การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ

ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569

The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026)

ภายใต้หัวข้อ

ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน

Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures

Proceedings book

ISBN 978-974-474-114-1

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569

The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026)

ภายใต้หัวข้อ

ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน

Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures

6-7 กรกฎาคม 2569
ณ หอเปรมดนตรี
มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

Proceedings book

ISBN 978-974-474-114-1

คำนำ

ด้วยสถาบันวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยทักษิณ จัด**การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569 The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026)** ภายใต้หัวข้อ: ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน (Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures) ในระหว่างวันที่ 6-7 กรกฎาคม 2569 ณ หอเปรมดนตรี และอาคาร 50 ปี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อให้นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา นักเรียน ได้เผยแพร่และนำเสนอผลงานวิจัยและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ประสบการณ์ด้านการวิจัย และสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางด้านการวิจัยและนวัตกรรมในทุกมิติให้เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย ในการประชุมวิชาการ ครั้งนี้ มีการบรรยายพิเศษจากวิทยากรระดับชาติและนานาชาติ และมีกิจกรรมการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย จำนวน 76 ผลงาน และภาคโปสเตอร์ จำนวน 92 ผลงาน

คณะผู้ดำเนินการจัดประชุมวิชาการ ใคร่ขอขอบพระคุณหน่วยงานเจ้าภาพร่วมที่ได้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการจัดประชุม ขอขอบคุณผู้นำเสนอผลงานวิจัย ตลอดจนคณะทำงานจากสถาบันวิจัยและนวัตกรรม และคณะกรรมการจากหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีส่วนร่วมสำคัญในการจัดประชุมวิชาการครั้งนี้ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

สถาบันวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยทักษิณ

กรกฎาคม 2569

สารจากอธิการบดี

การเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี ก่อให้เกิดความ ท้าทายที่มีความซับซ้อนและเชื่อมโยงกันมากยิ่งขึ้น การสร้างองค์ความรู้ งานวิจัย และนวัตกรรมที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาและสร้างคุณค่าให้แก่สังคม จึงเป็นภารกิจสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยทักษิณมุ่งมั่นขับเคลื่อนวิสัยทัศน์ “The University of Glocalization” และการก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยนวัตกรรมสังคม โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้จากฐานรากของชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น และความเชี่ยวชาญทางวิชาการ เข้ากับเครือข่ายความร่วมมือทั้งในระดับชาติและนานาชาติ เพื่อร่วมกันสร้างนวัตกรรมสังคมที่ตอบสนองต่อความต้องการของพื้นที่ สามารถขยายผลสู่การพัฒนาในวงกว้าง และสร้างผลกระทบเชิงบวกต่อสังคมอย่างยั่งยืน ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์และหมุดหมาย (Milestones) การพัฒนามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณให้ความสำคัญกับการสร้างงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ตอบโจทย์การพัฒนาเชิงพื้นที่ การยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และการสร้างคุณค่าให้แก่สังคม โดยเชื่อมโยงการดำเนินงานเข้ากับเป้าหมายการพัฒนา ที่ยั่งยืน (SDGs) ตลอดจนทิศทางการพัฒนาด้านการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศเพื่อร่วมขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงและสร้างอนาคตที่ยั่งยืนร่วมกัน

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569 (The 37th National Thaksin University Conference: TSUCON 2026) ภายใต้หัวข้อ “ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน (Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures)” เป็นเวทีวิชาการสำคัญสำหรับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอผลงานวิจัยและนวัตกรรม ตลอดจนการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม และภาคีเครือข่ายจากหลากหลายภาคส่วน เพื่อร่วมกันขับเคลื่อนการพัฒนาสังคมและประเทศอย่างยั่งยืน การประชุมครั้งนี้จะนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ งานวิจัย และนวัตกรรมที่สามารถสร้างคุณค่าทางวิชาการ คุณค่าทางสังคม และคุณค่าทางเศรษฐกิจ ตลอดจนยกระดับศักยภาพการพัฒนาชุมชน สังคม และประเทศให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของโลกและแข่งขันได้ ในระดับนานาชาติ อีกทั้งยังสะท้อนพลังแห่งความร่วมมือในการร่วมสร้างคน สร้างองค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความท้าทายในอนาคต อันจะเป็นกลไกสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้และพลังปัญญา

ในโอกาสนี้ มหาวิทยาลัยทักษิณ ขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (บพข.) สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มหาวิทยาลัยนครพนม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ภาคีเครือข่ายร่วมจัด ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิจัย ผู้นำเสนอผลงานวิจัย คณะกรรมการดำเนินงาน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ร่วมสนับสนุนให้การประชุมวิชาการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการประชุมและหนังสือรวมบทความวิชาการฉบับนี้ จะเป็นส่วนสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ งานวิจัย และนวัตกรรมสังคม เพื่อร่วมขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศสู่ความยั่งยืนต่อไป



(รองศาสตราจารย์ ดร.ณฐพงศ์ จิตรนิรัตน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

คำนำ 3
สารจากอธิการบดี 5

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยาย ORAL PRESENTATION

Session วิทยาศาสตร์ชีวภาพและเกษตรศาสตร์

O1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของสารหอมระเหยของส้มจุกในระยะการพัฒนาผล 19
ศิริวรรณ บรรจงศิริ

O2 อิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเจริญเติบโตและการสร้างรงควัตถุในพืชน้ำ Rotala rotundifolia 28
ธัญชนก ปั่นเนตร

O3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากน้ำกล้วยหอม [Development of Jelly Product from Banana (Musa acuminata) Juice] 36
ฉัตรกมล เดชดวงจันทร์

O4 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด T-ARMS ในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยคัดเลือกลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลือง 44
เพ็ญพิชชา แขมเกษม

Session วิทยาศาสตร์เคมีและชีวภาพ

O5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดรงควัตถุจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อย้อมเนื้อเยื่อพืช 55
พีรดา พลชัย

Session ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์

O6 การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้บนภาพใบหน้าด้านหน้า 65
ไพจิตร กชกรจารุพงศ์

O7 การวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลอง ARIMAX, SARIMAX และ Prophet สำหรับการพยากรณ์ยอดขายเวชภัณฑ์โดยใช้ Google Trends 73
พีรพงศ์ เตียวพัฒนโชติ

O8 การประยุกต์ใช้กรวยทะลวงพลวัตเพื่อประเมินกำลังในสนามของชั้นพื้นทางรีไซเคิล 84
ธรรศทวิษย์ ดำแก้ว

O9 การประเมินการเสื่อมสภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้สภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล 95
ธนชิต ชนะสงคราม

O10 การกำลังและความทนทานของดินลูกรังที่ปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์และฝุ่นหิน 107
ประกิจ มุสิกพันธุ์

O11 **การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรังสีอาทิตย์รวมกับข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย** 118
นิชรีน จงรักษ์

Session วิทยาศาสตร์สุขภาพ

O12 **ประสบการณ์ของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุที่เจ็บป่วยวิกฤตและมีภาวะสับสนเฉียบพลัน ณ หออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม: ผลการศึกษาเบื้องต้น** 129
ฮาดีน่า พิศแลงาม

Session การศึกษา

O13 **การพัฒนานวัตกรรม TriLing MELAYU เพื่อยกระดับการศึกษาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนในพื้นที่สามชายแดนใต้พหุวัฒนธรรมโดยใช้ภาษาถิ่นเป็นสะพานเชื่อมการเรียนรู้** 145
นวนันท์ นิมอ

O14 **การใช้เกมกระดานแบบจับต้องได้ในฐานะนั่งร้านการเรียนรู้ภายใต้กรอบ CDIO–MIAP 4.0 สำหรับการฝึกอบรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม: การศึกษานำร่องด้วยหุ่นยนต์ DOBOT MG400** 154
สิรินภา มีธรรม

O15 **การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษาโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม** 164
อรุณสิทธิ์ แซ่ลิ่ม

O16 **ความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู: กรณีศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้** 178
วิชาญ คงธรรม

O17 **ผลลัพธ์การเรียนรู้การวินิจฉัยชุมชนสู่กิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา** 186
ณัฏฐณิชา วรรณมณี

O18 **การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6** 197
สุนิษา ชายใหม่

Session มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

O19 **ความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่** 209
วิษณุ โรจน์สุวรรณ

O20 **รูปแบบการบริการวิชาการด้านอาหารของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อยกระดับศักยภาพชุมชน: กรณีศึกษาชุมชนท่าตูม จังหวัดปราจีนบุรี** 211
สุรเกียรติ ธาดาวัฒนาวิทย์

O21 **สภาพปัญหาความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี** 230
สาลินี ด้วงเกลี้ยง

O22 **ปัญหาและความท้าทายใหม่ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็ก ในเขตเทศบาลเมืองสิงหนคร ท่ามกลางกระแส BANI World** 240
ทศพล นุชิต

O23 **การแพทย์พื้นบ้าน: การพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น เทศบาลตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่** 247
ลัดดา ประสพสมบัติ
O24 **อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสิน** 255
เกียรติศักดิ์ ธนสารบริสุทธิ์
O25 **อรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด** 264
เกียรติศักดิ์ ธนสารบริสุทธิ์
O26 **ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา** 273
ราเชน บินสมาน
O27 **เนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเอง** 282
ภาวินี หยิกยี่
O28 **สถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี** 291
อัสลินดา ระเด่นอาหมัด
O29 **การวิเคราะห์การใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ** 301
ศุภลักษณ์ สุวรรณชะนะ
O30 **กลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านอัตลักษณ์ชุมชน เพื่อสร้างความชอบธรรมและลดความขัดแย้งเชิงพื้นที่: กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา** 309
อัฟฎอล ดากาเรง

Session บริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์

O31 **พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล** 319
ธนบดี ช่วยนุสนธ์
O32 **การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน** 329
ฉัตรชัย สมถวิล
O33 **อิทธิพล TPB ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End** 338
กังสดาล แก้วมณี
O34 **การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊สในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา** 347
คมวิทย์ ศิริธร
O35 **ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับลักษณะงานที่ทำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตและบริการในจังหวัดสงขลา** 355
คมวิทย์ ศิริธร
O36 **ทัศนคติที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ในการใช้บริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส** 365
อิบตีศัม์ อารง
O37 **อิทธิพลของคุณลักษณะใหม่เชิงพหุและการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา** 373
ชูตา แก้วละเอียด

O38 **คุณลักษณะส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส** 383
อิมตีนาญ รือเสาะ

O39 **อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และ ความพึงพอใจในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กร กรณีศึกษา วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้** 391
ศุภมาส อยู่อริยะ

Session ผลงานสร้างสรรค์

O40 **โครงการออกแบบที่นั่งปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ สำหรับใช้งานในสวนบนระเบียงที่อยู่อาศัย ประเภทคอนโดมิเนียม** 405
ศศินันท์ คิรินทร์รัตนะ

O41 **โครงการสร้างสรรค์โคมไฟประติมากรรมโลหะทองแดงการตีความสุนทรียศาสตร์ของดาวอังคารผ่านรูปทรงและแสงสว่าง** 413
ศศินันท์ คิรินทร์รัตนะ

O42 **การพัฒนาแนวทางการออกแบบแบบบูรณาการของระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้งเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนและยกระดับคุณภาพพื้นที่เมือง** 420
นฤดี ภู่รัตนรักษ์

การนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ Poster Presentation

Session วิทยาศาสตร์ชีวภาพและเกษตรศาสตร์

P1 **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง ในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนี** 447
ณัฐธิดา พุ่มช่วย

P2 **เนื้อเยื่อวิทยาของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืด Piaractus brachypomus** 463
อัคนี ผิวหอม

P3 **เนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนของตุ๊กแกบ้าน Gekko gecko (Linnaeus, 1758)** 471
อัคนี ผิวหอม

P4 **การศึกษากระบวนการแปรรูปผงปลีกล้วยอบแห้งเพื่อใช้เสริมใยอาหารในขนมวาฟเฟิล** 479
ศิริวรรณ ศรีสัจจะเลิศวาจา

P5 **ผลของการทดแทนแป้งอัลมอนด์ด้วยแป้งถั่วหรั่งและการเสริมผงไข่ผำต่อคุณภาพฝามาการอง** 487
ณัฐธิดา ช่วยพันธ์

P6 **การพัฒนาขนมขบเคี้ยวจากข้าวเล็บนกและปลาโอลายเสริมด้วยผงผัก** 499
จารุวรรณ มณีศรี

Session วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช

P7 **การตรวจสอบสารฟอร์มาลีนตกค้างในอาหารโดยให้สารสกัดจากขมิ้น** 515
ธนวุฒิ โทบุรี

P8 **อิทธิพลของแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมต่อสมบัติของเม็ดอัลจิเนต** 522
ดวงเดือน คงศรีรัตน์

P9 **การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์จากใบสาบเสือ (Chromolaena odorata (L.) R.M. King & H. Rob.) โดยใช้เทคนิคไมโครเวฟร่วมกับตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้าน** 530
ณัฐนรี สมบูรณ์

P10 **การวิเคราะห์หาปริมาณ Pb(II) ด้วยเทคนิคคัลเลอริมิตรีโดยใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง** 539
สุพรรณี ดวงทอง

P11 **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่องหลักเคมี สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา โดยใช้ ADDIE Model** 548
ศิริพร จันทรศีรี

P12 **พัฒนาอิทธิพลของสารตัวเติมจากลิกนินที่มีผลต่อการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิต PLA** 556
ปุรเชษฐ์ ศิลาพัฒน์

P13 **การศึกษาปริมาณสารฟีนอลิก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากจากสมุนไพร** 564
พิมพ์เพียงจันทร์ ปานอินทร์

P14 **การค้นหาสารพฤกษเคมีจากสมุนไพรไทยเพื่อยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์หลายรูปแบบในมะเร็งกระดูกอ่อนด้วยกระบวนการคัดกรองเสมือนจริงแบบหลายระดับ** 572
นีฮาล สะบูดิง

P15 **การเปรียบเทียบวิธีทดสอบหาปริมาณ CaCl2 ในตัวอย่างวัตถุเจือปนอาหารระหว่างวิธี ICP-OES กับวิธี Titrimetric Method** 582
อังคณา ยาบา

Session ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์

P16 **การศึกษาพฤติกรรมเชิงโครงสร้างและไดอิเล็กทริกของเซรามิก CaCu2.90Zn0.10Ti4-xGexO12** 593
วรเพ็ญ ชูสาย

P17 **การออกแบบโครงสร้างทางจุลภาคของเซรามิก CCTO เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความต้านทานของขอบเกรนและเสถียรภาพเชิงไดอิเล็กทริกในช่วงความถี่กว้าง** 601
กิตตินันท์ มงคล

P18 **การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้ของครัวเรือนไทยในปี 2566 โดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่องด้วยข้อมูลร่วมกับการประยุกต์ใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่** 609
พิษณุ ทองศรี

P19 **การพัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีก** 617
ศุภชัย ขาวเผือก

P20 **การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (RUTS App)** 625
ไฟซอล หมานอีน

P21 **การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย** 633
พิชญา ห้าหยัง

P22 **การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ไฟฟ้าและการจัดกลุ่มระดับการใช้ไฟฟ้าด้วยเทคนิค Quartile ในประเทศไทย** 641
นันท์นภัส หรือชู

P23 **การประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวที่วัดได้ใน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์** 650
สุวิทย์ เพชรห้วยลึก

Session วิทยาศาสตร์สุขภาพ

P24 **การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรง** 661
ธนวุฒิ โทบุรี

P25 **ระดับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าของนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง** 669
ธนวรรณ บัวเจริญ

P26 **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลในร้านรับซื้อน้ำยางสด ในร้านรับซื้อน้ำยางสด จังหวัดนครศรีธรรมราช** 676
พิมพ์เพียงจันทร์ ปานอินทร์

P27 **ปัจจัยที่สัมพันธ์กับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่** 684
แพรพัชชา ขวัญต่อ

P28 **การเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน : กรณีศึกษาโรงเรียนสองพิทยาคม อำเภอสอง จังหวัดแพร่** 692
ชยานันต์ ศิริรัตน์

P29 **ปัจจัยเสี่ยงและอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 : กรณีศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง** 701
กฤษติกา สุตา

Session การศึกษา

P30 **โปรแกรมทดลองเสมือนจริงด้วย Virtual Physics Laboratory เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน** 713
มารีนา มะหนิ

P31 **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** 722
วิระภรณ์ ไหมทอง

P32 **พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลและการใช้ AI ที่สัมพันธ์กับระดับการอยู่กับปัจจุบัน ในชั้นเรียนของนิสิตอุดมศึกษา** 729
ธนวรรณ บัวเจริญ

P33 **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม (Station-based Learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและพฤติกรรมการใช้ห้องสมุด สำหรับนักเรียน ในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน** 737
ปิยกุล จันทบูรณ์

Session มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

P34 **ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช** 747
คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
โฆษิต อารีกิจ

P35 **ปฏิบัติการแก้จนด้านการพัฒนาอาชีพการเลี้ยง แพะ-แกะ ในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ประเทศไทย** 759
เทียนทิพย์ ไกรพรม

P36 **การศึกษาประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ** 764
ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
รัชนก จิรนิล

P37 **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง บ้านแม่แรม หมู่ที่12** 772
ตำบลเตาปูนอำเภอสอง จังหวัดแพร่
ชยานันต์ ศิริรัตน์

P38 **การศึกษารูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย** 782
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
เกศินี ใหมคง

Session บริหารธุรกิจและเศรษฐศาสตร์

P39 **อิทธิพลของลักษณะเนื้อหารีวิวออนไลน์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือ** 793
ของข้อมูลรีวิวสมาร์ทโฟนของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร
สุพพัต เสนาบุตร

P40 **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์** 800
รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่
ชานนท์ อาทิตย์

Session ผลงานสร้างสรรค์

P41 **มรณะ-สติ** 813
สิทธิกร เทพสุวรรณ

P42 **Grand Diamond Fantasia For Trombone op.1 (ผีป่าเข้าเมือง)** 822
เอกทัต จันทรมาศ

P43 **นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย** 830
ศมลพรรณ ธนะสุข

P44 **การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว** 838
สุกฤษยา พวงแก้ว

P45 **แรงบันดาลใจจากแผนที่กัลปนาวัดพะโคะ** 852
ดำรงค์ ชีวะสาโร

P46 **ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา** 860
อทิตยา รัตนโชติ

P47 **การศึกษาอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณเพื่อออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก** 869
สิรินาถ ราชแก้ว

P48 **นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะ** 789
ดนตรีไทยรายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1
คฑาวุธ พรหมลิ

ภาคผนวก 887

การนำเสนอผลงานวิจัย

ภาคบรรยาย

Oral Presentation

Session

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และเกษตรศาสตร์

01

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของสารหอมระเหยของส้มจุกในระยะการพัฒนาผล

ศิริวรรณ บรรจงศิริ[1] Gang Ma[2] Masaya Kato[2] อนุรักษ์ สันป่าเป้า[3] สมัคร แก้วสุกแสง[4]*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของสารหอมระเหยในเปลือกส้มจุก (*Citrus reticulata* Blanco) ในช่วงการพัฒนาผลตั้งแต่ 60 ถึง 240 วันหลังติดผล โดยศึกษาลักษณะปากใบและไตรโคมด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) และวิเคราะห์สารหอมระเหยด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี–แมสสเปกโตรเมทรี (GC–MS) ผลการศึกษาพบว่าความยาวและพื้นที่ของปากใบมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะการพัฒนาผล โดยมีค่าสูงสุดที่ 150 วัน และต่ำสุดที่ 180 วันหลังติดผล ขณะที่ไม่พบไตรโคมในระยะ 60 วัน แต่เริ่มปรากฏในระยะ 90 วัน และมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนสูงสุดที่ 240 วันหลังติดผล การวิเคราะห์สารหอมระเหยพบว่าสารในกลุ่มโมโนเทอร์พีนไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ β-myrcene, (+)-4-carene, α-phellandrene, α-pinene และ sabinene ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามระยะการพัฒนาผล โดย β-myrcene มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะปลาย (+)-4-carene มีค่าสูงในช่วงระยะกลางถึงปลาย และ sabinene มีค่าสูงสุดที่ 120 วัน นอกจากนี้ยังตรวจพบสารในกลุ่มออกซิเจเนต เช่น linalool และสารกลุ่มแอลดีไฮด์ เช่น nonanal โดยเฉพาะในช่วงระยะพัฒนากลาง โดยสรุปลักษณะทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบของสารหอมระเหยในเปลือกส้มจุกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามระยะการพัฒนาผล ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ตลอดจนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อยกระดับคุณภาพและคุณลักษณะทางกลิ่นของผลผลิตส้มจุก

คำสำคัญ: ส้มจุก, การพัฒนาผล, ปากใบ, ไตรโคม, สารระเหย

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทรัพยากรชีวภาพ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยชิซูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น 422-8529

[3]สาขาวิชานวัตกรรมการเกษตรและการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90112

[4]สาขาวิชาเกษตรสมัยใหม่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1]Department of Biotechnology, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung Campus, 93210

[2]Department of Bioresource Sciences, Faculty of Agriculture, Shizuoka University, Shizuoka 422-8529, Japan

[3]Department of Agricultural Innovation and Management, Faculty of Natural Resources , Prince of Songkla University, Songkla Campus 90112

[4]Department of Modern Agriculture, Faculty of Agriculture, Thaksin University, Phatthalung Campus 93210

* Corresponding Author: E-mail: samak@tsu.ac.th, Tel: 081-4866187

Morphological Characteristics and Volatile Compounds of Som Chuk (*Citrus reticulata* Blanco) During Fruit Development

Siriwan Banchongsiri[1] Gang Ma[2] Masaya Kato[2] Anurag Sunpapao[3] Samak Kaewsuksaeng[4]*

Abstract

This study investigated the morphological characteristics and volatile compounds of Som Chuk citrus (Citrus reticulata Blanco) peel during fruit development from 60 to 240 days after fruit set. Stomatal and trichome characteristics were examined using scanning electron microscopy (SEM), while volatile compounds were analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). The results showed that stomatal length and area varied significantly across developmental stages, with the highest values observed at 150 days and the lowest at 180 days after fruit set. Trichomes were absent at 60 days, first appeared at 90 days, and progressively increased, reaching their maximum at 240 days. Volatile analysis revealed that monoterpene hydrocarbons were the predominant compounds, including β-myrcene, (+)-4-carene, α-phellandrene, α-pinene, and sabinene. β-Myrcene increased toward the late developmental stage, reaching its highest level at 240 days, whereas (+)-4-carene remained relatively high during the mid-to-late stages. Sabinene peaked at 120 days before declining. In addition, oxygenated compounds such as linalool and aldehydes, particularly nonanal, were detected, with higher abundance during the mid-developmental stage. Overall, both morphological characteristics and volatile compound profiles exhibited stage-dependent variations, reflecting underlying physiological changes during fruit development. These findings provide valuable insights for determining the optimal harvest stage and improving postharvest management to enhance fruit quality and aroma characteristics.

Keywords: Som Chuk citrus, fruit development, stomata, trichome, volatile compounds

Introduction

Som Chuk (Citrus reticulata Blanco), commonly known in Thailand as Som Chuk citrus, is a high-value fruit crop recognized for its distinctive aroma, flavor, and strong consumer acceptance. Fruit quality in citrus is determined by complex interactions among morphological, physiological, and biochemical changes occurring during fruit development and maturation (Lado et al., 2018; Liu et al., 2012). The peel plays a critical role in this process, as it contains specialized epidermal structures and serves as the primary site for the accumulation of volatile compounds responsible for aroma formation (González-Mas et al., 2019; Yu et al., 2018).

The epidermal layer of citrus peel is primarily composed of stomata and trichomes, which contribute to gas exchange, water regulation, and protection against environmental stresses. Stomatal characteristics are known to vary across developmental stages, reflecting physiological adjustments during fruit growth, while trichomes often develop at later stages and may enhance protective functions (Franks & Farquhar, 2007; Glas et al., 2012). These structural changes are closely associated with fruit development and may influence underlying biochemical processes.

Volatile compounds in citrus peel are predominantly composed of monoterpene hydrocarbons, along with oxygenated compounds and aldehydes, which collectively determine citrus aroma (González-Mas et al., 2019; Yu et al., 2018; Schwab et al., 2008; Goff & Klee, 2006). The composition of these compounds changes dynamically during fruit development due to metabolic regulation. Monoterpene hydrocarbons generally dominate, whereas oxygenated compounds and aldehydes contribute to aroma complexity, particularly during the later stages of maturation (Dudareva et al., 2013; Liu et al., 2012).

Despite their importance, information on the coordinated changes between epidermal morphology and volatile compound profiles during the development of Som Chuk citrus remains limited. Therefore, this study aimed to investigate variations in stomatal and trichome characteristics alongside volatile compound profiles in the peel of Som Chuk citrus at different developmental stages. The findings are expected to enhance understanding of fruit maturation processes and provide a scientific basis for determining optimal harvest timing and improving postharvest management strategies.

Materials and Methods

Plant Materials

Som Chuk (Citrus reticulata Blanco) fruits were harvested at seven developmental stages (60, 90, 120, 150, 180, 210, and 240 days after fruit set) from a commercial orchard in Phatthalung Province, Thailand. Fruits free from visible defects, diseases, and mechanical damage were selected and transported to the laboratory for further analysis.

Scanning Electron Microscopy (SEM) Analysis

Peel samples were rinsed with distilled water to remove surface contaminants and cut into approximately 5 × 5 mm sections. Samples were dehydrated through a graded ethanol series (30%, 50%,

70%, 90%, and 100% v/v) for 15 min at each step. Subsequently, samples were subjected to critical point drying (CPD) using liquid CO_2 to preserve microstructural integrity and minimize artifacts caused by surface tension during solvent evaporation (Bozzola & Russell, 1999; Goldstein et al., 2017).

Dried specimens were mounted on aluminum stubs using double-sided conductive carbon tape and sputter-coated with a thin layer (~10 nm) of gold–palladium to improve electrical conductivity and reduce charging effects during observation (Goldstein et al., 2017). Samples were examined using a scanning electron microscope (JEOL JSM-IT300, JEOL Ltd., Japan) at an accelerating voltage of 15 kV.

Volatile Compound Analysis

Volatile compounds in peel samples were analyzed using gas chromatography–mass spectrometry (GC–MS). Extraction was performed using headspace solid-phase microextraction (HS-SPME) following previously reported methods (Jabalpurwala et al., 2009; Li et al., 2016) with slight modifications.

Approximately 5 g of homogenized peel tissue was placed in a 20 mL glass vial, sealed with a polytetrafluoroethylene (PTFE)/silicone septum, and equilibrated at 40 °C for 30 min. A DVB/CAR/PDMS fiber (50/30 µm; Supelco, USA) was then exposed to the headspace for 30 min. Desorption was carried out in the injection port of a GC–MS system (Agilent 7890 GC coupled with Agilent 5977 MSD, Agilent Technologies, USA).

Separation was performed on an HP-5MS capillary column (30 m × 0.25 mm i.d., 0.25 µm film thickness). The oven temperature was programmed from 40 °C (held for 3 min) to 200 °C at 5 °C/min, and then increased to 250 °C at 10 °C/min with a final hold of 5 min. Helium was used as the carrier gas at a constant flow rate of 1.0 mL/min. The injector temperature was set at 250 °C and operated in splitless mode.

The mass spectrometer was operated with a scan range of m/z 35–500, an ion source temperature of 230 °C, and a quadrupole temperature of 150 °C. Volatile compounds were identified by comparison with the NIST 14 mass spectral library and retention indices reported in the literature (Adams, 2017), and further confirmed using available authentic standards.

Results and Discussion

Stomatal and trichome characteristics during Fruit development

Stomatal characteristics varied markedly across developmental stages (Table 1; Figure 1A–G). Stomatal length and area decreased from 60 to 120 days after fruit set, followed by a pronounced increase at 150 days. Thereafter, stomatal dimensions declined sharply at 180 days, increased slightly at 210 days, and decreased again at 240 days. These variations were clearly reflected in the SEM micrographs (Figure 1A–G), where stomata appeared larger and more developed at 150 days compared with other stages.

This pattern suggests that stomatal development is closely linked to physiological activity during fruit growth. The peak observed at 150 days likely corresponds to enhanced gas exchange and metabolic activity during the rapid growth phase, whereas the subsequent decline at 180 days may reflect reduced physiological activity as the fruit approaches maturation. Similar stage-dependent changes in stomatal

characteristics during fruit development have been reported in previous studies (Franks & Farquhar, 2007; Lawson & Vialet-Chabrand, 2019).

Trichomes were not observed at 60 days but became evident at 90 days after fruit set, as shown in Figure 2A. Thereafter, trichome length and area increased progressively until 150 days, followed by a decrease at 180 days and a subsequent increase toward 240 days (Table 1; Figure 2A–F). SEM observations revealed that trichomes became more elongated and denser as fruit development progressed, with maximum development observed at 240 days (Figure 2F).

This progressive development suggests an increasing role of trichomes in protective functions, including the reduction of water loss and the formation of a physical barrier against environmental stress. In addition, trichomes may contribute to the accumulation and retention of secondary metabolites on the peel surface, which could be associated with changes in volatile compound profiles during fruit development. Such functional roles of trichomes have been widely documented in epidermal studies (Glas et al., 2012; Werker, 2000).

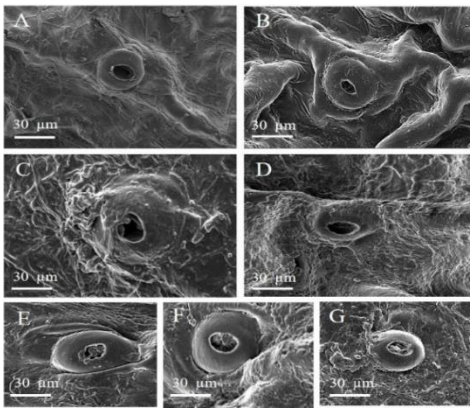


Figure 1. Scanning electron micrographs showing stomatal morphology on the peel surface of Som Chuk citrus at different developmental stages: (A) 60 days, (B) 90 days, (C) 120 days, (D) 150 days, (E) 180 days, (F) 210 days, and (G) 240 days after fruit set. Scale bars = 30 µm.

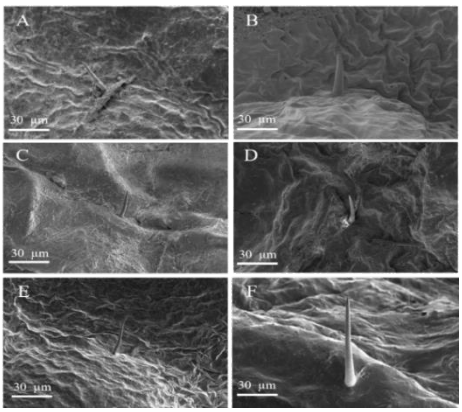


Figure 2. Scanning electron micrographs showing trichome development on the peel surface of Som Chuk citrus at different developmental stages: (A) 90 days, (B) 120 days, (C) 150 days, (D) 180 days, (E) 210 days, and (F) 240 days after fruit set. Scale bars = 30 µm.

Table 1. Changes in stomatal and trichome characteristics of Som Chuk citrus peel during fruit development (60-240 days after fruit set). Values represent single observations at each developmental stage.

Day	Stomata Length (μm)	Stomata Area (μm²)	Trichome Length (μm)	Trichome Area (μm²)
60	42.05	43.00	–	–
90	30.19	31.00	43.76	45.00
120	23.38	24.00	62.76	63.50
150	52.54	53.50	63.51	64.50
180	10.43	11.60	53.58	55.00
210	32.84	33.75	71.52	72.50
240	29.91	31.00	91.04	92.00

Volatile compounds during fruit development of Som Chuk citrus

A total of eight major volatile compounds were identified across all developmental stages (Table 2), with monoterpene hydrocarbons as the dominant group. These compounds exhibited clear stage-dependent variation, reflecting dynamic regulation of terpene biosynthesis in citrus peel (González-Mas et al., 2019; Dudareva et al., 2006). β-Myrcene increased toward the late developmental stage, reaching its highest level at 240 days, whereas (+)-4-carene remained relatively high during the mid to late stages (120–180 days) and continued at elevated levels at 240 days. In contrast, sabinene peaked at 120 days before declining, suggesting stage-specific regulation of monoterpene synthesis (Yu et al., 2018), while α-phellandrene and α-pinene showed no consistent trend across development.

Oxygenated compounds such as linalool were consistently detected with moderate variation, indicating a potential contribution to floral aroma characteristics, particularly during mid to late development. Aldehydes, especially nonanal, were more abundant during the mid-developmental stages (90–180 days), which may be associated with lipid oxidation processes contributing to green and fresh odor notes (Dudareva et al., 2013; Liu et al., 2012). In contrast, decanal remained at relatively low levels across all stages, suggesting a minor contribution to the overall aroma profile.

Notably, the observed changes in volatile composition appeared to coincide with the development of epidermal structures, particularly the progressive increase in trichome density and size. This association suggests that structural modifications in the peel may influence volatile accumulation and

retention, potentially through specialized secretory or storage sites in the epidermal layer. Such coordination between structural development and metabolic activity reflects tightly regulated physiological processes during fruit maturation.

Overall, both morphological and biochemical changes were closely associated during fruit development. Structural modifications in the peel coincided with shifts in volatile metabolism, reflecting coordinated physiological regulation. These findings provide important insights into aroma formation and highlight the potential of integrating epidermal characteristics and volatile profiles as indicators for determining optimal harvest timing and improving postharvest management strategies.

Table 2. Volatile compounds in the peel of Som Chuk citrus during fruit development (60–240 days after fruit set), expressed as relative peak area (%) with retention time (RT) determined by GC-MS. (-) indicates compounds not detected.

Compound	RT (min)	Day 60 (%Area)	Day 90 (%Area)	Day120 (%Area)	Day 150 (%Area)	Day 180 (%Area)	Day 210 (%Area)	Day 240 (%Area)
α-Phellandrene	3.8–4.0	13.06	2.28	11.99	2.60	11.76	9.12	10.94
α-Pinene	3.9–5.2	8.36	9.21	6.44	12.47	-	4.18	13.35
Sabinene	4.7–5.4	12.01	6.49	22.86	7.41	11.62	8.46	8.45
β-Myrcene	5.1–6.8	10.02	16.95	-	21.74	12.81	9.20	42.06
(+)-4-Carene	6.6–6.9	5.75	5.65	33.08	31.87	36.32	15.14	30.69
Linalool	6.7–7.0	12.17	3.65	4.03	14.00	14.81	9.19	5.59
Nonanal	7.1–7.7	3.39	22.95	20.63	22.24	23.46	1.70	21.88
Decanal	7.6–7.9	3.06	2.61	2.30	2.45	2.53	1.56	2.00

Conclusion

The variation in stomatal and trichome characteristics, together with stage-dependent changes in volatile composition, indicates coordinated physiological and biochemical regulation during fruit development in Som Chuk citrus. Increased stomatal size during early developmental stages likely reflects enhanced gas exchange and metabolic activity, while progressive trichome development suggests an increasing role in protective functions of the peel.

The dominance of monoterpene hydrocarbons, along with the accumulation of β-myrcene and (+)-4-carene at later stages, and the contributions of linalool and nonanal to floral and green aroma notes, highlight the involvement of terpene biosynthesis and lipid oxidation pathways in aroma formation.

Notably, the close association between epidermal structural development and volatile profiles suggests that peel morphology may play a functional role in volatile accumulation and retention.

Overall, these findings demonstrate a clear linkage between structural development and volatile metabolism during fruit maturation. This integrative understanding provides a scientific basis for determining optimal harvest timing by considering both epidermal maturity and desirable aroma characteristics, and may support the development of improved postharvest management strategies for enhancing fruit quality.

Acknowledgement

The authors gratefully acknowledge the Central Laboratory and Scientific Equipment Center, Thaksin University, for providing analytical facilities and technical support in sample preparation and instrument operation. The authors also sincerely thank the advisory committee for their valuable guidance and constructive comments throughout the study.

Reference

Adams, R. P. (2017). *Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry* (5th ed.). Allured Publishing.

Bozzola, J. J., & Russell, L. D. (1999). *Electron microscopy: Principles and techniques for biologists* (2nd ed.). Jones & Bartlett Publishers.

Dudareva, N., Klempien, A., Muhlemann, J. K., & Kaplan, I. (2013). Biosynthesis, function and metabolic engineering of plant volatile organic compounds. *New Phytologist*, 198(1), 16–32.

Dudareva, N., Pichersky, E., & Gershenzon, J. (2006). Plant volatiles: Biosynthesis, functions and applications. *Plant Physiology*, 135(4), 1893–1902.

Franks, P. J., & Farquhar, G. D. (2007). The mechanical diversity of stomata and its significance in gas-exchange control. *Plant Physiology*, 143(1), 78–87.

Glas, J. J., Schimmel, B. C. J., Alba, J. M., Escobar-Bravo, R., Schuurink, R. C., & Kant, M. R. (2012). Plant glandular trichomes as targets for breeding or engineering of resistance to herbivores. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(12), 17077–17103.

Goff, S. A., & Klee, H. J. (2006). Plant volatile compounds: Sensory cues for health and nutritional value. *Science*, 311(5762), 815–819.

Goldstein, J. I., Newbury, D. E., Joy, D. C., Lyman, C. E., Echlin, P., Lifshin, E., Sawyer, L., & Michael, J. R. (2017). *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis* (4th ed.). Springer.

González-Mas, M. C., Rambla, J. L., López-Gresa, M. P., Blázquez, M. A., & Granell, A. (2019). Volatile compounds in citrus: Biosynthesis, composition, and regulation. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(16), 3982.

Jabalpurwala, F. A., Smoot, J. M., & Rouseff, R. L. (2009). A comparison of citrus blossom volatiles. *Phytochemistry*, 70(11–12), 1428–1434.

Lado, J., Rodrigo, M. J., & Zacarías, L. (2018). Maturity indicators and citrus fruit quality. *Stewart Postharvest Review*, 14(2), 1–9.

Lawson, T., & Vialet-Chabrand, S. (2019). Speedy stomata, photosynthesis and plant water use efficiency. *New Phytologist*, 221(1), 93–98.

Li, X., Xu, J., & Fan, W. (2016). Characterization of aroma compounds in citrus fruits using headspace solid-phase microextraction coupled with GC-MS. *Food Chemistry*, 192, 1095–1102.

Liu, Y., Heying, E., & Tanumihardjo, S. A. (2012). History, global distribution, and nutritional importance of citrus fruits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 11(6), 530–545.

Schwab, W., Davidovich-Rikanati, R., & Lewinsohn, E. (2008). Biosynthesis of plant-derived flavor compounds. *The Plant Journal*, 54(4), 712–732.

Werker, E. (2000). Trichome diversity and development. *Annals of Botany*, 85(Suppl A), 1–8.

Yu, Y., Chen, C., Wang, L., & Chen, J. (2018). Volatile profiles of sweet orange peel oils at different maturation stages. *Food Chemistry*, 239, 105–113.

O 2

อิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเจริญเติบโตและการสร้างรงควัตถุในพืชน้ำ *Rotala rotundifolia*

ธัญชนก ปั่นเนตร[1] และ จุฑามาศ ชัยวนนท์[2*]

บทคัดย่อ

Rotala rotundifolia เป็นพืชพื้นถิ่นของประเทศไทยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมไม้น้ำ เนื่องจากมีลักษณะใบและสีใบที่โดดเด่น ดังนั้นการควบคุมธาตุอาหารและสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมมีความสำคัญต่อการรักษาลักษณะของพืชเพื่อการเพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานของใบและการสะสมรงควัตถุใน *R. rotundifolia* ‘Colorata’ ภายใต้สภาวะจมน้ำ (submerged condition) ผลการศึกษาพบว่าการให้แอมโมเนียมไนเตรตที่ความเข้มข้น 1000 µM ทำให้ความยาวใบและพื้นที่ใบลดลง 18.94% และ 13.04% ตามลำดับ ขณะที่การให้คาร์บอนไดออกไซด์ส่งผลให้ความกว้างใบและพื้นที่ใบเพิ่มขึ้น 31.63% และ 41.67% ตามลำดับ และกระตุ้นการสะสมของแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้น 13.72% อย่างไรก็ตาม การให้ไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ไม่ส่งผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์อย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าความสมดุลของอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมทั้งการเจริญเติบโตและการแสดงสีของพืช ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการสภาพแวดล้อมเพื่อเพิ่มคุณภาพและมูลค่าทางการค้าของไม้น้ำได้

คำสำคัญ: ไม้น้ำ การสร้างรงควัตถุ สัณฐานของใบ ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330

[2] รองศาสตราจารย์, ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมและสรีรวิทยาของพืช ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10330

[1] Master degree student, Program in Biotechnology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, 10330

[2] Associate Professor, Center of Excellence in Environment and Plant Physiology, Department of Botany, Faculty of Science, Chulalongkorn University, 10330

* Corresponding author: Email : Juthamas.c@chula.ac.th Tel : 022186157

Effects of nitrogen and carbon dioxide on growth and pigmentation in the aquatic plant *Rotala rotundifolia*

Tannchanok Punnate[1]* and Juthamas Chaiwanon[2*]

Abstract

Rotala rotundifolia, a native Thai species, is widely used in aquascaping as an ornamental plant due to its delicate leaf structure and vivid coloration. Therefore, proper nutrient management is crucial to maintain its aesthetic quality. However, the effects of nitrogen and carbon dioxide on leaf morphology and pigmentation in *R. rotundifolia* 'Colorata' remain unclear. To investigate this, we studied the effects of nitrogen and carbon dioxide on leaf morphology and pigmentation under submerged conditions. The results showed that high nitrogen treatment (1000 μM ammonium nitrate) decreased leaf length and leaf area by 18.94% and 13.04%, respectively. In contrast, carbon dioxide supplementation increased leaf width, leaf area, and anthocyanin accumulation by 31.63%, 41.67% , and 13.72%, respectively. Neither nitrogen nor carbon dioxide treatments significantly affected chlorophyll content. These findings suggest that nitrogen and carbon dioxide play distinct roles in regulating the phenotype of *R. rotundifolia*, and the balance between carbon and nitrogen (C:N ratio) is a key factor controlling both plant growth and pigmentation. Overall, this study highlights the importance of optimizing nitrogen and carbon dioxide supply to control plant appearance, which is a key factor determining the economic value of ornamental aquatic plants.

Keywords: aquatic plant, pigmentation, leaf morphology, nitrogen, carbon dioxide

บทนำ

ไม้น้ำ (aquatic plant) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมการจัดตู้ไม้น้ำ (aquascape) โดยลักษณะทางสัณฐานและสีของใบเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดมูลค่า ปัจจุบันตลาดไม้น้ำของโลกมีมูลค่าประมาณ 1.628 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.477 พันล้านดอลลาร์สหรัฐภายในปี ค.ศ. 2033 (MRA, 2026) สะท้อนถึงความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

Rotala rotundifolia เป็นไม้น้ำพื้นถิ่นของประเทศไทยที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเมื่อเจริญใต้น้ำ (submerged condition) ใบจะมีสีแดงเรียวยาวเป็นเอกลักษณ์ อีกทั้งสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะใบตามสภาพแวดล้อมระหว่างบนบกและใต้น้ำได้ เรียกว่า เฮเทอโรฟิลลี (heterophylly) (Zhu et al., 2022) ดังนั้นการควบคุมธาตุอาหารและสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมมีความสำคัญในแง่การเพาะเลี้ยงพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์

ไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโปรตีน คลอโรฟิลล์ และมีบทบาทต่อการสร้างชีวมวล (Vos et al., 2005; Wang et al., 2024) ขณะที่คาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารตั้งต้นสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ให้พลังงานและสารอินทรีย์ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช (Smith and Stitt, 2007) จากการศึกษาของ Han et al. (2020) พบว่าคาร์บอนไดออกไซด์ส่งเสริมการเจริญเติบโต และเปลี่ยนแปลงลักษณะใบของ *Ottelia alismoides* นอกจากนี้ความสัมพันธ์อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio) มีบทบาทต่อการควบคุมการสร้างรงควัตถุ เช่น แอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ให้สีแดงในใบพืช จากการศึกษาของ Wan et al. (2015) พบว่าการเพิ่มปริมาณคาร์บอน หรือลดปริมาณไนโตรเจนในสารละลายธาตุอาหารส่งเสริมการสะสมของแอนโทไซยานินในใบพืช *Malus* sp. อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์ของคาร์บอนและไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและสีของใบใน *R. rotundifolia*

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานของใบ และการสะสมรงควัตถุใน *R. rotundifolia* ‘Colorata’ ภายใต้สภาวะจมน้ำ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช *R. rotundifolia* และนำไปสู่การจัดการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงไม้น้ำได้มีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมพืชทดลอง

พืชตัวอย่าง *R. rotundifolia* ‘Colorata’ ได้จากร้านฟาร์มไม้น้ำ ภูเก็ต ประเทศไทย และนำมาเพิ่มจำนวนโดยการปักชำในดิน เตรียมพืชทดลองโดยตัดลำต้นจำนวน 3 ข้อ และปักชำในวัสดุปลูกฉนวนใยหิน (rockwool) เพาะเลี้ยงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 25 ℃ ความเข้มแสง 150 μmol m^{-2} s^{-1} ภายใต้สภาวะแสง 14 ชั่วโมง และมืด 10 ชั่วโมง เป็นเวลา 3 วัน ก่อนย้ายลงทรีทเมนต์

2. การศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์

2.1 การศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจน

เพาะเลี้ยง *R. rotundifolia* ในภาชนะขนาด 10.2×10.2×24.2 cm^3 ซึ่งบรรจุสารละลายธาตุอาหาร 1.5 ลิตร โดยผสมปุ๋ย Ferka aquatilizer (Ferka กรุงเทพฯ ประเทศไทย) 0.0025% ในน้ำประปา และเติมแอมโมเนียมไนเตรตให้มีความเข้มข้นต่าง ๆ 4 ความเข้มข้น ได้แก่ 0 (กลุ่มควบคุม), 10, 100 และ 1000 μM เปลี่ยนสารละลายธาตุอาหารทุก ๆ 7 วัน ทำการทดลองจำนวน 5 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) เก็บผลการทดลองเมื่อพืชมีลำต้น 6 ข้อ (14-16 วัน)

2.2การศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์

ศึกษาผลของไนโตรเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อพืชโดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 ทรีทเมนต์ ได้แก่ กลุ่มควบคุม (control) ซึ่งไม่เติมคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนียมไนเตรต, กลุ่มเติมคาร์บอนไดออกไซด์ (C), กลุ่มเติมสารละลายแอมโมเนียมไนเตรต (N) และกลุ่มเติมคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนียมไนเตรต (CN) ให้คาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตลอดเวลา และควบคุมให้ pH อยู่ที่ประมาณ 6.5 และให้แอมโมเนียมไนเตรตที่ความเข้มข้น 1000 µM ตามข้อ 2.1 การทดลองนี้ทดลอง 6 ซ้ำต่อทรีทเมนต์ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากความแปรผันทางชีวภาพที่พบในการทดลอง 2.1 โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD

ศึกษาผลของไนโตรเจนต่ออัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO) ในกลุ่ม C และกลุ่ม CN ซึ่งได้รับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ทำการทดลองโดยใช้พืชอายุ 7 วัน วัดค่า DO ด้วยเครื่องวัดออกซิเจนในน้ำแบบเชิงแสง (Modela กรุงเทพฯ ประเทศไทย) บันทึกค่าทุก ๆ 1 นาที และคำนวณค่าเฉลี่ยต่อชั่วโมงเพื่อแสดงผล

3. การวิเคราะห์ลักษณะทางสัณฐานของใบและปริมาณรงควัตถุ

3.1 วิเคราะห์ลักษณะสัณฐานของใบ

ศึกษาสัณฐานของใบระหว่างกลุ่มทดลอง ทำการวัดความกว้าง ยาว และพื้นที่ใบของกลุ่มทดลองข้างต้น โดยคัดเลือกใบจากข้อใบที่ 2 แล้วสแกนใบด้วยเครื่อง Epson Perfection V800 (Epson นากาโนะ ประเทศญี่ปุ่น) วิเคราะห์ผลด้วยซอฟต์แวร์ Fiji/ImageJ (Schindelin et al., 2012)

3.2 วิเคราะห์ปริมาณรงควัตถุ

ศึกษาปริมาณรงควัตถุของใบ เก็บตัวอย่างใบในแต่ละกลุ่มทดลองจากข้อใบที่ 4-6 เพื่อสกัดปริมาณคลอโรฟิลล์ และแอนโทไซยานิน โดยสกัดคลอโรฟิลล์ด้วยสารละลายเมทานอล (Lichtenthaler, 1987) และสกัดแอนโทไซยานินด้วยสารละลายเมทานอลที่มีกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 1% (v/v) (Zhu et al., 2009) ทำการวัดค่าดูดกลืนแสงของสารสกัด และคำนวณปริมาณรงควัตถุดังสมการที่ 1-4

ปริมาณคลอโรฟิลล์สุทธิ = ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ + ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี สมการที่ 1

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ = $(16.72A_{665} - 9.16A_{652}) \times$ (ปริมาตรสารละลาย/พื้นที่ของใบทั้งหมด) สมการที่ 2

ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี = $(34.09A_{652} - 15.28A_{665}) \times$ (ปริมาตรสารละลาย/พื้นที่ของใบทั้งหมด) สมการที่ 3

ปริมาณแอนโทไซยานิน = $(A_{530} - 0.25A_{657})$/พื้นที่ของใบทั้งหมด สมการที่ 4

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

รายงานผลการทดลองเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย (mean ± SEM) จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยวิธี Tukey's HSD ระดับนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ โดยใช้ซอฟต์แวร์ IBM SPSS Statistics (version 29.0.1.0)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลวิจัย

ผลการศึกษาอิทธิพลไนโตรเจนต่อลักษณะสัณฐานของใบและสะสมรงควัตถุ

จากผลการศึกษาพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของพืช *R. rotundifolia* ในสภาวะจมน้ำ ซึ่งตำแหน่งใบข้อที่ 4 แสดงลักษณะดังกล่าว ใบมีลักษณะเรียวยาว ขณะที่ตำแหน่งใบข้อที่ 6 มีลักษณะกว้างสั้นกว่า (ภาพ 1 ก) แสดงให้เห็นถึงการปรับลักษณะใบต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

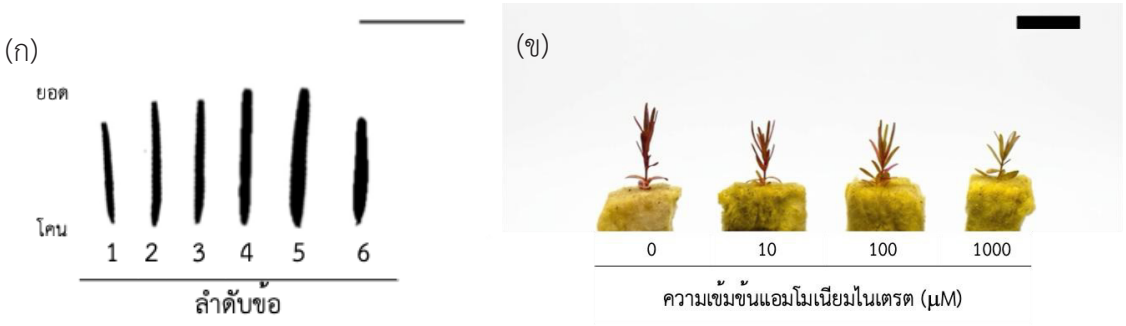
จากผลการศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนพบว่าการให้แอมโมเนียมไนเตรตที่ความเข้มข้น 1000 µM ทำให้ความยาวใบและพื้นที่ใบลดลง 18.94% และ 13.04% ตามลำดับ กลุ่มทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) แสดงการชะลอตัวของการ

เจริญเติบโตของใบ สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhou et al. (2017) ที่พบการชะลอตัวของการเจริญเติบโตของ *Myriophyllum-aquaticum* ในสภาวะแอมโมเนียมคลอไรด์สูง ที่ 120 มิลลิกรัม/ลิตร สภาวะดังกล่าวกระตุ้นความเครียดและลดการสะสมคลอโรฟิลล์ อย่างไรก็ตาม ในการทดลองนี้ไม่พบความแตกต่างของปริมาณคลอโรฟิลล์ อาจเกิดจากความเข้มข้นของแอมโมเนียมและชนิดที่ใช้ในการศึกษาแตกต่างกัน แต่พบแนวโน้มของการลดลงของแอนโทไซยานิน (ตารางที่ 2) ส่งผลให้กลุ่มควบคุมมีสีใบแดงเข้มที่สุดในการทดลอง (ภาพที่ 1 ข)

ผลการศึกษาอิทธิพลไนโตรเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ต่อลักษณะสัณฐานของใบและสะสมรงควัตถุ

ผลการศึกษาอิทธิพลไนโตรเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ในตารางที่ 3 พบว่ากลุ่ม C และกลุ่ม CN มีความกว้างเพิ่มขึ้น 31.63% และ 33.67% ตามลำดับ และพื้นที่เพิ่มขึ้น 41.67% และ 59.38% ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Han et al. (2020) พบว่าการให้คาร์บอนไดออกไซด์ระดับสูงที่ pH 6.8 เพิ่มความกว้างใบ 57.35% ใน *Ottelia alismoides* เนื่องจากระดับคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะกระตุ้นการสร้างฮอร์โมนพืชได้แก่ ออกซิน (auxin) จิบเบอเรลลิน (gibberellin) และไซโตไคนิน (cytokinin) ที่มีบทบาทสำคัญต่อการแบ่งและการขยายตัวของเซลล์ (Gamage et al., 2018) ทำให้ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้สภาวะที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ อย่างไรก็ตาม พืชสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะที่ไม่เติมคาร์บอนไดออกไซด์ได้เช่นกัน แต่จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ลดลง

นอกจากนี้ ผลการทดลองพบว่าการเติมคาร์บอนไดออกไซด์ส่งผลต่อการสะสมรงควัตถุ และการเปลี่ยนสีใบของ *R. rotundifolia* โดยพบว่ากลุ่ม C และกลุ่ม CN มีลักษณะใบมีสีแดงที่เข้มขึ้น เกิดจากการสะสมของแอนโทไซยานินที่เพิ่มขึ้น 13.72% และ 8.54% ตามลำดับ (ตารางที่ 4) เนื่องจากค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Wan et al. (2015) ที่พบการสะสมแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นในสภาวะที่อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูง โดยใช้อัตราส่วน 270 mM ซูโครส ต่อ 60 mM สาระละลายแอมโมเนียมไนเตรตและโพแทสเซียมไนเตรต จะเกิดการกระตุ้นการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องการสังเคราะห์แอนโทไซยานิน เช่น ยีน *Chalcone Synthase,* ยีน *Flavonoid 3-O-Glycosyltransferase* และยีน *Anthocyanidin Synthase* ขณะที่ผลของปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Huang et al. (2020) ใน *Ottelia cordata* อาจเกิดจากอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนของกลุ่มทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับรายงานของ Martin et al. (2002) ที่พบว่าการแสดงออกของยีน *Cab* (chlorophyll a/b-binding protein) และ *rbcS* (ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase small subunit) มีระดับใกล้เคียงกันภายใต้ทรีทเมนต์สาระละลายแอมโมเนียมไนเตรตและโพแทสเซียมไนเตรตที่ 60 mM และ 6 mM ในอาหารที่มีซูโครสและไม่มีซูโครส และสอดคล้องกับผลการทดลองในภาพที่ 3 ที่พบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีทิศทางการเพิ่มขึ้นที่ใกล้เคียงกันระหว่างกลุ่ม C และกลุ่ม CN



ภาพที่ 1 ภาพถ่าย *R. rotundifolia* ภายใต้สภาวะจมน้ำ (ก) ลักษณะใบตามลำดับข้อของกลุ่มควบคุม (ข) ลักษณะต้นภายใต้สารละลายแอมโมเนียมไนเตรตความเข้มข้นที่ 0, 10,100 และ 1000 μM สเกลบาร์ = 1 cm.

ตารางที่ 1 ผลของระดับความเข้มข้นแอมโมเนียมไนเตรตต่อความยาวใบ ความกว้าง และพื้นที่ใบ

ความเข้มข้นแอมโมเนียมไนเตรต (μM)	ความยาวใบ (cm)	ความกว้างใบ (cm)	พื้นที่ใบ (cm^2)
0	1.299 ± 0.033^{a}	0.102 ± 0.002^{a}	0.115 ± 0.005^{ab}
10	1.306 ± 0.038^{a}	0.105 ± 0.002^{a}	0.130 ± 0.009^{a}
100	1.277 ± 0.036^{a}	0.107 ± 0.003^{a}	0.113 ± 0.005^{ab}
1000	1.053 ± 0.037^{b}	0.109 ± 0.003^{a}	0.100 ± 0.004^{b}

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ หมายถึง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ วิธี Tukey's HSD
ข้อมูลในตารางแสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2 ผลของระดับความเข้มข้นแอมโมเนียมไนเตรตต่อปริมาณคลอโรฟิลล์และแอนโทไซยานิน

ความเข้มข้นแอมโมเนียมไนเตรต (μM)	คลอโรฟิลล์ เอ (μg/cm^2)	คลอโรฟิลล์ บี (μg/cm^2)	คลอโรฟิลล์สุทธิ (μg/cm^2)	แอนโทไซยานิน (unit/cm^2)
0	0.970 ± 0.048^{a}	0.495 ± 0.033^{a}	1.465 ± 0.078^{a}	0.296 ± 0.028^{a}
10	0.960 ± 0.053^{a}	0.487 ± 0.035^{a}	1.447 ± 0.086^{a}	0.269 ± 0.010^{a}
100	0.927 ± 0.077^{a}	0.458 ± 0.039^{a}	1.385 ± 0.114^{a}	0.255 ± 0.011^{a}
1000	0.895 ± 0.056^{a}	0.454 ± 0.031^{a}	1.349 ± 0.086^{a}	0.240 ± 0.022^{a}

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ หมายถึง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ วิธี Tukey's HSD
ข้อมูลในตารางแสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 3 ผลของระดับแอมโมเนียมไนเตรตและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อความยาวใบ ความกว้างใบ และพื้นที่ใบ

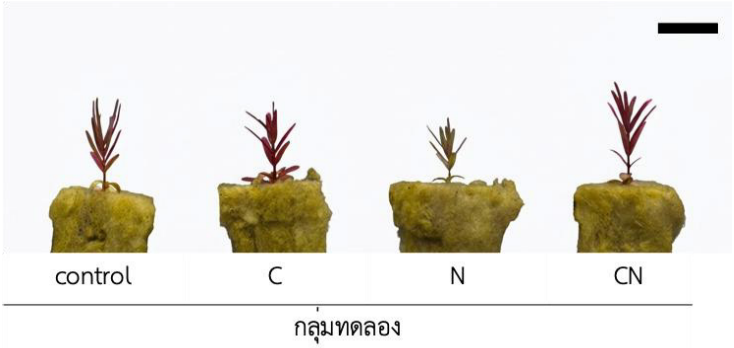
กลุ่มทดลอง	ความยาวใบ (cm)	ความกว้างใบ (cm)	พื้นที่ใบ (cm^2)
control	1.065 ± 0.031^{a}	0.098 ± 0.003^{b}	0.096 ± 0.005^{b}
C	0.991 ± 0.036^{a}	0.129 ± 0.004^{a}	0.136 ± 0.007^{a}
N	0.824 ± 0.021^{b}	0.110 ± 0.003^{b}	0.092 ± 0.004^{b}
CN	0.957 ± 0.043^{a}	0.131 ± 0.005^{a}	0.153 ± 0.011^{a}

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ หมายถึง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ วิธี Tukey's HSD
ข้อมูลในตารางแสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

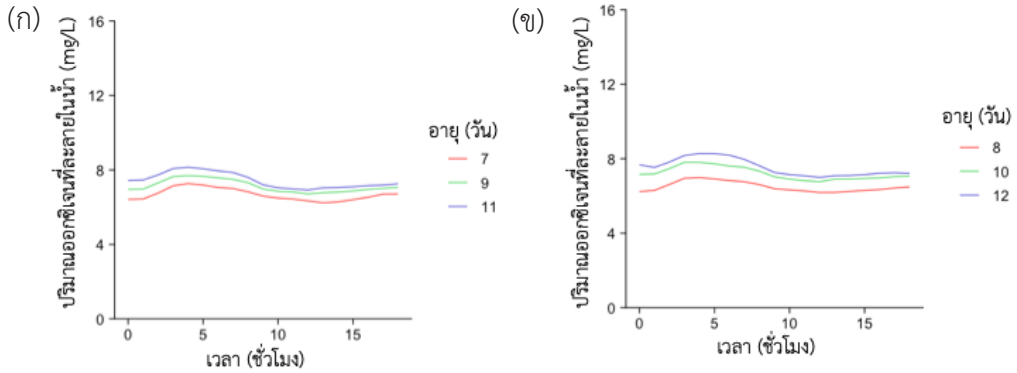
ตารางที่ 4 ผลของระดับแอมโมเนียมไนเตรตและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปริมาณคลอโรฟิลล์และแอนโทไซยานิน

กลุ่มทดลอง	คลอโรฟิลล์ เอ (μg/cm^2)	คลอโรฟิลล์ บี (μg/cm^2)	คลอโรฟิลล์สุทธิ (μg/cm^2)	แอนโทไซยานิน (unit/cm^2)
control	1.229 ± 0.034^{a}	0.486 ± 0.010^{a}	1.715 ± 0.044^{a}	0.328 ± 0.011^{ab}
C	1.287 ± 0.075^{a}	0.423 ± 0.030^{a}	1.710 ± 0.104^{a}	0.373 ± 0.025^{a}
N	1.218 ± 0.109^{a}	0.474 ± 0.035^{a}	1.692 ± 0.143^{a}	0.306 ± 0.014^{b}
CN	1.378 ± 0.132^{a}	0.452 ± 0.049^{a}	1.830 ± 0.180^{a}	0.356 ± 0.013^{ab}

ตัวอักษรภาษาอังกฤษ หมายถึง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ วิธี Tukey's HSD
ข้อมูลในตารางแสดงค่าเฉลี่ย ± ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 2 ภาพถ่ายของลักษณะต้น *R. rotundifolia* ของกลุ่มทดลองที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ และแอมโมเนียมไนเตรตภายใต้สภาวะจมน้ำ สเกลบาร์ = 1 cm



ภาพที่ 3 ผลของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/L) ของ *R. rotundifolia* (ก) กลุ่ม CN และ (ข) กลุ่ม C

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของไนโตรเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ พบว่าการเติมไนโตรเจนในระดับสูงทำให้การเจริญของใบ *R. rotundifolia* ชะลอตัว โดยการเติมแอมโมเนียมไนเตรตที่ความเข้มข้น 1000 μM ทำให้ความยาวใบและพื้นที่ใบลดลง 18.94% และ 13.04% ตามลำดับ ขณะที่การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ในกลุ่ม C และกลุ่ม CN ทำให้ความกว้างใบเพิ่มขึ้น 31.63% และ 33.67% และพื้นที่เพิ่มขึ้น 41.67% และ 59.38% ตามลำดับ พร้อมทั้งเพิ่มการสะสมของแอนโทไซยานิน 13.72% และ 8.54% ตามลำดับ ทำให้ใบมีสีแดงเข้มมากขึ้น เกิดจากอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่หลังได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ผลการทดลองนี้ไม่พบว่าการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนส่งผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการควบคุมอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมลักษณะของไม้น้ำ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังไม่สามารถระบุอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมลักษณะทางสัณฐานและการสะสมรงควัตถุของ *R. rotundifolia* ได้อย่างชัดเจน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติม ในช่วงอัตราส่วนของคาร์บอนที่หลากหลายเพื่อกำหนดค่าที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงพืชชนิดนี้ต่อไป

อ้างอิง

Gamage, D., Thompson, M., Sutherland, M., Hirotsu, N., Makino, A., and Seneweera, S. (2018). New insights into the cellular mechanisms of plant growth at elevated atmospheric carbon dioxide concentrations. *Plant, Cell & Environment*, *41*(6), 1233–1246.

Huang, W., Han, S., Xing, Z., and Li, W. (2020). Responses of leaf anatomy and co_2 concentrating mechanisms of the aquatic plant *Ottelia cordata* to variable co_2. *Frontiers in Plant Science*, *11*, 1261.

Lichtenthaler, H. (1987). Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods in Enzymology*, *148,* 350-382.

Market Report Analytics. (2026). *Aquarium plant market report*. Retrieved April 15, 2026, from https://www.marketreportanalytics.com/reports/aquarium-plant-117711?tab=toc

Martin, T., Oswald, O., and Graham, I. (2002). *Arabidopsis* seedling growth, storage lipid mobilization, and photosynthetic gene expression are regulated by carbon:nitrogen availability. *Plant Physiology*, *128*(2), 472–481.

Schindelin, J., et al. (2012). Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*, *9*(7), 676–682.

Smith, A., and Stitt, M. (2007). Coordination of carbon supply and plant growth. *Plant, Cell & Environment*, *30*(9), 1126–1149.

Vos, J., Putten, P., and Birch, C. (2005). Effect of nitrogen supply on leaf appearance, leaf growth, leaf nitrogen economy and photosynthetic capacity in maize (*Zea mays* L.). *Field Crops Research*, *93*(1), 64–73.

Wan, H., Zhang, J., Song, T., Tian, J., and Yao, Y. (2015). Promotion of flavonoid biosynthesis in leaves and calli of ornamental crabapple (*Malus* sp.) by high carbon to nitrogen ratios. *Frontiers in Plant Science*, *6*, 673.

Wang, Q., Li, S., Li, J., and Huang, D. (2024). The utilization and roles of nitrogen in plants. *Forests*, *15*(7), 1191.

Zhou, Q., Gao, J., Zhang, R., and Zhang, R. (2017). Ammonia stress on nitrogen metabolism in tolerant aquatic plant—*Myriophyllum aquaticum*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, *143*, 102–110.

Zhu, H., Fitzsimmons, K., Khandelwal, A., and Kranz, R. (2009). CPC, a single-repeat *R3 MYB*, is a negative regulator of anthocyanin biosynthesis in *Arabidopsis*. *Molecular Plant*, *2*(4), 790–802.

Zhu, X., et al. (2022). Genetic architecture of heterophylly: single and multi-leaf genome-wide association mapping in *Populus euphratica*. *Plant Science*, *13*, 870-876.

O 3

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่จากน้ำกล้วยหอม

ฉัตรกมล เดชดวงจันทร์[1] สมรักษ์ พันธ์ผล[2] จารุวรรณ มณีศรี*

บทคัดย่อ

กล้วยหอมสุกจัดมีปริมาณน้ำตาลและเพกทินสูง ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเกิดเจล จึงเหมาะสำหรับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเยลลี่น้ำกล้วยหอมจากกล้วยหอมสุกระยะที่ 7 ซึ่งมีเปลือกสีเหลืองปนจุดสีน้ำตาล โดยศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัดน้ำกล้วยหอมโดยการต้ม และปริมาณคาราจีแนนที่เหมาะสม พบว่า การใช้กล้วยหอมต่อน้ำในอัตราส่วน 2:1 และให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80°C ให้คุณภาพน้ำกล้วยหอมเหมาะสมต่อการผลิตเยลลี่ โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 15.24°Brix และค่า pH 5.08 และเมื่อนำไปศึกษาปริมาณคาราจีแนน พบว่า สูตรคาราจีแนน 0.5 กรัม ให้เนื้อสัมผัสที่ดี และมีความยืดหยุ่น โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 18.16°Brix และค่า pH 4.43 เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการให้คะแนนความชอบแบบ 7-Point Hedonic Scale พบว่ามีคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 5.13 และ 5.23 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อโดยผู้ทดสอบจำนวน 50 คน พบว่า ผู้บริโภคมีการยอมรับผลิตภัณฑ์ และมีแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 56 จึงสรุปได้ว่ากล้วยหอมสุกระยะที่ 7 สามารถนำมาสกัดเป็นน้ำกล้วยหอมและผลิตเป็นเยลลี่ได้ ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับกล้วยสุก ลดปริมาณขยะอาหารที่เกิดจากสินค้าล้นตลาดได้ และผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมสามารถเก็บรักษาได้ถึง 28 วัน

คำสำคัญ: เยลลี่ กล้วยหอม คาราจีแนน การยอมรับของผู้บริโภค

---

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี 94000, ประเทศไทย

[2]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี 94000, ประเทศไทย

[1]Department of Food Science and Nutrition, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University Pattani 94000, Thailand

[2]Department of Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University Pattani 94000, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: jaruwan.ma@psu.ac.th

Development of Jelly Product from Banana (*Musa acuminata*) Juice

Chatkamol Detduangchan[1] Somrak Panphon[2] Jaruwan Maneesri[*]

Abstract

Overripe Banana contain high amounts of sugar and pectin, which are important components in gel formation and suitable for jelly production. This research aimed to develop banana juice jelly from stage 7 ripe banana with yellow peels and brown spots by studying the appropriate temperature for banana juice extraction by boiling and the suitable carrageenan content for jelly production. The results showed that using a banana-to-water ratio of 2:1 and heating at 80°C produced banana juice suitable for jelly production, with total soluble solids of 15.24°Brix and pH value of 5.08. The formulation containing 0.5 g carrageenan provided good texture and elasticity, with total soluble solids of 18.16°Brix and pH value of 4.43. Sensory evaluation using a 7-Point Hedonic Scale showed that the product received the highest scores for texture and overall liking at 5.13 and 5.23 respectively. Consumer acceptance and purchase intention test with 50 participants revealed that 56% of consumers were willing to purchase the product. In conclusion, stage 7 ripe banana can be effective used to produce banana juice jelly. This product also helps increase the value of overripe banana and reduce food waste caused by oversupply and the banana jelly product can be stored for up to 28 days.

Keywords: Jelly, Banana, Carrageenan, Consumer acceptance

บทนำ

กล้วยอยู่ในสกุล *Musa* เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยมีปริมาณการผลิตมากกว่า 70 ล้านตันต่อปี (Ng *et al*., 2020) เนื่องจากเป็นผลไม้ที่สามารถบริโภคได้ทั้งแบบดิบและสุก อีกทั้งยังเป็นที่ยอมรับว่าเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต วิตามินซี และแร่ธาตุสำคัญ ได้แก่ ฟอสฟอรัส และแคลเซียม ซึ่งล้วนมีบทบาทสำคัญต่อการทำงานของร่างกาย ซึ่งในประเทศไทยกล้วยนับเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจและการบริโภค จากฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP (2560) แสดงให้เห็นว่า กล้วยเป็นที่นิยมปลูกเพื่อเป็นการค้าและบริโภคมากที่สุด ได้แก่ กล้วยน้ำว้า (Musa *sapientum* L.) กล้วยไข่ (Musa *sapientum* linn.) และกล้วยหอม (Musa *acuminata*) อย่างไรก็ตามแม้ว่ากล้วยจะเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง แต่กลับมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ เน่าเสียง่าย และมีอายุการเก็บรักษาสั้น เมื่อเข้าสู่ระยะสุกจัดจะเกิดจุดสีน้ำตาลบนเปลือก และมีความหนาแน่นของเนื้อลดลง ส่งผลให้ปัญหาดังกล่าวมีผลต่อมูลค่าทางการตลาด และเกิดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวในปริมาณมาก ปัญหาดังกล่าวจึงทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปกล้วย เพื่อเพิ่มมูลค่า และลดปัญหาสินค้าล้นตลาดที่อาจก่อให้เกิดปัญหาในด้านขยะอาหาร จากการศึกษาของ Ng *et al*. (2020) พบว่า กล้วยสุกประกอบไปด้วยน้ำตาลหลัก ได้แก่ ซูโครส ฟรุกโตส และกลูโคส โดยเมื่อกล้วยเข้าสู่ระยะสุกจัดจะมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงแป้งเป็นน้ำตาล ซึ่งน้ำตาลธรรมชาติเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อลดการเติมน้ำตาลซูโครส และตอบสนองต่อแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ ปัจจุบันจึงมีการนำกล้วยสุกจัดมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย เช่น เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เครื่องดื่มกล้วยผงไซเดอร์กล้วย และน้ำส้มสายชูจากกล้วย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารเหล่านี้ได้ความหวานจากธรรมชาติ และนำความหวานจากธรรมชาติของกล้วยมาแปรรู ปเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ กล้วยหอมสุกยังมีเพกทินในรูปแบบ Soluble Pectin คือเพกทินที่ละลายน้ำได้ และมีความสามารถในการสร้างเจล (gel-forming) มีโครงสร้างสมบูรณ์พอที่จะทำหน้าที่เป็นสารก่อเจลหรือเพิ่มความหนืดในอาหาร ซึ่งเพกทินเป็นส่วนผสมจากธรรมชาติและเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในการผลิตเยลลี่ และแยม ซึ่งโดยปกติแล้วเยลลี่จะผลิตจากน้ำผลไม้ผสมกับสารให้ความหวาน และสารก่อเจล โดยงานวิจัยของ Soedirga *et al*. (2022) พบว่า เยลลี่ที่ผลิตจากเพกทินจากธรรมชาติร่วมกับสารก่อเจลสามารถปรับปรุงคุณสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของเยลลี่และแยมได้ อีกทั้งยังช่วยลดปริมาณการใช้สารก่อเจลในผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์เยลลี่ยังเป็นกลุ่มขนมหวานที่มีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดย ลดาวรรณและคณะ (2558) รายงานว่าตลาดเยลลี่ในประเทศไทยมีส่วนแบ่งประมาณครึ่งหนึ่งของตลาดลูกกวาดทั้งหมด และได้รับความนิยมในผู้บริโภคทุกช่วงวัยตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานจากสำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (2566) ที่ระบุว่า ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาตลาดขนมเยลลี่ในประเทศญี่ปุ่นเติบโตขึ้นอย่างมาก โดยมียอดการซื้อเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 91 ทั้งนี้ เยลลี่ไม่ได้รับความนิยมเฉพาะกลุ่มวัยรุ่นหญิงเท่านั้น แต่ยังได้รับความนิยมในกลุ่มผู้บริโภคชายวัยกลางคนอีกด้วย

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาน้ำกล้วยหอมให้เป็นผลิตภัณฑ์เยลี่ โดยศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยวิธีการต้ม ซึ่งเป็นวิธีที่มีต้นทุนต่ำ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการสกัดโดยวิธีการใช้เอนไซม์หรือการแช่เย็น นอกจากนี้ยังศึกษาปริมาณคาราจีแนนที่เหมาะสมต่อการผลิตเยลลี่น้ำกล้วยหอม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อสัมผัสตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างคาราจีแนน และเพกทินธรรมชาติในกล้วยหอม อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่กล้วยหอมสุก ลดปัญหาผลผลิตล้นตลาด และเป็นทางเลือกในการลดปริมาณการใช้คาราจีแนนในผลิตภัณฑ์เยลลี่

วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยวิธีการใช้ความร้อนโดยการต้ม

นำตัวอย่างกล้วยหอมสุกระยะที่ 7 โดยสังเกตเปลือกกล้วยผิวมีสีเหลืองเริ่มมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น นำมาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้น และนำกล้วยใส่ในหม้อและเติมน้ำในอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:1, 2:1 และ 1:2 โดยน้ำหนัก ต้มที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 75, 80 และ 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นจนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน นาน 1 นาที หลังจากนั้นนำมากรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น โดยตั้งกรองทิ้งไว้ 30 นาที และนำน้ำกล้วยหอมที่ได้ไปพาสเจอร์ไรส์ด้วยการต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที นำน้ำกล้วยหอมที่ได้ไปวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณของน้ำกล้วยหอม

ตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณของคาราจีแนน (Kappa-carrageenan) ต่อการผลิตเยลลี่น้ำกล้วยหอม

นำน้ำกล้วยหอมที่ได้จากตอนที่ 1 มาผสมกับคาราจีแนนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 0.3, 0.5 และ 0.7 กรัม (ปริมาณต่อน้ำหนักกล้วย 100 กรัม) กวนจนส่วนผสมละลายเข้ากันดี (เป็นเนื้อเดียวกัน) ไม่จับตัวเป็นก้อน และนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 85±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที (กวนตลอดเวลา) หลังจากนั้นนำไปบรรจุร้อนในซองอะลูมิเนียม ฟอยด์ (aluminum foil) ปริมาณ 30 กรัม สำหรับฉีก และวางตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (30±5 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้เจลเซตตัว นำเยลลี่ที่ได้ไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ วัดค่าเป็นกรด-ด่าง ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) ค่าความยืดหยุ่น (springiness) และค่าความแข็ง (hardness)

ตอนที่ 3 ศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัส การยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

3.1 ศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

ทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ จำนวน 30 คน โดยให้คะแนนความชอบแบบ 7-Point Hedonic Scale มีคะแนน 1 ถึง 7 ดังนี้ คะแนน 7 = ชอบมากที่สุด, คะแนน 6 = ชอบมาก, คะแนน 5 = ชอบปานกลาง, คะแนน 4 = เฉยๆ , คะแนน 3 = ไม่ชอบ, คะแนน 2 = ไม่ชอบมาก และคะแนน 1 = ไม่ชอบที่สุด จากลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม

3.2 ศึกษาการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

ทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมโดยผู้ทดสอบจำนวน 50 คน โดยประชาชนทั่วไป ด้วยการตอบแบบสอบถามแบบให้เลือกตอบว่า ยอมรับ/ไม่ยอมรับ ในผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม และสอบถามการตัดสินใจซื้อโดยใช้ 5-Point categorical scale (1 = ซื้ออย่างแน่นอน, 2 = ซื้อ, 3 = ไม่แน่ใจ, 4 = ไม่ซื้อ, 5 = ไม่ซื้ออย่างแน่นอน)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เยลลี่อ่อน (มผช.519/2547)

วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ตามมาตรฐานชุมชน เยลลี่อ่อน โดยส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม ในรูปแบบบรรจุซอง aluminum foil ขนาด 30 กรัม เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30±5°) ไปวิเคราะห์ที่ ศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี โดยทำการสุ่มตัวอย่างวันที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 วัน จำนวน 3 ซ้ำ โดยกำหนดปริมาณจุลินทรีย์ ดังนี้

- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน $1x10^4$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 1 กรัม

- เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli* หรือ *E. coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยวิธีการใช้ความร้อนโดยการต้ม

จากผลการทดลองการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยความร้อนโดยการนำไปต้มที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่าที่อุณหภูมิ 75°C อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด (13.56±0.17°Brix) รองลงมา คือ อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:1 และอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:2 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุด การต้มที่อุณหภูมิ 80°C อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 15.24°Brix รองลงมา คือ อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:1 และอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:2 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุด และการต้มที่อุณหภูมิ 85°Cอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 15.64°Brix รองลงมา คือ อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:1 และอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 1:2 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุด ซึ่งอาจสรุปได้ว่าในกล้วยมีน้ำตาลธรรมชาติ เมื่อใช้กล้วยปริมาณมากกว่าน้ำทำให้สัดส่วนน้ำตาลธรรมชาติของกล้วยเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับการเพิ่มอุณหภูมิเนื่องจากความร้อนที่สูงขึ้นจะช่วยดึงสารละลายและระเหยน้ำบางส่วนจึงส่งผลให้มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) การต้มที่อุณหภูมิ 75°C อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำที่สุด เท่ากับ 4.95 การต้มที่อุณหภูมิ 80°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ต่ำที่สุด คือ อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 มีค่าเท่ากับ 5.08 และการต้มที่อุณหภูมิ 85°C ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ต่ำที่สุดก็คืออัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 เช่นเดียวกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.55 ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของกล้วยหอมที่สกัดด้วยวิธีการต้มอยู่ในช่วง 4.55-5.44 โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิการต้มสูงขึ้นและเมื่อเพิ่มอัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับหลักเคมีที่ว่าการให้ความร้อนสามารถส่งให้สารประกอบอินทรีย์บางชนิดในกล้วย เช่น กรดซิตริก (citric acid) และกรดมาลิก (malic acid) ถูกปลดปล่อยออกมามากขึ้นทำให้น้ำกล้วยมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (ค่า pH ลดลง) และในส่วนของปริมาณน้ำกล้วยหอมที่สกัดได้ เมื่อเพิ่มปริมาณกล้วยต่อน้ำจาก 1:1 เป็น 2:1 และ 1:2 ทำให้ปริมาณน้ำกล้วยที่สกัดได้มีปริมาณลดลง เนื่องจากปริมาณกล้วยที่มากเกินไปจะทำให้ความหนืดของเนื้อกล้วยเพิ่มขึ้น ทำให้กระบวนการกรองและแยกน้ำเป็นไปได้ยาก ส่งผลให้ปริมาณน้ำกล้วยที่สกัดได้ลงลง ดังตารางที่ 1 ดังนั้น จากผลการศึกษาการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยความร้อนโดยการต้ม พบว่าการสกัดน้ำกล้วยหอมด้วยความร้อนโดยการต้มที่อุณหภูมิ 80°C อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 ไปศึกษาต่อในตอนที่ 2 เนื่องจากน้ำกล้วยหอมที่สกัดมีคุณสมบัติด้านความหวาน ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณน้ำกล้วยที่สกัดได้ เหมาะสำหรับการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่

ตารางที่ 1.1 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณของน้ำกล้วยที่สกัดด้วยความร้อนโดยการต้ม

อุณหภูมิ (°C)	อัตราส่วนกล้วย : น้ำ (ปริมาณ 1,000 กรัม)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ปริมาณน้ำกล้วยที่สกัดได้ (g)
75	1:1	9.10±0.08^{b}	5.35±0.03^{a}	620.00
	2:1	13.56±0.17^{a}	4.95±0.04^{c}	525.50
	1:2	5.80±0.00^{c}	5.20±0.02^{b}	1,425.00
80	1:1	10.36±0.09^{b}	5.13±0.02^{b}	587.00
	2:1	15.24±0.17^{a}	5.08±0.01^{b}	486.50
	1:2	6.00±0.00^{c}	5.44±0.02^{a}	1,339.00
85	1:1	11.60±0.00^{b}	5.09±0.02^{a}	660.00
	2:1	15.64±0.09^{a}	4.55±0.01^{b}	437.00
	1:2	7.16±0.09^{c}	5.12±0.02^{a}	1,113.00

ตอนที่ 2 ศึกษาปริมาณของคาราจีแนน (Kappa-Carrageenan) ต่อการผลิตเยลลี่น้ำกล้วยหอม

เมื่อนำน้ำกล้วยหอมจากตอนที่ 1 มาศึกษาการผลิตเยลลี่น้ำกล้วยหอมโดยใช้ปริมาณคาราจีแนน (Kappa-Carrageenan) ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่า ปริมาณคาราจีแนนมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ ในส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณคาราจีแนน โดยสูตรที่ใช้คาราจีแนน 0.3 และ 0.5 กรัม ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีค่าไม่แต่ต่างกัน (18.08°Brix และ 18.16°Brix) โดยสูตรที่ใช้คาราจีแนน 0.7 กรัม ให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด (19.44°Brix) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรอื่น สอดคล้องกับหลักการที่ว่าไฮโดรคอลลอยด์สามารถเพิ่มความหนืดและช่วยกักเก็บของแข็งในระบบ ทำให้ค่าของแข็งละลายน้ำสูงขึ้น ในด้านความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่าค่า pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเพิ่มปริมาณคาราจีแนน โดยสูตร 0.7 กรัม มีค่า pH สูงที่สุด (4.61) ซึ่งอาจเกิดจากการที่คาราจีแนนมีหมู่ซัลเฟตที่มีผลต่อสมดุลไอออนในระบบ ส่งผลให้ความเป็นกรด-ด่าง ลดลงเล็กน้อย สำหรับค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) พบว่าการเพิ่มคาราจีแนนส่งผลให้ค่า a_w ลดลง โดยสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.3 กรัม มีค่า a_w สูงที่สุด (0.99) ขณะสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.5 และ 0.7 กรัม มีค่าลดลง (0.88) แสดงให้เห็นว่าคาราจีแนนสามารถจับน้ำ (water binding) ได้ดี ส่งผลให้น้ำอิสระในระบบลดลง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการยืดอายุการเก็บรักษา ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าค่าความแข็ง (Hardness) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตามปริมาณคารา-จีแนน โดยสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.7 กรัม ให้ค่าความแข็งสูงสุด (223.02 N) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากสูตรอื่น เนื่องจากคาราจีแนน (Kappa-carrageenan) สามารถเกิดเจลได้ดีเมื่อมีไอออนโพแทสเซียม (K^+) ซึ่งมีในกล้วยหอม โดยไอออนดังกล่าวช่วยให้สายพอลิเมอร์ของคาราจีแนนเปลี่ยนเป็นโครงสร้างเกลียวคู่ (double helix) และรวมตัวกันเป็นโครงข่ายเจลที่แข็งแรงมากขึ้น เมื่อปริมาณคาราจีแนนเพิ่มขึ้น จำนวนจุดเชื่อมโยงภายในโครงสร้างเจลก็เพิ่มขึ้นตาม ส่งผลให้ค่าความแข็งของเยลลี่สูงขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม ค่าความยืดหยุ่น (springiness) ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณคาราจีแนน โดยสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.3 กรัม มีค่าสูงที่สุด (0.62) ขณะสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.7 กรัม มีค่าคาวามยืดหยุ่นต่ำที่สุด (0.18) เนื่องจากการเพิ่มคาราจีแนนทำให้โครงสร้างเจลมีความแข็งและเปราะมากขึ้น ส่งผลให้เจลสูญเสียความยืดหยุ่นและคืนตัวได้ไม่ดี ดังตารางที่ 2.1 จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ปริมาณคาราจีแนนมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เยลลี่ โดยปริมาณคาราจีแนนที่สูงขึ้นช่วยเพิ่มค่าความแข็งและลดค่า a_w ส่งผลให้ความยืดหยุ่นลดลง

ตารางที่ 2.1 ผลของปริมาณคาราจีแนนต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w) ของเยลลี่น้ำกล้วยหอม

ปริมาณคาราจีแนน (g)	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	ค่าวอเตอร์แอคติวิตี้ (a_w)	ค่าความแข็ง (N)	ค่าความยืดหยุ่น
0.3	18.08 ± 0.11^{b}	4.32 ± 0.28^{b}	0.99 ± 0.01^{a}	130.55 ± 1.19^{c}	0.62 ± 0.10^{a}
0.5	18.16 ± 0.17^{b}	4.43 ± 0.24^{ab}	0.88 ± 0.01^{b}	160.46 ± 1.51^{b}	0.40 ± 0.05^{b}
0.7	19.44 ± 0.77^{a}	4.61 ± 0.20^{a}	0.88 ± 0.01^{b}	223.02 ± 3.59^{a}	0.18 ± 0.04^{c}

ตอนที่ 3 ศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัส การยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

3.1 ศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

เมื่อนำผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมจากตอนที่ 2 มาทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค โดยทดสอบชิมกับผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบแบบ 7-Point hedonic scale เพื่อหาสูตรที่ดีที่สุดและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าปริมาณคาราจีแนนมีผลต่อการรับรู้ทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส ความยืดหยุ่นของเยลลี่ และความชอบโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยผลิตภัณฑ์ที่เติมคาราจีแนนในระดับ 0.5 และ 0.7 กรัมต่อน้ำกล้วยหอม 100 กรัม ได้รับคะแนนด้านลักษณะปรากฏที่เท่ากัน ในส่วน

ของด้านเนื้อสัมผัส ความยืดหยุ่นของเยลลี่ รสชาติ และความชอบโดยรวม สูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.5 กรัม มีค่าคะแนนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.3 และ 0.7 กรัม ดังตารางที่ 3.1.1 แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณคาราจีแนนมีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพของเยลลี่มากกว่าคุณลักษณะด้านกลิ่นและรสชาติ ดังนั้นจะเห็นว่าสูตรที่ผสมคาราจีแนน 0.5 กรัม มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม และเลือกใช้สูตรนี้ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 3.1.1 ลักษณะทางประสาทสัมผัสของเยลลี่น้ำกล้วยหอม

ปัจจัย	ปริมาณคาราจีแนน (กรัม) : น้ำกล้วยหอม 100 กรัม		
	0.3	0.5	0.7
ลักษณะปรากฏ	4.07±1.28^{b}	5.43±1.14^{a}	5.43±1.07^{a}
กลิ่น	5.13±1.25^{a}	4.80±0.96^{a}	4.60±0.89^{a}
เนื้อสัมผัส	3.93±1.08^{b}	5.13±1.22^{a}	5.10±0.99^{a}
ความยืดหยุ่นของเยลลี่	3.57±0.86^{b}	5.10±1.42^{a}	5.03±1.30^{a}
รสชาติ	4.47±1.31^{a}	4.97±1.73^{a}	4.77±1.52^{a}
ความชอบโดยรวม	4.40±1.13^{b}	5.23±1.28^{a}	5.10±1.24^{a}

จากผลการศึกษาปริมาณคาราจีแนน พบว่าเยลลี่น้ำกล้วยหอมที่เติมคาราจีแนน 0.5 กรัม ต่อน้ำกล้วย 100 กรัม มีคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) จึงเลือกใช้สูตรนี้ในการศึกษาตอนที่ 3.2

3.2 ศึกษาการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม

ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 50 คน โดยแบ่งได้ ดังนี้ เพศชาย 11 คน (22%) เพศหญิง 39 คน (78%) มีอายุต่ำกว่า 18 ปี 7 คน (14%) อายุ 18-20 ปี 30 คน (60%) อายุ 20-22 ปี 10 คน (20%) และอายุมากกว่า 24 ปี ขึ้นไป 3 คน (6%) ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี 47 คน (94%) ระดับปริญญาตรี 3 คน (6%) อาชีพนักเรียนนักศึกษา 47 คน (94%) อาชีพอาจารย์/เจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย 3 คน (6%) มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท 30 คน (60%) รายได้ 5,000-10,000 บาท 17 คน (34%) และรายได้มากกว่า 20,000 บาท 3 คน (6%) เมื่อนำมาประเมินการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม พบว่า ให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมในขั้นต้น และการตัดสินใจซื้อ ซื้ออย่างแน่นอน 12 คน (24%) ซื้อ 28 คน (56%) และไม่แน่ใจ 10 คน (20%)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เยลลี่อ่อน (มผช.519/2547)

ผลการทดสอบการเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ การปนเปื้อนของแบคทีเรียแบคทีเรียสตาฟิโลค็อก-คัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli* หรือ *E. coli*) ยีสต์ และรา ดังตารางที่ 4.9 ผลการทดลองพบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในวันที่ 0 และวันที่ 28 มีค่าต่ำกว่า $<2.5\times10^{-1}$ CFU/g ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เยลลี่อ่อน (มผช.519/2547) ที่ระบุว่าจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1.0×10^{4} โคโลนี/กรัม ปริมาณยีสต์และรา ก็มีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐานชุมชน ที่กำหนดไว้ว่าต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ส่วนการปนเปื้อนของแบคทีเรียแบคทีเรียสตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (และเอสเชอริเชีย โคไล ก็ไม่พบการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เช่นกัน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมมีความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ แบคทีเรีย ยีสต์และรา สามารถเก็บรักษาและบริโภคได้ภายใน 28 วัน

ตารางที่ 4.9 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอมในระหว่างการเก็บรักษา

การทดสอบ	วันที่เก็บรักษา				
	0	7	14	21	28
จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด CFU/g	$<25X10^{-1}$	$<25X10^{-1}$	$<25X10^{-1}$	$<25X10^{-1}$	$<25X10^{-1}$
ยีสต์และรา CFU/g	$<1.0X10^{-1}$	$<1.0X10^{-1}$	$<1.0X10^{-1}$	$<1.0X10^{-1}$	$<1.0X10^{-1}$
เอสเชอริเชีย โคไล MNP/1g	ไม่พบ	-	-	-	-
สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส CFU/g	ไม่พบ	-	-	-	-

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการสกัดน้ำกล้วยหอมโดยการใช้ความร้อนด้วยการต้ม เป็นวิธีการสกัดที่มีต้นทุนต่ำเมื่อเทียบกับวิธีการสกัดโดยการใช้เอนไซม์และการแช่เย็น นอกจากนั้นยังศึกษาปริมาณคาราจีแนนที่เหมะสมต่อการผลิตเยลลี่น้ำกล้วยหอม โดยผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส มีความเหมาะสมสำหรับการสกัดน้ำกล้วยหอม โดยใช้อัตราส่วนกล้วยต่อน้ำ 2:1 เนื่องจากมีคุณสมบัติและมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่ โดยใช้สูตรที่มีการเติมปริมาณคาราจีแนน 0.5 กรัม ต่อน้ำกล้วยหอม 100 กรัม เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เยลลี่น้ำกล้วยหอม เนื่องจากให้คุณลักษณะโดยรวมดีที่สุด และเมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้คะแนนด้านเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมสูงสุด นอกจากนี้ผู้บริโภคยังให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ขั้นต้น มีแนวโน้มการตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 56 และสามารถเก็บรักษาได้ถึง 28 วัน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก บริษัท ทริปเปิ้ล เอ โกลบอล อินโนเวชัน จำกัด และขอขอบคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการเชิงนวัตกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP. มปป. การแปรรูปกล้วย. สืบค้นจาก http://otop.dss.go.th/index.php/en/knowledge/informationrepack/139-2017-07-04-04-00-08?showall=&start=4 [9 เมษายน 2567].

ลดาวรรณ์ จันทสิงห์ หทัยรัตน์ ริมคีรี และพิสิฏฐ์ ธรรมวิถี. (2558, กุมภาพันธ์). *การศึกษาพฤติกรรมทัศนคติ ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อ และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เยลลี่ โดยใช้แบบสอบถาม* [เอกสารนำเสนอในที่ประชุม]. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53.

สำนักงานส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. (2566). ตลาดขนมกัมมี่เยลลี่เติบโตขึ้น 2 เท่า ภายใน 7 ปี. สืบค้นจาก https://www.ditp.go.th/post/201105 [14 เมษายน 2568].

Soedirga & Marchellin. (2022). Physicochemical properties of jelly candy made with pectin from red dragon fruit peel in combination with carrageenan. *Caraka tani : Journal of sustainable agriculture*. 37(1). 1-14.

Ng, Ismail & Ishak. (2020). Effect of overripe banana in developing high dietary fiber and low glycaemic index cookie. *British food journal*.

04

การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด T-ARMS ในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยคัดเลือกลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลือง

เพ็ญพิชชา แขมเกษม[1] พัชรินทร์ สุวรรณชัยรบ[1] บดินทร์ นนท์คำวงค์[2] ประภาษ กาวิชา[1] อภิเดช แสงดี[3] และธัญญ์วนิช ธัญสิริวรรธน์[1*]

บทคัดย่อ

มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่ง การปลูกมะเขือเทศมักพบปัญหาที่สำคัญคือ การเข้าทำลายของโรคเหี่ยวเหลืองที่มีสาเหตุมาจากรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS ที่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศชั่วรุ่นที่ 2 จากการประเมินการเกิดโรคเหี่ยวเหลืองในประชากร F_2 จำนวน 115 ต้น หลังปลูกลงแปลง เป็นเวลา 68 วัน พบว่ามีมะเขือเทศลูกผสม F_2 ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองจำนวน 22 ต้น และอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเหลืองจำนวน 93 ต้น ซึ่งลักษณะความต้านทานโรคถูกควบคุมด้วยยีนด้อย ส่วนการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS จำนวน 3 ตำแหน่งในการคัดเลือกลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 พบว่าเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS1 มีความแม่นยำ 62% ส่วน T-ARMS2 มีความแม่นยำ 62% และ T-ARMS3 มีความแม่นยำ 53%

คำสำคัญ: มะเขือเทศ เครื่องหมายดีเอ็นเอ โรคเหี่ยวเหลือง เครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยคัดเลือก

---

[1] หน่วยวิจัยจีโนมและโรคพืช ภาควิชาเกษตรและทรัพยากร คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร จ.สกลนคร 47000

[2] สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ. มหาสารคาม 44150

[3] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จ. มหาสารคาม 44150

[1] Plant Genome and Disease Research Unit, Department of Agriculture and Resources, Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University, Chalermphrakiat Sakon Nakhon Province Campus, Sakon Nakhon 47000, Thailand

[2] Department of Agriculture, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150, Thailand

[3] Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, Maha Sarakham 44150, Thailand

* Corresponding Author: E-mail : phenphitcha.kh@ku.th, Tel: 0627509265

Validation of T-ARMS DNA markers in an F_2 tomato population for the development of marker-assisted selection targeting resistance to Fusarium wilt.

Phenphitcha Khaemkasem[1], Phatcharin Suwannachairob[1], Bordin Nonkhamwong[2], Praphat Kawicha[1], Aphidech Sangdee[3], Thanwanit Thanyasiriwat[1*]

Abstract

Tomato is an important economic vegetable crop. One of the major constraints in tomato production is Fusarium wilt disease, caused by Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici (Fol). This study aimed to evaluate T-ARMS DNA markers for selecting tomato lines resistant to Fusarium wilt in an F2 population. Disease assessment in 115 F2 plants at 68 days after transplanting revealed 22 resistant and 93 susceptible individuals, indicating that resistance is controlled by a recessive gene. Evaluation of three T-ARMS markers for selecting Fusarium wilt resistance in the F2 population showed that T-ARMS1 had an accuracy of 62%, T-ARMS2 had an accuracy of 62%, and T-ARMS3 had an accuracy of 53%.

Keywords: Tomato, DNA marker, Fusarium wilt, MAS

บทนำ

มะเขือเทศ (*Solanum lycopersicum* L.) เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและได้รับความนิยมในการบริโภคทั่วโลก โดยเป็นพืชผักที่มีการผลิตและบริโภคในปริมาณสูง (FAO, 2022) มะเขือเทศเป็นแหล่งสำคัญของสารอาหารและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น วิตามินซี ไลโคปีน และเบต้าแคโรทีน ซึ่งมีบทบาทในการลดความเสี่ยงของโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและโรคมะเร็ง (Raiola et al., 2014) อย่างไรก็ตาม การผลิตมะเขือเทศยังประสบปัญหาจากโรคพืชหลายชนิด โดยเฉพาะโรคเหี่ยวเหลืองที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) ซึ่งสามารถทำให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก (Jones et al., 2014) ดังนั้น การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคจึงเป็นแนวทางสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยคัดเลือก (marker-assisted selection; MAS) เป็นเทคนิคที่นำเครื่องหมายโมเลกุลมาใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พืช โดยอาศัยความเชื่อมโยงระหว่างเครื่องหมายดีเอ็นเอกับยีนหรือบริเวณจีโนมที่ควบคุมลักษณะเป้าหมาย ซึ่งช่วยให้สามารถคัดเลือกต้นพืชได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น โดยไม่ต้องรอการแสดงออกของลักษณะทางฟีโนไทป์ (Collard & Mackill, 2008) นอกจากนี้ MAS ยังสามารถนำมาใช้ในระยะต้นกล้า ลดระยะเวลาและต้นทุนในการปรับปรุงพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิค Tetra-primer amplification refractory mutation system PCR (T-ARMS-PCR) เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบความแตกต่างของลำดับเบสเพียงตำแหน่งเดียว หรือ single nucleotide polymorphism (SNP) ภายในปฏิกิริยา PCR เทคนิคนี้เป็นการประยุกต์หลักการของ amplification refractory mutation system (ARMS) ร่วมกับการใช้ไพรเมอร์ 4 ตัว จึงสามารถจำแนกจีโนไทป์ของตัวอย่างได้ทั้งแบบ homozygous wild type, heterozygous และ homozygous mutant (Little, 2001; Li et al., 2014) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS ที่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศชั่วรุ่นที่ 2 จากการประเมินการเกิดโรคเหี่ยวเหลืองในประชากร F_2 จำนวน 115 ต้น หลังปลูกลงแปลง เป็นเวลา 68 วัน และประเมินประสิทธิภาพของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS จำนวน 3 ตำแหน่งในการคัดเลือกลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลือง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรมะเขือเทศ และการประเมินการต้านทานของมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 ต่อ Fol ภายใต้สภาพแปลงปลูก

ประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) ที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างมะเขือเทศพันธุ์แม่สีดาทิพย์3 (SDT3) ที่อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเหลือง กับมะเขือเทศพันธุ์พ่อ LE472 ที่มีความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง จำนวน 115 ต้น เพาะเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์พ่อ LE472 พันธุ์แม่สีดาทิพย์ 3 และประชากรชั่วรุ่นที่ 2 จนต้นกล้าอายุได้ 28 วัน หลังจากนั้นย้ายลงปลูกในแปลงมีระยะห่างระหว่างต้น 0.5 เมตร หลังจากปลูก 14 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 (N-P-K) อัตรา 28 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวเหลือง ใน อ.เต่างอย จ.สกลนคร ประเมินระดับความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองเมื่อมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 แสดงอาการเหี่ยว (คะแนนระดับ 5) 100% โดยกำหนดระดับความรุนแรงของโรคเป็น 5 ระดับแปลผลจากการให้คะแนนความรุนแรงของโรค และคำนวณหาค่าดัชนีการเกิดโรค (Kawicha et al., 2023)

2. การถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2

วิเคราะห์การถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) ด้วยวิธี Chi-square test (Shrestha et al., 2012) เพื่อหาอัตราส่วนการกระจายตัวของลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 ระหว่างต้านทาน (R) และอ่อนแอ (S)

3. การออกแบบไพรเมอร์สำหรับพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS

นำลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *Solyc11g011180.1* (LRR receptor-like serine/threonine-protein kinase) ของมะเขือเทศสายพันธุ์ LE472 และสีดาทิพย์3 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอ ตามลำดับ มาเปรียบเทียบความแตกต่างและหาตำแหน่ง จากนั้นหาตำแหน่งที่พบ SNPs มาออกแบบไพรเมอร์โดยใช้โปรแกรม Primer1 ทดสอบไพรเมอร์ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอการสกัดดีเอ็นเอของมะเขือเทศทั้งหมดด้วยวิธี CTAB โดยจากวิธีการของ Porebski et al., (1997) จากนั้นนำดีเอ็นเอของมะเขือเทศพันธุ์ LE472 และสีดาทิพย์3 ประชากรลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์ออกแบบไว้ โดยเตรียมปฏิกิริยา PCR ปริมาตร 20 µl ประกอบไปด้วย genomic DNA (50 ng), 10X PCR buffer A, 2 mM dNTPs, 10 µM Primer ประกอบด้วย Outer primer F, R และ Inner primer R, F, 50 mM MgCl และ 5U Taq DNA polymerase จากนั้นปรับปริมาตรให้เป็น 20 µl ด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ในเครื่อง Thermal cycler (T100 Thermal Cycler) ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ ดังนี้ (1) ขั้นตอน Initial Denaturation ที่อุณหภูมิ 94 ℃ เป็นเวลา 4 นาที จำนวน 1 รอบ (2) ขั้นตอนการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมาย จำนวน 34 รอบ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอน Denaturation ที่อุณหภูมิ 94 ℃ เป็นเวลา 30 วินาที ขั้นตอน Annealing ที่อุณหภูมิ (ตาม T_m ของไพรเมอร์) เป็นเวลา 30 วินาที และขั้นตอน Extension ที่อุณหภูมิ 72 ℃ เป็นเวลา 30 วินาที และ (3) ขั้นตอน Final Extension ที่อุณหภูมิ 72 ℃ เป็นเวลา 7 นาที จำนวน 1 รอบ ตรวจสอบผลด้วยเทคนิคกะกาโรสเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส

4. การกระจายตัวของจีโนไทป์ของประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2)

ข้อมูลจีโนไทป์ของประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) ที่ได้จากการตรวจด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS ทั้ง 3 เครื่องหมาย ถูกนำมาวิเคราะห์การกระจายตัวของจีโนไทป์ เพื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนตามกฎของเมนเดลที่คาดหมาย 1:2:1 โดยใช้สถิติ Chi-square test เพื่อตรวจสอบว่าความถี่ที่สังเกตได้แตกต่างจากความถี่คาดหมายหรือไม่

5. การตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS

นำเครื่องหมาย T-ARMS ทั้ง 3 เครื่องหมายมาทดสอบความแม่นยำในการคัดเลือกลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 โดยเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบ SNPs จากการตรวจด้วยเทคนิค T-ARMS กับผลการทดสอบระดับความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) โดยมีเงื่อนไขให้จีโนไทป์ที่สอดคล้องกับอัลลีลต้านทานเป็นกลุ่มที่เครื่องหมาย T-ARMS ทำนายว่าต้านทาน และจีโนไทป์ที่ไม่สอดคล้องกับอัลลีลต้านทานเป็นกลุ่มที่เครื่องหมาย T-ARMS ทำนายว่าอ่อนแอ ส่วนกลุ่มจีโนไทป์ที่เป็น heterozygous ให้ทำนายว่าอ่อนแอตามวิธีของ Esuma et al., (2022)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. การประเมินการต้านทานของมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 ต่อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ภายใต้สภาพแปลงปลูก

ประเมินระดับความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในสภาพแปลงปลูก พบว่ามะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 จำนวน 115 ต้น แสดงความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง (R) ที่ระดับคะแนน 1 (ค่า DSI = 0%) มีจำนวน 22 ต้น และแสดงความอ่อนแอ (S) ที่ระดับคะแนน 5 (ค่า DSI = 100%) จำนวน 93 ต้น

2. การถ่ายทอดลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2

การทดสอบอัตราส่วนของการกระจายตัวของลักษณะความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง (ฟีโนไทป์) โดยวิธีการทดสอบ Chi-square test (ตารางที่ 1) พบว่าการกระจายตัวของความต้านทานมีอัตราส่วน 1:3 (ต้นต้านทาน : ต้นอ่อนแอ) ซึ่งสอดคล้องกับกฎของเมนเดล แสดงให้เห็นว่าลักษณะความต้านทานต่อเชื้อ Fol ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของการกระจายตัวทางฟีโนไทป์ของลักษณะความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศ

Population	Observed frequency		Expected ratio	x^2	P-value
	R	S	(R:S)		
SDT3	0	20			
LE472	20	0			
F2	22	93	1:3	2.11	0.14

หมายเหตุ ระดับความเชื่อมั่น $p<0.05$

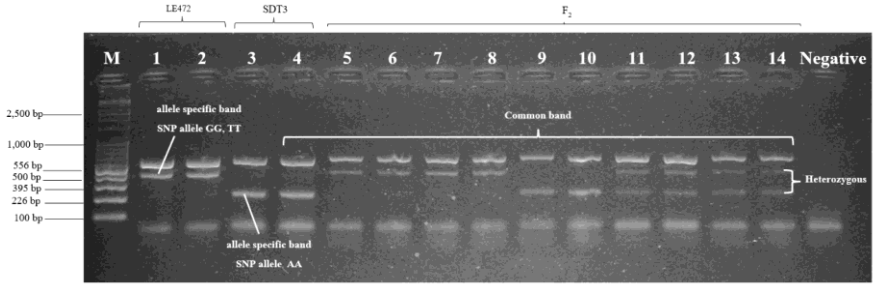
3. การออกแบบไพรเมอร์สำหรับพัฒนาเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS

จากข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *Solyc11g011180.1* ระหว่างมะเขือเทศสายพันธุ์ LE482 และสีดาทิพย์ 3 พบว่าสามารถออกแบบไพรเมอร์บริเวณ SNP จำนวน 3 ตำแหน่ง โดยไพรเมอร์ T-ARMS1 พบตำแหน่งของ SNP ที่ลำดับ 258 คือ T/A และไพรเมอร์ T-ARMS2 พบ SNP ที่ลำดับ 725 คือ G/A ส่วนไพรเมอร์ T-ARMS3 มีตำแหน่ง SNP ที่ลำดับ 1,648 คือ T/A ประกอบด้วยไพรเมอร์ทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ Outer forward (OF) primer, Outer reverse (OR) primer, Inner forward (IF) primer และ Inner reverse (IR) primer

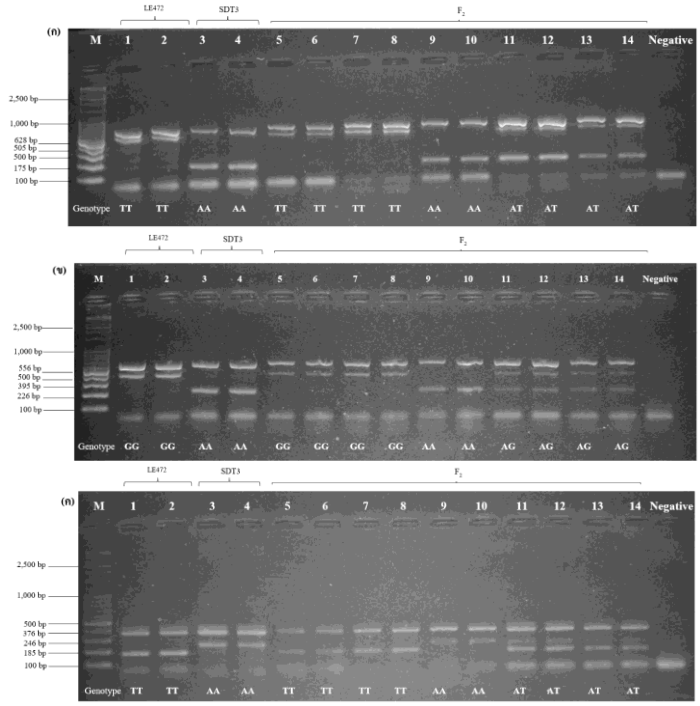
4. การตรวจสอบรูปแบบของ SNPs ด้วยเครื่องหมาย T-ARMS

นำเครื่องหมายดีเอ็นเอมาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 พบว่า เครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS สามารถแยกรูปแบบของ SNP ที่มีลักษณะต้านทานและอ่อนแอ ได้เป็นแถบดีเอ็นเอ 4 แบบ ประกอบด้วย รูปแบบที่ 1 แถบดีเอ็นเอควบคุม (Allele-specific band) แสดงแถบเหมือน LE472 ลักษณะต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง รูปแบบที่ 2 เป็นแถบดีเอ็นเอควบคุม (Allele-specific band) ที่แสดงแถบเหมือนสีดาทิพย์ 3 อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเหลือง รูปแบบที่ 3 เป็นแถบที่แสดงลูกผสม Heterozygous ที่ปรากฏแถบที่แสดงลักษณะเหมือนพ่อ (LE472) และแถบเหมือนแม่ (สีดาทิพย์ 3) และรูปแบบที่ 4 แถบดีเอ็นเอที่ปรากฏในทุกตัวอย่าง (common band) (ภาพที่ 2) โดยที่ไพรเมอร์ T-ARMS1 ปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 628 bp เป็นแถบดีเอ็นเอทั่วไป และแถบดีเอ็นเอที่ Specific allele ที่ต้านทานเหมือนสายพันธุ์พ่อLE472 ประมาณ 505 bp ลักษณะต้านทานต่อโรค มีจีโนไทป์เป็นแบบ TT และแถบดีเอ็นเอที่ Specific allele ที่อ่อนแอเหมือนสายพันธุ์แม่สีดาทิพย์ 3 ประมาณ 175 bp ลักษณะอ่อนแอต่อโรค มีจีโนไทป์เป็นแบบ AA และแถบที่แสดงจีโนไทป์เป็น Heterozygous (AT) ที่มีขนาด 628 bp, 505 bp, 175 bp (ภาพที่ 3ก)ไพรเมอร์ T-ARMS2 พบแถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 556 bp เป็นแถบดีเอ็นเอทั่วไป แถบดีเอ็นเอของพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อที่ปรากฏในแถบเอ็นเอขนาดประมาณ 226 bp และ 395 bp ตามลำดับ จีโนไทป์เป็นแบบ AA และ GG และมีแถบที่แสดงจีโนไทป์เป็น Heterozygous (AG) ที่มีขนาด 556 bp, 395 bp และ 226 bp (ภาพที่ 3ข) และภาพที่ 3ค ไพรเมอร์ T-ARMS3 เมื่อวิเคราะห์ขนาดของดีเอ็นเอสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์

พ่อมีแถบดีเอ็นเอขนาด 246 bp และ 185 bp ประมาณ 376 bp เป็นแถบดีเอ็นเอควบคุม ซึ่งมีรูปแบบของจีโนไทป์เหมือนแม่ สีดาทิพย์ 3 แสดงจีโนไทป์ AA เหมือนพ่อ LE472 แสดงจีโนไทป์ TT และจีโนไทป์เป็น Heterozygous (AT) ปรากฏในแถบเอ็นเอขนาดประมาณ 376 bp, 246 bp, 185 bp



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์รูปแบบ SNPs ที่ตรวจสอบด้วยเครื่องหมาย T-ARMS ในมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) โดย M คือ VC DNA Ladder Mix ตัวอย่างแถว 1-2 = LE472; 3-4 = สีดาทิพย์ 3; 4-14 ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2



ภาพที่ 3 ผลการวิเคราะห์รูปแบบ SNPs ที่ตรวจสอบด้วยเครื่องหมาย T-ARMS ในมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) (ก) ไพรเมอร์ชุด T-ARMS1 (ข) ไพรเมอร์ชุด T-ARMS2 (ค) ไพรเมอร์ชุด T-ARMS3 โดย M คือ VC DNA Ladder Mix ตัวอย่างแถว 1-2 = LE472; 3-4 = สีดาทิพย์ 3; 4-14 ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2

5. การกระจายตัวของจีโนไทป์ในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 โดยใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS

จากการทดสอบการกระจายตัวของจีโนไทป์ในประชากรลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 ด้วยวิธี Chi-square test พบว่าเครื่องหมายดีเอ็นเอทั้ง 3 ตำแหน่งมีการกระจายตัวของอัลลีลไม่เป็นอัตราส่วน 1:2:1 (homozygous dominant:heterozygous:homozygous recessive) (ตารางที่ 2) โดยปรากฏการณ์นี้เรียกว่า marker segregation distortion เป็นการกระจายตัวของอัลลีลที่คลาดเคลื่อนผิดรูปแบบไปจากอัตราส่วนที่คาดหมาย อาจเกิดจากความผิดพลาด

ของการสุ่มตัวอย่างของประชากร การเก็บข้อมูล ข้อมูลทางฟีโนไทป์ และพ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง หรืออาจเกิดจากการคัดเลือกของเซลล์สืบพันธุ์ (gametes) และ zygotes (Falconer and Mackay, 1996)

ตารางที่ 2 อัตราส่วนของการกระจายตัวทางจีโนไทป์ของลักษณะความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS1, T-ARMS2 และ T-ARMS3

Marker	Population	Homozygous1	Heterozygous	Homozygous2	x^2	P-value
T-ARMS1	SDT3	20 (AA)	00 (AT)	00 (TT)		
	LE472	0 (AA)	00 (AT)	20 (TT)	10.95	0.004
	F_2	17 (AA)	56 (AT)	42 (TT)		
T-ARMS2	SDT3	20 (AA)	00 (AG)	00 (GG)		
	LE472	0 (AA)	00 (AG)	20 (GG)	35.90	0.0001
	F_2	4 (AA)	62 (AG)	49 (GG)		
T-ARMS3	SDT3	20 (AA)	00 (AT)	00 (TT)		
	LE472	0 (AA)	00 (AT)	20 (TT)	57.56	0.0001
	F_2	3 (AA)	52 (AT)	60 (TT)		

หมายเหตุ ระดับความเชื่อมั่น $p<0.05$

6. การตรวจสอบความแม่นยำของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS ในการประเมินความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองของมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2

จากการประเมินความแม่นยำของเครื่องหมายดีเอ็นเอ T-ARMS ในการคาดการณ์ลักษณะความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) พบว่า เครื่องหมาย T-ARMS1 และ T-ARMS2 ให้ค่าความแม่นยำ (accuracy) เท่ากันที่ร้อยละ 62.6 ขณะที่ T-ARMS3 ให้ค่าความแม่นยำต่ำกว่าที่ร้อยละ 53.0 เมื่อพิจารณาความผิดพลาดในการคาดการณ์ พบว่า T-ARMS1 มีค่าอัตราการการคาดการณ์ผลบวกเท็จ (false positive rate; FPR) ร้อยละ 34.4 และอัตราการคาดการณ์ผลลบเท็จ (false negative rate; FNR) ร้อยละ 50.0 ส่วน T-ARMS2 มีค่า FPR และ FNR เท่ากับร้อยละ 37.63 และ 36.3 ตามลำดับ ในขณะที่ T-ARMS3 มีค่า FPR สูงที่สุดที่ร้อยละ 49.46 และมีค่า FNR เท่ากับร้อยละ 36.3 โดยรวมเครื่องหมาย T-ARMS1 และ T-ARMS2 มีศักยภาพในการใช้เป็นเครื่องหมายช่วยคัดเลือกความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในมะเขือเทศในระดับเบื้องต้น อย่างไรก็ตาม ค่าความแม่นยำที่อยู่ในระดับปานกลางและค่าความผิดพลาดในการทำนายที่ยังค่อนข้างสูง อาจเนื่องมาจากยีนต้านทานโรคเหี่ยวเหลืองในมะเขือเทศถูกควบคุมด้วยยีนอื่นที่ไม่ใช่ยีน / หรือความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองอาจถูกควบคุมโดยหลายยีน

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินการเกิดโรคเหี่ยวเหลือง ในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) จำนวน 115 ต้น หลังปลูกลงแปลง เป็นเวลา 68 วัน ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าลักษณะความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลืองในประชากรมะเขือเทศลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 มีแนวโน้มถูกควบคุมด้วยยีนด้อย และมีการกระจายตัวของฟีโนไทป์ไปทางอ่อนแอเป็นส่วนใหญ่ ประสิทธิภาพของเครื่องหมายดีเอ็นเอแบบ T-ARMS ทั้ง 3 ตำแหน่งอยู่ในระดับปานกลาง (53–62%) ซึ่งบ่งชี้ถึงข้อจำกัดในการนำไปใช้สำหรับ

การคัดเลือกด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ (Marker assisted selection; MAS) สาเหตุสำคัญอาจเนื่องมาจากเครื่องหมาย T-ARMS ดังกล่าวถูกพัฒนาจากยีนในกลุ่มภูมิคุ้มกันของพืช (R gene) ซึ่งอาจไม่ได้เป็นยีนที่ควบคุมลักษณะความต้านทานในประชากรที่ใช้ศึกษา หรือไม่ได้อยู่ในตำแหน่งที่มีความเชื่อมโยงทางพันธุกรรม (genetic linkage) กับยีนที่มีบทบาทจริงในลักษณะดังกล่าว ส่งผลให้ความสามารถในการทำนายฟีโนไทป์ลดลง แนวทางการดำเนินงานต่อควรพัฒนาและทดสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอเพิ่มเติมในบริเวณยีนต้านทานอื่น ๆ นอกเหนือจากยีน I เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการคัดเลือกความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหลือง

อ้างอิง

Collard, B. C. Y., & Mackill, D. J. (2008). Marker-assisted selection: An approach for precision plant breeding in the twenty-first century. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363*(1491), 557–572. https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2170

Esuma, W., Eyoo, O., Gwandu, F., Mukasa, S., Alicai, T., Ozimati, A., Nuwamanya, E., Rabbi, I., & Kawuki, R. (2022). Validation of KASP markers associated with cassava mosaic disease resistance, storage root dry matter and provitamin A carotenoid contents in Ugandan cassava germplasm. *Frontiers in Plant Science, 13*, 1017275. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1017275

Falconer, D. S., & Mackay, T. F. C. (1996). *Introduction to quantitative genetics* (4th ed.). Longman.

FAO. (2022). FAOSTAT statistical database. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Jones, J. B., Jones, J. P., Stall, R. E., & Zitter, T. A. (2014). *Compendium of tomato diseases and pests* (2nd ed.). APS Press.

Kawicha, P., P. Tongyoo, S. Wongpakdee, L. Rattanapolsan, J. Duangjit, J. Chunwongse, ... , T. Thanyasiriwat. (2023). Genome-wide association study revealed genetic loci for resistance to fusarium wilt in tomato germplasm. *Crop Breeding and Applied Biotechnology, 23*(1), e43532311.

Li, M., Sun, X., Jiang, J., Sun, Y., Lan, X., Lei, C., Zhang, C., & Chen, H. (2014). Tetra-primer ARMS-PCR is an efficient SNP genotyping method: An example from SIRT2. *Analytical Methods, 6*, 7832–7836.

Little, S. (2001). Amplification-refractory mutation system (ARMS) analysis of point mutations. *Current Protocols in Human Genetics*.

Porebski, S., L. G. Bailey, B. R. Baum. (1997). Modification of a CTAB DNA extraction protocol for plants containing high polysaccharide and polyphenol components. *Plant molecular biology reporter, 15*(1), 8-15.

Raiola, A., Rigano, M. M., Calafiore, R., Frusciante, L., & Barone, A. (2014). Enhancing the health-promoting effects of tomato fruit for biofortified food. *Mediators of Inflammation, 2014*, 139873. https://doi.org/10.1155/2014/139873

Shrestha, S., Kumar, R., Behera, T. K., & Sharma, H. K. (2012). Inheritance of resistance to root-knot nematode (Meloidogyne incognita race 1) in tomato (Solanum lycopersicum L.) 'Pusa 120'. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 87*(3), 211–216. https://doi.org/10.1080/14620316.2012.11512854

Session

วิทยาศาสตร์เคมี และเภสัช

O 5

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดรงควัตถุจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อย้อมเนื้อเยื่อพืช

พีรดา พลชัย[1]* นราระ เอียดนุ้ย[2] และณัธฐา นาเลื่อน[3]

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่อง การเปรียบทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดรงควัตถุจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อย้อมเนื้อเยื่อพืช เป็นการศึกษาการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติมาใช้เป็นสีย้อมเซลล์ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดการใช้สีย้อมสังเคราะห์ที่อาจมีราคาแพงและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ฝางแดง เปลือกหอมหัวใหญ่ และเปลือกลูกเนียง ซึ่งเป็นพืชที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น โดยทำการสกัดสีด้วยตัวทำละลาย 3 ประเภท คือ น้ำกลั่น กรดแอซิติก และเอทิลแอลกอฮอล์ การจัดทำโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดสารสีจากพืช และ (2) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของชนิดพืชกับตัวทำละลายในการสกัดสีย้อมเซลล์พืช โดยนำสารสกัดสีที่ได้ไปย้อมเซลล์พืชจากต้นหมอน้อย และสังเกตผลการย้อมสีภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ผลการศึกษาพบว่า วัตถุดิบและตัวทำละลายที่แตกต่างกันให้สารสกัดสีที่มีลักษณะและความเข้มของสีแตกต่างกัน โดยสารสกัดสีบางชนิดสามารถติดบนเซลล์พืชได้ชัดเจนกว่าสารสกัดชนิดอื่น เมื่อนำไปสังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์สามารถมองเห็นขอบเขตของเซลล์พืชได้ดีขึ้น แสดงให้เห็นว่าสีจากธรรมชาติมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นสีย้อมเซลล์พืชเบื้องต้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนทางชีววิทยาได้

คำสำคัญ: รงควัตถุจากธรรมชาติ, ตัวทำละลาย, วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร, การย้อมเนื้อเยื่อพืช, กล้องจุลทรรศน์วิทยา

[1] นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย, โรงเรียนมัธยมวัดควนวิเศษมูลนิธิ จังหวัดตรัง 92000

[2] ครูประจำการ, สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.), จังหวัดตรัง 92000

[3] ครูประจำการ, สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.), จังหวัดตรัง 92000

[1] High school student, Mattayom Watkuanvisesmulanithi School ,Trang 92000

[2] Science In-service Teacher Office of the Private Education Commission (OPEC), Trang 92000, Thailand

[3] Science In-service Teacher Office of the Private Education Commission (OPEC), Trang 92000, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: peeradakuemueng@gmail.com ,Tel: 092-647-8367

Comparative Efficiency of Solvents for Pigment Extraction from Agricultural Waste in Plant Tissue Staining

Peerada Ponchai[1*], Narara Iatnui[2], and Nutta Naluan[3]

Abstract

This study investigated the application of natural raw materials as cell stains, providing an alternative to synthetic dyes which are often costly and environmentally impactful. The raw materials utilized in this research included Sappan wood (*Caesalpinia sappan* L.), onion peels, and djenkol bean peels, all of which were locally sourced. Pigments were extracted using three types of solvents: distilled water, acetic acid, and ethyl alcohol. The objectives of this project were (1) to compare the efficiency of different solvents in extracting plant pigments and (2) to determine the optimal combination of plant species and solvents for cell staining. The resulting extracts were applied to stain plant cells from *Cyclea barbata* Miers (Mhor-noi), and the results were observed under a light microscope. The findings revealed that different raw materials and solvents produced extracts with varying characteristics and color intensities. Certain extracts exhibited superior binding affinity to plant cells compared to others. Microscopic observation showed clearer cell boundaries, indicating that natural pigments possess significant potential for use as preliminary plant cell stains. This application could be effectively integrated into biological laboratory instruction.

Keywords: Natural pigments, Solvent extraction, Agricultural waste, Plant tissue staining, Light microscopy

บทนำ

การศึกษาทางชีววิทยาระดับเซลล์และเนื้อเยื่อวิทยาเป็นรากฐานสำคัญในการทำความเข้าใจกลไกการทำงานของสิ่งมีชีวิต โดยเครื่องมือหลักที่ใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัยคือกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง อย่างไรก็ตาม เนื่องด้วยโครงสร้างส่วนใหญ่ของเซลล์พืชมีลักษณะโปร่งแสงและมีความแตกต่างของดัชนีหักเหแสงเพียงเล็กน้อย การสังเกตรายละเอียดขององค์ประกอบภายในเซลล์ เช่น ผนังเซลล์ นิวเคลียส หรือระบบมัดท่อลำเลียง จึงจำเป็นต้องอาศัยกระบวนการย้อมสีเนื้อเยื่อ เพื่อสร้างความแตกต่าง และเพิ่มความคมชัดของภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ในปัจจุบัน สีย้อมสังเคราะห์ เช่น เมทิลีนบลู (Methylene Blue) และซาฟรานิน (Safranin) เป็นสารมาตรฐานที่ได้รับความนิยมสูงในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากมีประสิทธิภาพการติดสีที่เสถียรและชัดเจน แต่สีย้อมเหล่านี้มักมีราคาสูงเนื่องจากเป็นสารนำเข้า ทั้งยังมีข้อจำกัดด้านความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และหากมีการจัดการกากสารเคมีที่ไม่ถูกต้องอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

ด้วยเหตุนี้ การแสวงหาสารสกัดจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัย หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีต้นทุนต่ำ จึงเป็นประเด็นที่นักวิจัยและผู้สอนวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญ เพื่อนำมาใช้เป็นทางเลือกในการทดแทนสีย้อมสังเคราะห์ พืชในท้องถิ่นและวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลายชนิดเป็นแหล่งสะสมของรงควัตถุธรรมชาติ ที่มีคุณสมบัติทางเคมีที่น่าสนใจ โดยเฉพาะกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) และฟีนอลิก (Phenolic Compounds) ซึ่งมีหมู่ฟังก์ชันที่สามารถสร้างพันธะกับสารประกอบทางเคมีในผนังเซลล์หรือไซโทพลาซึมได้ ตัวอย่างเช่น ฝางแดง ซึ่งมีสารบราซิลิน (Brazilin) ให้โทนสีแดงสด เปลือกหอมหัวใหญ่ที่มีสารเคอร์ซิติน (Quercetin) และ เปลือกลูกเนียง ที่อุดมไปด้วยแทนนิน (Tannins) ซึ่งพืชเหล่านี้ล้วนเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับสีย้อมเคมี

อย่างไรก็ดี ประสิทธิภาพของการนำสีย้อมธรรมชาติมาใช้งานไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดพืชเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีปัจจัยวิกฤต คือ ชนิดของตัวทำละลายที่ใช้ในกระบวนการสกัด เนื่องจากสารสีแต่ละกลุ่มมีค่าการละลายและความคงตัวทางเคมีที่แตกต่างกันตามระดับขั้วของตัวทำละลาย (ลัดดาวัลย์ กงพลี และ พรรณวิภา แพงศรี, 2564) จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปที่การคัดเลือกชนิดของพืช แต่การศึกษาเชิงเปรียบเทียบเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวทำละลายที่มีต่อประสิทธิภาพการติดสีในเนื้อเยื่อพืช โดยเฉพาะในพืชต้นแบบท้องถิ่นอย่าง "หมอน้อย" ยังคงมีอยู่อย่างจำกัด (มยุรี คุณิรัตน์ และคณะ, 2558; ลัดดาวัลย์ กงพลี และ พรรณวิภา แพงศรี, 2564) ผลการวิจัยนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยลดการนำเข้าสารเคมีราคาแพง แต่ยังเป็นการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาที่ปลอดภัย และส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรท้องถิ่นตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดสารสีจากพืช และ (2) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของชนิดพืชกับตัวทำละลายสำหรับการย้อมเซลล์พืช โดยผลที่ได้อาจเป็นแนวทางในการพัฒนาสีย้อมธรรมชาติที่ปลอดภัยสำหรับการเรียนการสอนชีววิทยาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกลั่น กรดแอซิติก และเอทิลแอลกอฮอล์ ในการสกัดรงควัตถุจากวัสดุธรรมชาติ 3 ชนิดได้แก่ ฝางแดง เปลือกหอมหัวใหญ่ และเปลือกลูกเนียง สำหรับใช้เป็นสีย้อมเซลล์พืช

2. วัสดุและสารเคมี

วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ฝางแดง (*Caesalpinia sappan* L.) 3 กรัม เปลือกหอมหัวใหญ่ (*Allium cepa* L.) 10 กรัม และเปลือกลูกเนียง (*Archidendron jiringa*) 10 กรัม ซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น โดยใช้ตัวอย่างพืชจากต้นหมอน้อย (*Cyclea barbata* Miers) เป็นตัวอย่างเซลล์สำหรับการย้อมสี ตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัด ได้แก่ น้ำกลั่น กรดแอซิติก 1 โมลาร์ และเอทิลแอลกอฮอล์ 50% (v/v)

3 การเตรียมสารสกัด

บดวัตถุดิบแต่ละชนิดให้ละเอียด แล้วแยกสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด (ปริมาตร 50 mL ต่อตัวอย่าง) เป็นเวลา 15 นาที โดยใช้วิธีแช่ (maceration) สำหรับกรดแอซิติกและเอทิลแอลกอฮอล์ และวิธีต้มบนตะเกียงแอลกอฮอล์สำหรับน้ำกลั่น กรองแยกกาก และระเหยเอทิลแอลกอฮอล์ออกด้วยวิธี water bath ที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 3 นาที รวมสารสกัดทั้งสิ้น 9 ชุดการทดลอง (วัตถุดิบ 3 ชนิด × ตัวทำละลาย 3 ชนิด)

4. การทดสอบย้อมเซลล์พืชและการประเมินผล

นำสารสกัดทั้ง 9 ชุด ไปย้อมชิ้นตัดบางของลำต้นหมอน้อย จากนั้นสังเกตและบันทึกผลการติดสีภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (Light microscope) การประเมินผลดำเนินการเชิงคุณภาพ โดยพิจารณาจากความชัดเจนของขอบเซลล์ ความเข้มของสี และความสามารถในการแยกแยะโครงสร้างภายในเซลล์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาและจัดทำโครงงานเรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดสีจากพืชเพื่อใช้ในการย้อมสีเซลล์ ได้ทำการสกัดสีจากวัตถุดิบ 3 ชนิด ได้แก่ ฝางแดง เปลือกหอมใหญ่ เปลือกลูกเนียง โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ประเภท คือ น้ำกลั่น กรดแอซิติก และเอทิลแอลกอฮอล์ ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายและเพื่อศึกษาความเหมาะสมของชนิดพืชกับตัวทำละลายในการสกัดสีย้อมเซลล์พืชผลการทดลองถูกนำเสนอในรูปแบบตาราง คำบรรยาย และภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์

1. ผลการย้อมสีเซลล์จากสารสกัดธรรมชาติ

จากการนำสารสกัดสีจากวัตถุดิบธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ฝางแดง เปลือกหอมหัวใหญ่ และเปลือกลูกเนียง ซึ่งสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกลั่น กรดแอซิติก และเอทิลแอลกอฮอล์ มาใช้ในการย้อมเซลล์พืชจากต้นหมอน้อย พบว่าสารสกัดสีสามารถติดบนเซลล์พืชได้ในระดับที่แตกต่างกัน โดยลักษณะของสีที่ติดบนเซลล์มีความแตกต่างกันตามชนิดของวัตถุดิบและตัวทำละลายที่ใช้ การประเมินผลการย้อมสีเซลล์พืชในครั้งนี้ดำเนินการโดยการสังเกตลักษณะของสีที่ติดบนเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และบันทึกผลในรูปแบบเชิงคุณภาพ ผลการย้อมสีเซลล์พืชถูกสรุปและนำเสนอในรูปแบบตารางเพื่อแสดงลักษณะของสีที่ติดบนเซลล์จากสารสกัดสีชนิดต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการย้อมสีเซลล์พืช

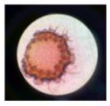
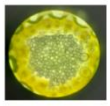
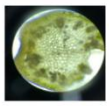
No.	Plant Material	Solvent	Cell Staining Color
1	Sappanwood	Ethyl Alcohol	E25079(Excellent)
2	Sappanwood	Distilled Water	A16B34
3	Sappanwood	Acetic Acid	Aab47a
4	Onion Skin	Ethyl Alcohol	5f8f60
5	Onion Skin	Distilled Water	B6a581 (Distinctly stained in the vascular bundles)
6	Onion Skin	Acetic Acid	Ceb577
7	Djenkol Bean Skin	Ethyl Alcohol	85a16d
8	Djenkol Bean Skin	Distilled Water	D1d695
9	Djenkol Bean Skin	Acetic Acid	F7d888

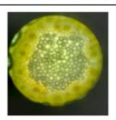
2. การ สังเกตลักษณะเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์

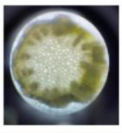
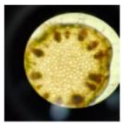
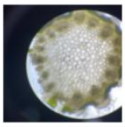
จากการสังเกตเซลล์พืชต้นหมอน้อยที่ผ่านการย้อมสีด้วยสารสกัดสีธรรมชาติภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเซลล์พืชที่ผ่านการย้อมสีสามารถมองเห็นขอบเขตของเซลล์ได้ชัดเจนขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับเซลล์ที่ไม่ได้ย้อมสี อย่างไรก็ตาม ลักษณะการติดสีและความชัดเจนของโครงสร้างเซลล์มีความแตกต่างกันตามชนิดของสารสกัดสีและตัวทำละลายที่ใช้

ภาพตัวอย่างของเซลล์พืชต้นหมอน้อยที่ผ่านการย้อมสีด้วยสารสกัดสีจากวัตถุดิบและตัวทำละลายต่างๆ แสดงให้เห็นลักษณะการติดสีของเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ซึ่งช่วยยืนยันผลการย้อมสีเซลล์พืชที่ได้จากการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ตัวทำละลาย	ชนิดพืช	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์
เอทิลแอลกอฮอล์	ฝางแดง	
	เปลือกหอมหัวใหญ่	
	เปลือกลูกเนียง	

ตัวทำละลาย	ชนิดพืช	ลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์
น้ำกลั่น	ฝางแดง	
	เปลือกหอมหัวใหญ่	
	เปลือกลูกเนียง	

กรดแอซิติก	ฝางแดง	
	เปลือกหอมหัวใหญ่	
	เปลือกลูกเนียง	

จากตารางสรุปได้ว่า สารสกัดจากฝางแดงด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ให้การติดสีดีที่สุด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ มุทิตา วุฒิกัมพล (2542) ที่รายงานว่าสารบราซิลิน (Brazilin) ซึ่งเป็นสารสำคัญในฝางแดงมีความสามารถในการละลายและสร้างพันธะกับองค์ประกอบของเซลล์พืชได้ดีในตัวทำละลายที่มีขั้วปานกลาง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ มยุรี คุณิรัตน์ และคณะ (2558) ที่พบว่าสีย้อมธรรมชาติจากพืชในท้องถิ่นสามารถย้อมเนื้อเยื่อพืชได้ในระดับที่น่าพอใจ โดยเฉพาะเมื่อใช้ตัวทำละลายที่มีความสามารถในการดึงสารสีออกจากเนื้อเยื่อพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยครั้งนี้แตกต่างจากงานของ ศิริรัตน์ พักปากน้ำ และคณะ (2564) ที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาสีย้อมโครโมโซมจากสารสกัดธรรมชาติ ซึ่งอาจเป็นเพราะความแตกต่างของชนิดเซลล์เป้าหมายและความเข้มข้นของสารสกัดที่ใช้ในการย้อม

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายในการสกัดสารจากพืชและเพื่อศึกษาความเหมาะสมของชนิดพืชกับตัวทำละลายในการสกัดสีจากวัตถุดิบธรรมชาติ ได้แก่ ฝางแดง เปลือกหอมใหญ่ และเปลือกลูกเนียง โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด คือ น้ำกลั่น กรดแอซิติก และเอทิลแอลกอฮอล์เจือจาง และนำสารสกัดสีที่ได้ไปใช้เป็นสีย้อมเซลล์พืชจากต้นหมอน้อย เพื่อนำไปสังเกตลักษณะของเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ผลการทดลองพบว่า วัตถุดิบธรรมชาติทั้ง 3 ชนิดสามารถให้สารสกัดสีได้ โดยตัวทำละลายที่ใช้มีผลต่อความเข้มและลักษณะของสีที่สกัดได้แตกต่างกัน สารสกัดสีจากฝางแดงให้สีที่มีความเข้มและติดบนเซลล์พืชได้ดีกว่าวัตถุดิบชนิดอื่น ขณะที่สารสกัดจากเปลือกหอมใหญ่และเปลือกลูกเนียงให้สีที่ติดบนเซลล์พืชในระดับปานกลางถึงน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างของชนิดและสมบัติของสารสีที่อยู่ในพืชแต่ละชนิด เมื่อพิจารณาผลการย้อมสีเซลล์พืชจากต้นหมอน้อย พบว่าสารสกัดสีจากธรรมชาติสามารถติดบนเซลล์พืชและช่วยให้มองเห็นโครงสร้างของเซลล์พืชได้ในระดับหนึ่ง แสดงให้เห็นว่าสีจากธรรมชาติสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นสีย้อมเซลล์เบื้องต้นได้ อย่างไรก็ตาม ความชัดเจนของโครงสร้างเซลล์ยังขึ้นอยู่กับความเข้มของสารสกัดและความเหมาะสมของตัวทำละลายที่ใช้

- **ข้อเสนอแนะ:** ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าสารสกัดจากฝางแดงด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 50% มีศักยภาพสูงสุดในการนำไปพัฒนาเป็นสีย้อมเซลล์พืชเบื้องต้นสำหรับการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการชีววิทยา โดยเป็นทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำ ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- **ข้อจำกัดของการวิจัย:** การวิจัยครั้งนี้ประเมินผลเชิงคุณภาพเท่านั้น ยังขาดการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) และการวัดความเข้มของสี (Color Intensity) ด้วยวิธีมาตรฐาน
- **ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต:** ควรมีการศึกษาความคงตัวของสีย้อมธรรมชาติเมื่อเก็บรักษาในระยะเวลาที่แตกต่างกัน รวมทั้งศึกษาการใช้ร่วมกับสารช่วยติดสี (mordant) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย้อมเซลล์ และขยายการทดสอบกับเซลล์พืชชนิดอื่นเพื่อยืนยันความเป็นสากลของผล สำหรับการนำไปพัฒนาต่อไปเป็นนวัตกรรม

อ้างอิง

คณาจารย์กระบวนวิชา 202184. (2549). คู่มือปฏิบัติการกระบวนการวิชา 202184 (ชีววิทยาพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์สุขภาพ 1). ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดารารัตน์ ช้างจันทร์. (2564). สีย้อม Toluidine blue O สำหรับตัวอย่างพืชที่ตัดแบบ Thick section. https://www3.rdi.ku.ac.th/cl/knowledge/2564/tbo_for_thick_section.pdf

มยุรี คุณิรัตน์, แพรสพรรณ ดวงไข, สุชยา วิริยะการุณย์, และ ศิวพร หอมหวน. (2558). การสกัดและการประยุกต์ใช้สีย้อมธรรมชาติจากพืชในท้องถิ่นสำหรับย้อมเนื้อเยื่อ. คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

มุทิตา วุฒิกัมพล. (2542). การย้อมสีธรรมชาติจากฝาง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ลัดดาวัลย์ กงพลี และ พรรณวิภา แพงศรี. (2564). การพัฒนาสีย้อมธรรมชาติจากพืชในกลุ่มแอนโทไซยานินเพื่อใช้สำหรับย้อมเนื้อเยื่อพืช. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ศิริรัตน์ พักปากน้ำ, น้ำฝน วรรณศิริ, และ มนัสวี เดชกล้า. (2564). การพัฒนาสีย้อมโครโมโซมจากสารสกัดข้าวเหนียวดำ. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. https://scijournal.buu.ac.th/index.php/sci/article/download/3424/3006

Session

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์

06

การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้บนภาพใบหน้าด้านหน้า

ไพจิตร กชกรจารุพงศ์[1]* ดลลี เหลาะเหม[2] และเดือนเพ็ญ กชกรจารุพงศ์[3]

บทคัดย่อ

ภาพใบหน้าด้านหน้าเป็นภาพที่ยืนยันตัวตนของบุคคลที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามภาพใบหน้าของบุคคลอาจมีการนำไปใช้แอบอ้างได้ การแทรกลายน้ำที่มองเห็นได้จะทำให้สามารถปกปิดภาพใบหน้าจากผู้อื่นได้ ในการใช้งานภาพที่ป้องกันจะต้องนำภาพที่แทรกลายน้ำมาถอดลายน้ำออกก่อนเพื่อให้ได้ภาพต้นฉบับ เพื่อนำภาพผลลัพธ์ไปใช้งานต่อไป ในบทความนี้อธิบายวิธีการประมวลผลภาพเพื่อการใส่และถอดลายน้ำบนภาพใบหน้าด้านหน้าอย่างอัตโนมัติ โดยการแทรกลายน้ำเริ่มจากขั้นตอนการทำค้นหาใบหน้าในภาพ แล้วจะสร้างลายน้ำที่สามารถปกปิดบริเวณตาและจมูกเพื่อใส่ในภาพโดยการผสมลายน้ำกับภาพต้นฉบับ (Image Blending) และสร้างไฟล์คีย์ (Key File) เพื่อใช้ในขั้นตอนการถอดลายน้ำ ผลลัพธ์ของภาพจะเป็นภาพที่แทรกลายน้ำที่มองเห็นได้ที่ปิดบังใบหน้าบริเวณตาและจมูก จากนั้นการถอดลายน้ำจะนำภาพผลลัพธ์และไฟล์คีย์มาถอดลายน้ำของภาพผลลัพธ์ออกเพื่อให้ได้ภาพต้นฉบับ ผลการทำงานจากการทดลองโดยใช้ภาพใบหน้าด้านหน้าที่แตกต่างกันจำนวน 10 ภาพ พบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถใส่และถอดลายน้ำได้ถูกต้องในทุกภาพ ซึ่งสามารถนำผลลัพธ์ไปใช้สำหรับการป้องกันภาพใบหน้าด้านหน้าต่อไปได้ นอกจากนี้วิธีการนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับงานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพอย่างอื่น เช่น การป้องกันการปลอมแปลงภาพของบุคคลในภาพใบหน้า การใช้สำหรับการรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูล เป็นต้น

คำสำคัญ: ลายน้ำ การประมวลผลภาพ ภาพใบหน้า

[1] อ.ดร., สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

[2] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90110

[3]ผศ.ดร., คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Dr., Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110, Thailand

[2] Student, Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110, Thailand

[3] Asst.Prof.Dr., Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210, Thailand

* Corresponding author: e-mail: paijit.k@psu.ac.th Tel.074-287342

Adding and removing a visible watermark to frontal face image

Paijit Kochakornjarupong[1*] Donlee Lohhaem[2] and Duenpen Kochakornjarupong[3]

Abstract

Frontal face images are widely used for personal identification. However, facial images can be misused. Inserting a visible watermark to conceal facial details from others. To use a protected image, the watermark must first be removed to obtain the original image before further use. This article describes a method for automatically adding and removing the watermark from frontal face image. The watermarking process begins with face detection, followed by the creation of a watermark that covers the eyes and nose. This is achieved by blending the watermark with the original image and generating a key file for removal. The resulting image will have a visible watermark obscuring the eyes and nose. The watermark removal process involves eliminating the watermark by using the acquired image and the key file to obtain the original image. Testing with ten different front-facing facial images showed that the proposed method correctly added and removed watermarks on all images. Furthermore, this method can be applied to other image processing tasks, such as preventing facial forgery and for securing data transmission.

Keywords: watermark, image processing, face image

บทนำ

การใช้ลายน้ำ (Watermark) เป็นวิธีคุ้มครองลิขสิทธิ์ของภาพ และเพื่อรับรองความเป็นเจ้าของได้ การใช้งานลายน้ำจะประกอบด้วย 2 ขั้นตอนที่สำคัญได้แก่ การแทรกลายน้ำเพื่อรวมลายน้ำเข้ากับภาพที่ต้องการป้องกันเพื่อให้ได้ภาพที่ป้องกันและการถอดลายน้ำเป็นการทำโดยผู้ที่มีสิทธิหรือเจ้าของ เพื่อนำลายน้ำออกจากภาพที่ป้องกันเพื่อให้ได้ภาพต้นฉบับไปใช้งานต่อไป (Abraham & Jobin, 2011)

ลายน้ำที่มองเห็นได้เป็นการแทรกเครื่องหมายที่มองเห็นได้ลงบนภาพที่ต้องการป้องกัน ซึ่งเป็นการแสดงสิทธิ์หรือป้องกันภาพ ทำให้สามารถรักษาความปลอดภัยของภาพได้ ซึ่งลายน้ำที่มองเห็นได้นี้จะยากต่อการถอดออก (Dekel et al., 2017)

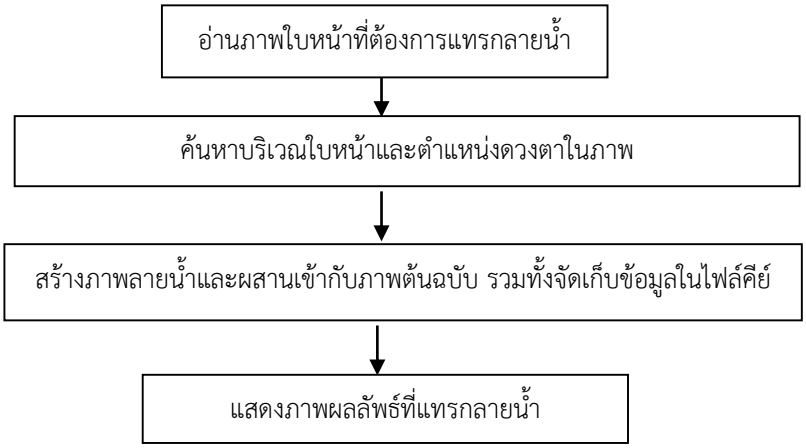
บทความนี้นำเสนอวิธีการแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้าจากหลักการที่เกี่ยวข้องก่อนหน้านี้ การใส่ภาพลายน้ำที่มีผู้วิจัยก่อนหน้านี้ได้ใช้การแยกภาพพื้นหลังและลายน้ำและวิธีการสร้างภาพส่วนที่เป็นลายน้ำด้วย inpainting อย่างไรก็ตามผลที่ได้ยังได้ภาพผลลัพธ์ที่ไม่เหมือนกับต้นฉบับ (Dekelet al, 2017) สำหรับวิธีการที่นำเสนอจะใช้การแทรกลายน้ำจากบริเวณตาและจมูกของใบหน้าและสร้างไฟล์คีย์สำหรับการถอดลายน้ำ ซึ่งสามารถถอดลายน้ำได้ภาพผลลัพธ์ที่เหมือนกับภาพต้นฉบับได้ การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้าเป็นวิธีการที่นำไปใช้ประโยชน์กับงานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลภาพอื่น ๆ ต่อไป เช่น การป้องกันการปลอมแปลงภาพของบุคคลในภาพใบหน้า การใช้สำหรับการรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูล เป็นต้น

วิธีการวิจัย

การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้าเป็นการป้องกันภาพและรักษาสิทธิ์ในภาพของเจ้าของ ในบทความนี้จะนำเสนอวิธีการใหม่ที่ใช้การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้โดยได้ผลลัพธ์เป็นภาพต้นฉบับที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญสองขั้นตอนคือการแทรกลายน้ำ และการถอดลายน้ำ ในการแทรกลายน้ำเป็นประมวลผลภาพเพื่อค้นหาบริเวณใบหน้าและดวงตา จากนั้นเป็นการแทรกลายน้ำที่สร้างขึ้นลงในภาพต้นฉบับได้เป็นภาพผลลัพธ์และเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแทรกลายน้ำลงในไฟล์คีย์ ขั้นตอนการถอดลายน้ำเป็นการนำภาพผลลัพธ์มาถอดลายน้ำออกโดยใช้ข้อมูลจากไฟล์คีย์ให้ได้เป็นภาพต้นฉบับที่ต้องการ ซึ่งวิธีการนี้เป็นขั้นตอนการแทรกและถอดลายน้ำด้วยการประมวลผลภาพอย่างอัตโนมัติเป็นภาพผลลัพธ์ที่เหมือนกับภาพต้นฉบับที่ต้องการได้

ขั้นตอนการแทรกลายน้ำที่มองเห็นได้บนภาพใบหน้าด้านหน้า

การแทรกลายน้ำที่มองเห็นได้บนภาพใบหน้าด้านหน้าเริ่มจากการอ่านภาพใบหน้าที่ต้องการป้องกัน แล้วนำไปค้นหาบริเวณของใบหน้าในภาพและดวงตาด้วยวิธี Harr cascade (Ali et al., 2022; Viola & Jones, 2004) จากนั้นขั้นตอนต่อไปเป็นการสร้างลายน้ำเพื่อปกปิดบริเวณตาและจมูก จากนั้นจะเป็นการผสานภาพต้นฉบับกับลายน้ำด้วยวิธีผสานภาพ (Image Blending) (Poornima & Annapurna, 2018.) และจัดเก็บข้อมูลบริเวณของภาพที่แทรกลายน้ำตำแหน่งดวงตา และอัตราการผสานภาพไว้ในไฟล์คีย์ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายเป็นการแสดงผลลัพธ์ของภาพผลลัพธ์ที่แทรกลายน้ำแล้ว ขั้นตอนที่เสนอแสดงในรูปที่ 1

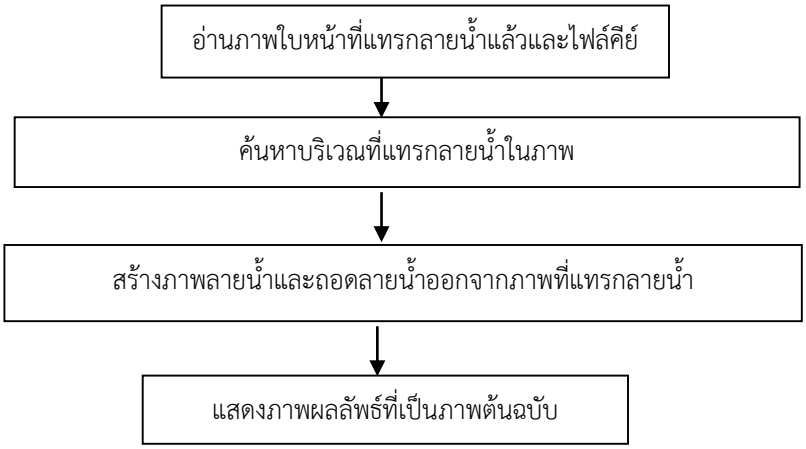


รูปที่ 1 ขั้นตอนการแทรกภาพลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้า

ในขั้นตอนของการแทรกลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าจะประมวลผลกับภาพใบหน้าขนาด 500 x 500 พิกเซล และใช้โปรแกรม Matlab มาประมวลผลการทำงาน

ขั้นตอนการถอดลายน้ำที่มองเห็นได้บนภาพใบหน้าด้านหน้า

การถอดลายน้ำที่มองเห็นได้เริ่มจากการอ่านภาพผลลัพธ์ที่มีการแทรกลายน้ำและไฟล์คีย์ที่ต้องการถอดลายน้ำ โดยนำข้อมูลจากไฟล์คีย์ มาสร้างลายน้ำที่มองเห็นได้และนำไปผสานกับภาพที่แทรกลายน้ำเพื่อถอดลายน้ำออกจากบริเวณที่แทรกลายน้ำไว้ให้ได้เป็นภาพต้นฉบับที่ต้องการ แล้วแสดงผลลัพธ์ของภาพผลลัพธ์ที่เป็นภาพที่ถอดลายน้ำแล้ว ขั้นตอนที่เสนอแสดงในรูปที่ 2



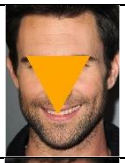
รูปที่ 2 ขั้นตอนการถอดภาพลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้า

การค้นหาใบหน้าจากภาพใบหน้าด้านหน้าและการผสานลายน้ำกับภาพใบหน้า

เริ่มต้นจากการอ่านภาพใบหน้าด้านหน้าโดยใช้ภาพขนาด 500x500 พิกเซล จากนั้นจะค้นหาบริเวณของใบหน้าและตำแหน่งดวงตาในภาพด้วยวิธี Harr cascade ซึ่งจะได้บริเวณที่จะแทรกลายน้ำ ที่เป็นตำแหน่งของดวงตาจนถึงบริเวณด้านล่างของกรอบใบหน้า จากนั้นจะสร้างลายน้ำจากตำแหน่งของกรอบของดวงตาไปยังกึ่งกลางของกรอบใบหน้าด้านล่าง แล้วจะผสานภาพต้นฉบับกับลายน้ำยังบริเวณที่แทรกลายน้ำนั้นด้วยอัตราการผสานที่กำหนด ข้อมูลในการผสานภาพที่เป็น

ข้อมูลบริเวณของภาพที่แทรกลายน้ำ ตำแหน่งดวงตา และอัตราการผสานภาพจะเก็บไว้ในไฟล์คีย์ สำหรับผลการค้นหาใบหน้าและการผสานลายน้ำกับภาพใบหน้าแสดงในตารางที่ 1

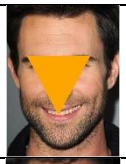
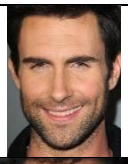
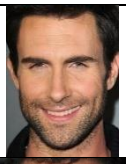
ตารางที่ 1 ผลการค้นหาใบหน้าและการผสานลายน้ำกับภาพใบหน้า

ภาพที่	ภาพต้นฉบับ	ภาพแสดงบริเวณใบหน้า	ภาพที่แทรกลายน้ำ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยการแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้าแบบอัตโนมัตินี้ ได้ทดสอบโดยนำรูปภาพใบหน้าด้านหน้าของบุคคลจำนวน 10 คน ที่รวบรวมจากอินเตอร์เน็ตมาใช้ในการทดสอบ โดยเป็นรูปแบบ JPEG (Joint Photographic Experts Group) ขนาด 500 x 500 พิกเซล จากนั้นนำภาพต้นฉบับมาแทรกลายน้ำเป็นภาพผลลัพธ์แล้วนำมาถอดลายน้ำออกเพื่อให้ได้ภาพที่ต้องการเหมือนกับภาพต้นฉบับ โดยนำภาพต้นฉบับกับภาพที่ถอดลายน้ำมาคำนวณค่าดัชนีความคล้ายคลึงกันของโครงสร้าง (Structural Similarity Index: SSIM) เพื่อวัดความคล้ายกันของภาพทั้งสอง (Zhou et al, 2004) ซึ่งได้ผลในทุกภาพเท่ากับ 1 ตัวอย่างผลการแทรกและถอดลายน้ำของภาพใบหน้าด้านหน้าแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้า

ภาพที่	ภาพที่แทรกลายน้ำ	ภาพที่ถอดลายน้ำ	ภาพต้นฉบับ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้า (ต่อ)

ภาพที่	ภาพที่แทรกลายน้ำ	ภาพที่ถอดลายน้ำ	ภาพต้นฉบับ
9			
10			

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการที่นำเสนอในการแทรกและถอดลายน้ำที่มองเห็นได้ของภาพใบหน้าด้านหน้าสามารถแทรกและถอดลายน้ำได้ผลลัพธ์ภาพที่ถอดลายน้ำเป็นภาพที่เหมือนกับภาพต้นฉบับในทุกภาพ

สรุปผลการวิจัย

บทความนี้ได้นำเสนอขั้นตอนการแทรกและถอดลายน้ำของภาพใบหน้าด้านหน้า โดยการค้นหาบริเวณใบหน้าและใส่ภาพลายน้ำที่บริเวณดวงตาและจมูกและบันทึกข้อมูลที่แทรกลายน้ำลงในไฟล์คีย์ ซึ่งสามารถนำภาพที่แทรกลายน้ำและไฟล์คีย์มาถอดลายน้ำให้เป็นภาพต้นฉบับได้โดยไม่ต้องปรับแต่งภาพเพิ่มเติม

ผลการทำงานจากการทดลองที่ใช้ภาพใบหน้าด้านหน้าของบุคคลที่แตกต่างกันจำนวน 10 ภาพ พบว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถแทรกและถอดภาพลายน้ำที่มองเห็นได้และได้ผลลัพธ์ภาพที่ถอดลายน้ำได้เหมือนกับภาพต้นฉบับในทุกภาพ วิธีการที่นำเสนอนี้สามารถใช้ป้องกันภาพใบหน้าด้านหน้าที่ต้องการได้ เพื่อตรวจสอบการเป็นเจ้าของของภาพใบหน้าด้านหน้าได้อย่างอัตโนมัติ วิธีการที่นำเสนอจึงเป็นวิธีสะดวกสำหรับผู้ใช้งาน นอกจากนี้วิธีการนี้อาจนำไปใช้ประโยชน์กับการประมวลผลสำหรับระบบการป้องกันภาพอย่างอื่นต่อไป อย่างไรก็ตามวิธีที่นำเสนอนี้ไม่ได้รวมถึงการใช้งานในภาพของบุคคลที่มีการปิดบังใบหน้าหรือภาพใบหน้าที่ไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มเติมวิธีการวิเคราะห์อื่น ๆ ต่อไป

อ้างอิง

Abraham, J. (2011). Digital image watermarking: An overview. *Modern Trends in Electronic Communication and Signal Processing*, 36–42.

Ajmal, A., Hollitt, C., Frean, M., & Al-Sahaf, H. (2018). A comparison of RGB and HSV colour spaces for visual attention models. In *International Conference on Image and Vision Computing New Zealand (IVCNZ)* (pp. 1–6).

Ali, S. S., Al' Ameri, J. H., & Abbas, T. (2022). Face detection using Haar cascade algorithm. In *Fifth College of Science International Conference of Recent Trends in Information Technology* (pp. 198–201).

Dekel, T. M. Rubinstein, Liu, C. and W. T. Freeman, W. T. (2017). On the Effectiveness of Visible Watermarks. In 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 6864-687).

Poornima, N., & Annapurna, V. K. (2018). Image blending and its importance. image processing *IJSRCSEIT*, 888–891.

Viola, P., & Jones, M. (2004). Robust real-time face detection. *International Journal of Computer Vision, 57*, 137–154.

Zhou, W., Bovik, A. C., Sheikh, H. R., & Simoncelli, E. P. (2004). Image quality assessment: From error visibility to structural similarity. *IEEE Transactions on Image Processing, 13*(4), 600–612.

07

การวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลอง ARIMAX, SARIMAX และ Prophet สำหรับการพยากรณ์ยอดขายเวชภัณฑ์โดยใช้ Google Trends

พีรพงศ์ เตียวพัฒนโชติ[1]* สมชาย นำประเสริฐชัย[2]

บทคัดย่อ

การพยากรณ์ยอดขายที่มีความแม่นยำสูงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ เนื่องจากข้อจำกัดด้านอายุการเก็บรักษา ความผันผวนตามฤดูกาล และข้อกำหนดในการจัดเก็บ บทความวิจัยนี้นำเสนอโครงสร้างการพยากรณ์แบบบูรณาการที่ใช้ข้อมูลยอดขายภายในร่วมกับข้อมูลกูเกิลเทรนด์ (Google Trends) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำนายความต้องการของธุรกิจเวชภัณฑ์ในประเทศไทย การศึกษานี้ใช้เทคนิคการถดถอยแบบ Lasso และ Elastic Net เพื่อคัดเลือกตัวแปรพร้อมลดปัญหาพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) โดยทำการประเมินแบบจำลองอนุกรมเวลา 3 รูปแบบ ได้แก่ ARIMAX, SARIMAX และ Prophet กับข้อมูลยาแก้เมารถตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 ถึง 2568 ผลการทดลองพบว่า การรวมข้อมูลกูเกิลเทรนด์เข้ากับแบบจำลอง Prophet ให้ค่าความคลาดเคลื่อน MAPE ต่ำที่สุดที่ร้อยละ 11.23 ซึ่งแม่นยำกว่าแบบจำลองพื้นฐานร้อยละ 8.54 นอกจากนี้ Prophet ยังแสดงถึงความเสถียรและประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อวัดด้วยค่า RMSE และ MAE แบบจำลองนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนเติมสินค้าคงคลังเพื่อลดโอกาสการเสียโอกาสในการขายและลดมูลค่าสินค้าหมดอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การพยากรณ์ยอดขาย, Google Trends, แบบจำลอง Prophet, อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์, การคัดเลือกตัวแปร

[1] นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (MSIT) ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

[2] รศ. ดร., รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร 10900

[1] Graduate Student, Master of Science Program in Information Technology (MSIT) Department of Computer Engineering Kasetsart University Bangkok 10900, Thailand

[2] Assoc. Prof. Dr., Associate Professor, Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University Bangkok 10900, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: wasan.sae@ku.th

Comparative Analysis of ARIMAX, SARIMAX, and Prophet Models for Pharmaceutical Sales Forecasting using Google Trends

Pheeraphong Teawphattanachot [1], Somchai Numprasertchai [2]

Abstract

Highly accurate sales forecasting is critical for effective inventory management within the pharmaceutical industry, where product shelf life, seasonal demand fluctuations, and stringent storage requirements contribute to significant market volatility. This paper proposes an integrated forecasting framework that leverages historical internal sales records augmented with Google Trends data to enhance demand prediction for a pharmaceutical entity in Thailand. A primary methodological challenge addressed is the selection of influential search terms; this study utilized Lasso and Elastic Net regression techniques. The framework evaluated three time-series models, ARIMAX, SARIMAX, and Prophet, applied to motion sickness medication data spanning 2021 to 2025. Experimental results indicated that the integration of Google Trends data with the Prophet model yielded a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 11.23%, representing a 8.54% improvement in forecasting accuracy over baseline models using internal data alone. Among the evaluated models, Prophet demonstrated the highest stability and predictive performance, as validated by Root Mean Square Error (RMSE) and Mean Absolute Error (MAE). This model provides a robust framework for inventory replenishment planning, effectively reducing both lost sales opportunities and the costs associated with expired products.

Keywords: Sales Forecasting, Google Trends, Prophet Model, Pharmaceutical Industry, Feature Selection

บทนำ

การตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลเป็นหลัก (Data-Driven Decision Making - DDDM) เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน (NIA Academy, 2020; Tableau, 2020) อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ในประเทศไทยยังเผชิญความท้าทายในการจัดการโซ่อุปทาน (SCM) เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านอายุการเก็บรักษา ความผันผวนตามฤดูกาล และแนวโน้มทางระบาดวิทยา

ข้อจำกัดสำคัญของการพยากรณ์และการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม (Traditional Forecasting) เช่น การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time-Series Analysis) ที่พึ่งพาเพียงข้อมูลยอดขายในอดีต (Historical Internal Data) คือการมองข้อมูลเหล่านั้นในฐานะดัชนีชี้ตาม (Lagging Indicator) ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานว่าแนวโน้มในอนาคตจะดำเนินไปตามรูปแบบเดิมในอดีต แนวทางดังกล่าวจึงขาดประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางระบาดวิทยาที่เกิดขึ้นอย่างฉับพลัน หรือพฤติกรรมการค้นหาข้อมูลของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล ทำให้เกิด 'ช่องว่าง (Information Gap)' ระหว่างความต้องการที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันกับตัวเลขพยากรณ์

เพื่อปิดช่องว่างดังกล่าว งานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์ยอดขายเวชภัณฑ์ผ่านกระบวนการวิศวกรรมฟีเจอร์ (Feature Engineering) โดยทำการบูรณาการข้อมูลภายในองค์กรเข้ากับข้อมูลสัญญาณความต้องการจากภายนอกอย่าง Google Trends ในฐานะดัชนีชี้นำ (Leading Indicator) การวิเคราะห์รูปแบบใหม่นี้จะช่วยประเมินความสนใจและพฤติกรรมเชิงรุกของผู้บริโภคได้แบบทันเหตุการณ์ (Real-time Demand Signal) ซึ่งจะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ยืดหยุ่นต่อความผันผวน และเปลี่ยนผ่านการบริหารโซ่อุปทานเวชภัณฑ์จากการตั้งรับ (Reactive) ไปสู่การเตรียมพร้อมเชิงรุก (Proactive) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทบทวนวรรณกรรม

1. การวิเคราะห์ทางสถิติและการเรียนรู้เชิงลึก: แบบจำลอง ARIMA ตามแนวทางของ (Box et al.,2015) ยังคงเป็นเครื่องมือหลักในการพยากรณ์เชิงปริมาณ ในบริบทค้าปลีกยา SARIMA ถูกใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน (Baseline) ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า ARIMA โดยเฉพาะกับข้อมูลที่มีปัจจัยฤดูกาลชัดเจนสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Almentero et al.,2021; Ekong,2024; Mohamad et al.,2023; Ramos et al.,2015) ทั้งนี้เพื่อก้าวข้ามขีดจำกัดของโมเดลเชิงเส้น งานวิจัยยุคใหม่ได้หันไปใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Sirisha,2022) พบว่า LSTM ให้ความแม่นยำสูงถึง 97.01% หรือเทคนิคไฮบริดอย่าง Prophet + XGBoost เพื่อจัดการความสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น (Non-linear) โดย (Kamboj et al.,2025) อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้โมเดลขึ้นอยู่กับความละเอียดของข้อมูล ซึ่ง (Almentero et al., 2021) พบว่าในบางกรณี SARIMA ยังคงให้ผลลัพธ์ที่เหนือกว่า LSTM และมีภาระด้านการประมวลผลที่ต่ำกว่า

2. การบูรณาการ Google Trends: (Nuti et al., 2014; Karim, 2023) พบว่า Google Trends เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสะท้อนความต้องการผู้บริโภคแบบเรียลไทม์ โดยการรวมข้อมูล Google Trends เข้ากับ SARIMAX สามารถลดค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ลงได้อย่างมีนัยสำคัญจาก 20.88% เหลือเพียง 7.32% แม้ Google Trends จะเป็นแหล่งข้อมูลที่มีศักยภาพ แต่ (Djorno et al.,2025) พบว่าจำเป็นต้องมีการประมวลผลล่วงหน้า (Preprocessing) เช่น การตัดแนวโน้ม (Detrending) เพื่อ

ลดสัญญาณรบกวน (Noise) และ (Nuti et al., 2014) ตั้งข้อสังเกตุตั้งข้อสังเกตเรื่องความโปร่งใส โดยระบุว่างานวิจัยจำนวนมากขาดความสามารถในการทำซ้ำ (Reproducibility) จึงจำเป็นต้องมีกระบวนการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน

3. การคัดเลือกตัวแปรและสถาปัตยกรรม: หัวใจสำคัญของการพยากรณ์คือการคัดเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) เพื่อป้องกันภาวะร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) โดยเทคนิค Lasso (Li et al.,2017) และ Elastic Net (Gilmary et al., 2026; Johnsen & Gao, 2020) ซึ่งถูกนำมาใช้เพื่อจัดการตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเองและป้องกันการเรียนรู้เกิน (Overfitting) ข้อดีของโมเดลที่มีการกำกับ (Regularized Regression) คือการให้ผลลัพธ์ที่ตีความได้ง่าย (Interpretable) ผ่านค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้ดีกว่าโมเดลแบบ "Black-box" นอกจากนี้ (Li et al.,2017) พบว่าการบูรณาการข้อมูล Google Trends ยังช่วยเพิ่มความแม่นยำในช่วงเวลาที่มีความผันผวนสูง กว่าโมเดลแบบตัวแปรเดียว (Univariate)

4. ช่องว่างและนวัตกรรมของงานวิจัย: แม้ LSTM จะให้ความแม่นยำสูง แต่ในอุตสาหกรรมยาที่ต้องการความสามารถในการตีความโมเดล และยังคงมีข้อถกเถียงถึงความจำเป็นของสถาปัตยกรรมที่ซับซ้อน อีกทั้งยังขาดการเปรียบเทียบอย่างเป็นระบบระหว่างแบบจำลอง Prophet (ซึ่งใช้ทรัพยากรคำนวณต่ำ) กับโมเดลสถิติดั้งเดิม และ Deep Learning งานวิจัยนี้จึงมุ่งนำเสนอการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลที่เรียบง่ายแต่ทรงพลัง (Parsimonious Models) ได้แก่ ARIMAX, SARIMAX และ Prophet กับสินค้าประเภทเวชภัณฑ์ที่มีข้อจำกัด และลักษณะความเป็นฤดูกาลสูง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีระเบียบวิธีการวิจัยประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่ การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า (Data Preprocessing) การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Data Analysis) การวิศวกรรมและคัดเลือกฟีเจอร์ (Features Selection) การสร้างแบบจำลองอนุกรมเวลา (Modeling) และการประเมินและการเปรียบเทียบผล (Comparison and Evaluation) ซึ่งออกแบบมาเพื่อพยากรณ์ยอดขายเวชภัณฑ์โดยเฉพาะ ผ่านการบูรณาการข้อมูลภายในและภายนอกเพื่อเพิ่มความแม่นยำดังต่อไปนี้

1. **การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า (Data Preprocessing):** ข้อมูลยอดขายรายวัน 5 ปี (กว่า 13,000 รายการ) ถูกนำมาทำความสะอาดและสรุปรวม (Aggregate) เป็นรายเดือน เพื่อลดความผันผวนและสร้างความสอดคล้องทางเวลา (Temporal Consistency) กับข้อมูล Google Trends นอกจากนี้ได้คัดเลือกคำค้นหา (Keywords) ที่เน้นเจตนาเชิงพาณิชย์ (Commercial Intent) ทั้งชื่อแบรนด์และอาการ เพื่อใช้เป็นฟีเจอร์ภายนอก (Exogenous Features) ที่สะท้อนพฤติกรรมการซื้อจริง
2. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistical Data Analysis):** งานวิจัยนี้ลดมิติข้อมูลพื้นที่ด้วยการจัดกลุ่มภูมิภาคและทำ One-Hot Encoding จากนั้นทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationarity) ด้วยสถิติ ADF *($p \leq 0.05$)* และ KPSS *($p > 0.05$)* โดยใช้การหาผลต่างลอการิทึม (Log-Difference) และ (Difference) เพื่อปรับชุดข้อมูลให้พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ด้วยฟังก์ชันสหสัมพันธ์ไขว้ (CCF) กระบวนการนี้ช่วยระบุ ผลกระทบการนำ-ตาม (Lead-lag effects) รวมถึงค่าความต่างทางเวลา (Temporal offsets/Lag factors) ที่เหมาะสมที่สุด ทำให้แบบจำลองสามารถผสานสัญญาณความต้องการจาก Google Trends เข้ากับวงจรยอดขายจริงได้อย่างแม่นยำและสอดคล้องตามลำดับเวลา

3. **การวิศวกรรมและคัดเลือกฟีเจอร์ (Features Selection)**

3.1 การวิศวกรรมข้อมูล โดยการนำยอดขายภายใน ข้อมูลภูมิภาค และตัวแปรคำค้นหาที่มีการหน่วงเวลา (Lagged variables) ถูกรวมเข้าเป็นชุดข้อมูลเดียว จากนั้นจึงดำเนินการปรับมาตราส่วนฟีเจอร์ด้วยวิธี StandardScaler (Z-score Normalization) เพื่อให้ฟีเจอร์ที่มีหน่วยต่างกันได้รับน้ำหนักที่เท่ากัน โดยการปรับค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ ($\mu = 0$) และค่าความแปรปรวนเป็นหนึ่ง ($\boldsymbol{\sigma} = 1$) ตามสมการ (1)

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma} \qquad (1)$$

3.2 การคัดเลือกฟีเจอร์ด้วยการลดทอนรายละเอียด (Feature Selection via Regularization): เพื่อลดมิติข้อมูลและเพิ่มความเรียบง่ายให้แก่แบบจำลอง (Predictive parsimony) งานวิจัยนี้ใช้เทคนิค Lasso และ Elastic Net ร่วมกันในการคัดเลือกฟีเจอร์ที่มีนัยสำคัญ โดย *L1* (Lasso) จะลงโทษโดยการลดสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ไม่มีนัยสำคัญให้เป็นศูนย์ ช่วยลดปัญหาการปรับตัวเข้ากับข้อมูลดีเกินไป (Overfitting) ตามสมการ (2)

$$\min_{\beta}\left\{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij})^2 + \lambda\sum_{j=1}^{p}|\beta_j|\right\} \qquad (2)$$

และเพื่อจัดการกับข้อมูล Google Trends ที่มีความสัมพันธ์กันสูง (Highly Correlated Data) จึงได้ใช้การการผสมผสาน (Hybrid) ของ Elastic Net ลงโทษตัวแปรแบบ *L2* (Ridge) เข้ากับ *L1* (Lasso) เพื่อให้การคัดเลือกตัวแปรมีความเสถียรยิ่งขึ้น โดยมีรูปแบบโทษปรับดังสมการ (3)

$$\min_{\beta}\left\{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^{p}\beta_j x_{ij})^2 + \lambda\sum_{j=1}^{p}|\beta_j|\right\} \qquad (3)$$

4. **การสร้างแบบจำลองอนุกรมเวลา (Modeling):** โครงสร้างการพยากรณ์ได้รับการพัฒนาโดยใช้แบบจำลอง 3 ตัว ได้แก่ ARIMAX, SARIMAX และ Prophet ซึ่งแบบจำลองเหล่านี้ถูกคัดเลือกมาเพื่อเปรียบเทียบระหว่างแนวทางทางสถิติแบบดั้งเดิมกับเทคนิคการปรับเส้นโค้ง (Curve-fitting) สมัยใหม่

แบบจำลอง ARIMAX *(p, d, q)* อธิบายค่าปัจจุบัน y_t ผ่านความสัมพันธ์เชิงเส้นของ 3 ส่วนประกอบหลัก ได้แก่ ค่าสังเกตในอดีต (Autoregressive, ลำดับ *p*), ค่าความคลาดเคลื่อนในอดีต (Moving Average, ลำดับ *q*) และชุดตัวแปรพยากรณ์ภายนอก $x_{k,t}$ (เช่น ข้อมูล Google Trends) นอกจากนี้ยังรวมค่าคงที่ (*c*) และพจน์ความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม ϵ_t เพื่อตรวจจับความแปรปรวนที่เหลือ โดยโมเดลมีสมการ (4)

$$y_t = c + \sum_{i=1}^{p}\phi_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^{q}\theta_j\epsilon_{t-j} + \sum_{k=1}^{r}\beta_k x_{k,t} + \epsilon_t \qquad (4)$$

แบบจำลอง SARIMAX *(p, d, q)(P, D, Q, S)* เป็นการต่อยอดจาก ARIMAX โดยเพิ่มองค์ประกอบทางฤดูกาลเพื่อตรวจจับรูปแบบที่เกิดขึ้นซ้ำในช่วงเวลาเฉพาะ *(S)* แบบจำลองนี้บูรณาการทั้งพารามิเตอร์แบบไม่เป็นฤดูกาล *(p, d, q)* และพารามิเตอร์แบบฤดูกาล *(P, D, Q)* เข้ากับตัวแปรพยากรณ์ภายนอก โดยมีสมการ (5)

$$y_t = c + \underbrace{\sum_{i=1}^{p}\phi_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^{q}\theta_j\epsilon_{t-j}}_{\text{Non-seasonal}} + \underbrace{\sum_{I=1}^{P}\Phi_I y_{t-IS} + \sum_{J=1}^{Q}\Theta_J\epsilon_{t-JS}}_{\text{Seasonal}} + \sum_{k=1}^{r}\beta_k x_{k,t} + \epsilon_t \qquad (5)$$

แบบจำลอง Prophet แยกส่วนประกอบของอนุกรมเวลาออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ แนวโน้ม $g(t)$, ฤดูกาล $s(t)$ และวันหยุด $h(t)$ พร้อมรองรับตัวแปรภายนอก $x_{k,t}$ ผ่านโครงสร้างการถดถอย ความแตกต่างสำคัญคือ Prophet ใช้แนวทางการปรับเส้นโค้ง (Curve-fitting) แทนการถดถอยในตนเอง (Auto-regression) โดยใช้เส้นโค้งการเติบโตแบบ Piecewise Linear หรือ Logistic สำหรับการวิเคราะห์แนวโน้ม และใช้ อนุกรมฟูเรียร์ (Fourier series) สำหรับ

องค์ประกอบทางฤดูกาล แนวทางนี้มีความทนทาน (Robust) ต่อข้อมูลที่ขาดหายและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแนวโน้ม โดยสมการ (6)

$$y(t) = g(t) + s(t) + h(t) + \sum_{k=1}^{r} \beta_k X_k(t) + \epsilon_t \qquad (6)$$

5. **การประเมินและการเปรียบเทียบผล (Comparison and Evaluation):** ผลกระทบของการบูรณาการตัวแปรภายนอกได้รับการประเมินโดยการเปรียบเทียบผ่าน 2 สถานการณ์ที่แตกต่างกัน ได้แก่

   - **สถานการณ์ที่ 1 (เกณฑ์มาตรฐาน)** ซึ่งใช้เพียงข้อมูลยอดขายภายในเท่านั้น
   - **สถานการณ์ที่ 2 (วิธีการที่นำเสนอ)** ซึ่งเป็นการบูรณาการชุดข้อมูลภายในร่วมกับตัวระบุภูมิภาคและปัจจัยภายนอกจาก Google Trends โดยผ่านการคัดกรองด้วยเทคนิคการลดทอนรายละเอียดแบบ Lasso และ Elastic Net

   เพื่อประเมินความแม่นยำในการพยากรณ์ งานวิจัยนี้ได้ใช้ดัชนีวัดผลมาตรฐาน 3 รูปแบบ ได้แก่

   - ค่าความคลาดเคลื่อนเปอร์เซ็นต์สัมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE)
   - ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (RMSE)
   - ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAE)

   โดยนัยสำคัญในการตีความประสิทธิภาพของการพยากรณ์จะพิจารณาค่าจากเกณฑ์ MAPE เป็นหลักที่นิยามโดย (Lewis,1982) อ้างอิง**ตารางที่ 1**

ตาราง 1 การตีความประสิทธิภาพของการพยากรณ์

MAPE (%)	การตีความ
< 10	การพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูง
10-20	การพยากรณ์ที่ดี
20-50	การพยากรณ์ที่สมเหตุสมผล
>50	การพยากรณ์ที่ไม่แม่นยำ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. **การประมวลผลข้อมูลล่วงหน้า (Data Preprocessing)**

ผลจากการประมวลผลข้อมูลล่วงหน้าแสดงให้เห็นว่า ข้อมูล Google Trends แม้จะมีข้อดีในการสะท้อนพฤติกรรมผู้บริโภคแบบทันเหตุการณ์ แต่เป็นข้อมูลที่มีความผันผวนสูง (Noise) และมีมาตรวัดที่เป็นเอกเทศ การทำ Data Scaling และ Outliers Treatment จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยลดสิ่งรบกวน (Noise Reduction) และปรับฐานข้อมูลภายนอกให้มีความสอดคล้องเชิงโครงสร้างกับข้อมูลยอดขายภายใน ซึ่งช่วยปิดช่องว่างความคลาดเคลื่อนทางสถิติก่อนนำไปเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

2. **การวิเคราะห์ทางสถิติ (Statistical Data Analysis)**

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นถึง Pain Point ของอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์ที่มีความผันผวนตามฤดูกาลและแนวโน้มระบาดวิทยา ผลการทดสอบ CCF ชี้ว่า Google Trends แต่ละ Keyword มี Lag Time ล่วงหน้ายอดขายจริงตั้งแต่ 1-5 เดือน เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พิสูจน์ว่า Google Trends ทำหน้าที่เป็นดัชนีชี้นำ (Leading Indicator) ได้จริง พฤติกรรมการค้นหาข้อมูลอาการป่วยบนโลกออนไลน์เกิดขึ้นก่อนที่ผู้ป่วยจะเกิดความต้องการและตัดสินใจซื้อเวชภัณฑ์จริงในระบบโซ่อุปทาน ข้อมูลส่วนนี้จึงเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปใช้ทำ Feature Engineering เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์ล่วงหน้า

3. การวิศวกรรมและคัดเลือกฟีเจอร์ (Features Selection)

3.1 ผลลัพธ์การวิศวกรรมข้อมูลโดย การปรับสเกลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Z-Score Normalization ทำให้ข้อมูลทั้งสองฐานข้อมูลประกอบด้วย Google Trends (หน่วย: ดัชนีสัมพัทธ์ 0-100) และ ข้อมูลยอดขายขององค์กร (หน่วย: บาท)สามารถนำมาประมวลผลร่วมกันได้อย่างสมดุลก่อนเข้าสู่การคัดเลือกฟีเจอร์

3.2 ผลลัพธ์จากการคัดเลือกฟีเจอร์ด้วย Lasso และ Elastic Net มีความสอดคล้องกันในการคัดเลือกตัวแปรอธิบาย (Explanatory variables) โดยทั้งสองวิธีระบุตัวแปรที่มีนัยสำคัญชุดเดียวกัน ได้แก่ ***D_Factor4, D_Factor2, D_Factor1*** และ ***D_Factor3*** ตามลำดับซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ไม่เป็นศูนย์ ในขณะที่ตัวแปรเชิงพื้นที่ (Regional dummy variables) ทั้งหมดถูกลดค่าลงจนเป็นศูนย์ ความสอดคล้องนี้ยืนยันถึงความเสถียรและความทนทานของกระบวนการคัดเลือกฟีเจอร์ แม้ในชุดข้อมูลที่มีขนาดตัวอย่างจำกัด โดยระบุว่าปัจจัยแฝง (Latent factors) ทั้ง 4 ตัวนี้ คือปัจจัยกำหนดหลักของตัวแปรตาม ดังที่แสดงใน **ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์การเลือกคุณลักษณะจากวิธี Lasso และ Elastic Net

Features	Lasso Coef.	Elastic Net Coef.
D_Factor4	0.08	0.08
D_Factor2	0.03	0.03
D_Factor1	0.02	0.02
D_Factor3	0.02	0.02
Region Bangkok & Metropolitan	0	0
Region Central	0	0
Region North	0	0
Region Northeastern	0	0
Region South	0	0

3.2.1 การวิเคราะห์ตัวแปรที่มีนัยสำคัญ

D_Factor 4 *(“อาการคลื่นไส้” – สัมประสิทธิ์: 0.08):* เป็นตัวพยากรณ์ที่มีนัยสำคัญสูงสุด โดยมีขนาดสัมประสิทธิ์สูงกว่าปัจจัยอันดับสองถึง 3 เท่า ผลลัพธ์นี้สะท้อนถึง Symptom-driven search paradigm ที่ผู้บริโภคมักสืบค้นความรู้สึกทางกายภาพก่อนวิธีการรักษาเชิงคลินิก ปัจจัยนี้จึงทำหน้าที่เป็น ดัชนีชี้นำหลัก (Primary Leading Indicator) และสัญญาณเตือนล่วงหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการในตลาด

***D_Factor 2** (“ไดเมนไฮดริเนต” – สัมประสิทธิ์: 0.03)*: ชื่อสามัญทางยามีอิทธิพลการทำนายเป็นอันดับสอง บ่งชี้ถึงกลุ่มผู้บริโภคที่มีข้อมูล (Informed consumers) ซึ่งแสวงหาการรักษาเฉพาะเจาะจง การที่ชื่อสารออกฤทธิ์ทางเภสัชกรรม (APIs) ติดอันดับสูง แสดงว่าเป็นสัญญาณรองที่แข็งแกร่งในการพยากรณ์ความต้องการ ***D_Factor 1** (“เมารถ”)* และ ***D_Factor 3** (“ชื่อทางการค้า”) – สัมประสิทธิ์: 0.02*: ทั้งคำบรรยายโรคและชื่อแบรนด์มีอิทธิพลในระดับเท่ากัน แต่ต่ำกว่าการค้นหาตามอาการอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การที่พลังการทำนายของ “ชื่อทางการค้า” ต่ำกว่าชื่อสามัญ “ไดเมนไฮดริเนต” อาจสะท้อนถึงความนิยมในยาสามัญทางเลือก (Generic drugs) หรืออิทธิพลของแบรนด์ท้องถิ่นในตลาดประเทศไทย

3.2.2 นัยสำคัญเชิงภูมิศาสตร์และภูมิภาค

การที่ทั้ง Lasso และ Elastic Net กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรภูมิภาคเป็นศูนย์ทั้งหมด ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมการบริโภคยาแก้เมารถในประเทศไทยไม่มีความแตกต่างทางภูมิศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ ตัวอย่างเช่น รูปแบบการค้นหาและการบริโภคของผู้เดินทางข้ามภูมิภาคกลางและเหนือนั้นมีความสอดคล้องกัน

4. การสร้างแบบจำลองอนุกรมเวลา (Modeling)

4.1 ผลลัพธ์จากสร้างแบบจำลองโดยใช้เพียงข้อมูลยอดขายภายในองค์กร ผ่านแนวทางการประเมินผลแบบหน้าต่างเลื่อน (Sliding Window Approach) โดยกำหนดให้ใช้ข้อมูลย้อนหลัง 24 เดือน เพื่อพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า 1 เดือน (One-month-ahead Prediction) ทำให้ได้ชุดข้อมูลสำหรับทดสอบ (Testing Set) จำนวน 56 จุดเวลา ครอบคลุมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 ถึง 2568 ผลการทดลองพบว่า แบบจำลอง ARIMA ให้ความแม่นยำสูงสุดโดยมีค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ (MAPE) อยู่ที่ 12.03% ตามด้วยแบบจำลอง Prophet (MAPE = 12.28%) และแบบจำลอง SARIMA (MAPE = 16.75%) ตามลำดับ

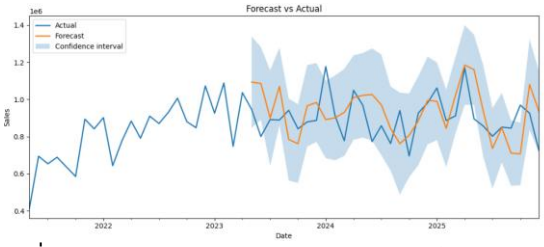
4.2 ผลลัพธ์จากสร้างแบบจำลองโดยการบูรณาการตัวแปรภายนอกที่มีนัยสำคัญจาก Google Trends (D_Factor 1-4) เข้าเป็นตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) โดยยังคงรักษากรอบแนวทางการทดลองแบบ Sliding Window เช่นเดียวกับการทดลองแรก ผลการดำเนินงานพบว่า แบบจำลอง Prophet สามารถเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำได้สูงที่สุด โดยให้ค่า MAPE ลดลงเหลือ 11.23% ตามด้วยแบบจำลอง SARIMAX (MAPE = 12.77%) ในขณะที่แบบจำลอง ARIMAX มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดในการทดลองนี้ โดยมีค่า MAPE อยู่ที่ 13.52%

5. การประเมินและการเปรียบเทียบผล (Comparison and Evaluation)

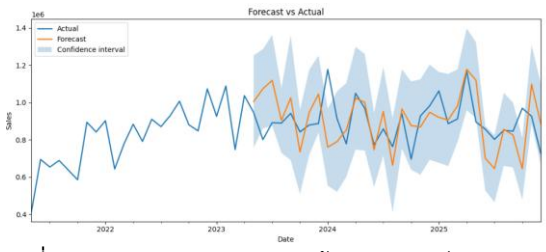
ประสิทธิภาพของแบบจำลองได้รับการประเมินผ่านอนุกรมเวลา 3 รูปแบบ ที่เป็นเกณฑ์มาตรฐานเปรียบเทียบกับวิธีการที่นำเสนอ ซึ่งผลการทดลองได้สรุปไว้ใน **ตารางที่ 3**

ตาราง 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในสถานการณ์ต่างๆ

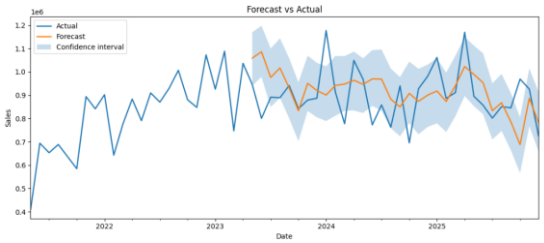
แบบจำลอง	สถานการณ์	MAPE (%)	RMSE	MAE	ความแม่นยำที่เพิ่มขึ้น (%)
ARIMA	เกณฑ์มาตรฐาน	12.03	135805	108027	-
ARIMAX	วิธีการที่นำเสนอ	13.52	145683	118588	-12.43%
SARIMA	เกณฑ์มาตรฐาน	16.75	238593	154681	-
SARIMAX	วิธีการที่นำเสนอ	12.77	149788	113846	23.77%
Prophet	เกณฑ์มาตรฐาน	12.28	129751	108129	-
Prophet	**วิธีการที่นำเสนอ**	**11.23**	**127086**	**99769**	**8.54%**



รูปที่ 1 ประสิทธิภาพของ ARIMAX ด้วยพารามิเตอร์ (p, d, q) = (2, 1, 2)



รูปที่ 2 ประสิทธิภาพของ SARIMAX ด้วยพารามิเตอร์ (p, d, q) = (0, 1, 3), (P, D, Q, S) = (0, 0, 1, 12)



รูปที่ 3 ประสิทธิภาพของ Prophet

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าโมเดล Prophet ที่การคัดเลือกฟีเจอร์ผ่าน Lasso และ Elastic Net มีประสิทธิภาพเหนือกว่าแบบจำลองอื่นๆ และมีค่า MAPE เท่ากับ 11.23% ซึ่งตามเกณฑ์การตีความของ (Lewis, 1982) บ่งชี้ถึงประสิทธิภาพ "การพยากรณ์ที่ดี" ใกล้เคียงกับเกณฑ์ "ความแม่นยำสูง" (< 10%) ทั้งนี้สามารถคำนวนความแม่นยำที่เพิ่มขึ้นจากแบบจำลองเกณฑ์มาตรฐานได้ตามสมการ (7)

$$\text{ความแม่นยำที่เพิ่มขึ้น } (\%) = \frac{\text{MAPE}_{\text{baseline}} - \text{MAPE}_{\text{proposed}}}{\text{MAPE}_{\text{baseline}}} \times 100 \qquad (7)$$

แบบจำลอง Prophet แสดงให้เห็นถึงการลดลงของความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่มีนัยสำคัญที่สุด โดยให้ความแม่นยำที่เพิ่มขึ้นถึง 8.54% เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของแบบจำลองนั้น ๆ

สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองยืนยันว่าการรวมข้อมูล Google Trends ที่ผ่านการคัดเลือกฟีเจอร์แบบ Lasso และ Elastic Net เป็นตัวแปรภายนอก (Exogenous Variables) ช่วยให้แบบจำลองตรวจพบสัญญาณความต้องการที่ข้อมูลยอดขายภายในเพียงอย่างเดียวไม่สามารถระบุได้ โดย Prophet เป็นสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษานี้ เนื่องจากสามารถผสานข้อมูลภายนอกเข้ากับความสัมพันธ์ทางเวลาและฤดูกาลได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เพิ่มความซับซ้อนของโมเดลเกินความจำเป็น

เป็นที่น่าสังเกตว่าการบูรณาการข้อมูล Google Trends ให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันทั้ง SARIMAX และ Prophet มีความแม่นยำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ ARIMAX กลับมีประสิทธิภาพลดลงถึง 12.43% เนื่องจากโครงสร้างแบบเชิงเส้นที่ตายตัว

(Rigid) ไม่สามารถคัดกรองสัญญาณรบกวน (Noise) หรือจัดการปัญหาพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) ในข้อมูล Google Trends ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทางตรงกันข้าม ประสิทธิภาพของ SARIMAX และ Prophet บ่งชี้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการค้นหาและยอดขายเวชภัณฑ์มีลักษณะ ไม่เชิงเส้น (Non-linear) และมีรูปแบบฤดูกาลที่เด่นชัด ซึ่งเกินขีดความสามารถของแบบจำลอง ARIMAX มาตรฐาน

อย่างไรก็ดี งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดสำคัญที่ต้องพิจารณา อาทิ เช่น ข้อจำกัดด้านความหน่วงของข้อมูล (Data Latency) ของ Google Trends ที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพหากนำไปประยุกต์ใช้กับการพยากรณ์ในระดับ Real-time และประการที่สองคือ ข้อจำกัดด้านปริมาณข้อมูลในบางภูมิภาค (Data Sparsity) ซึ่งความหนาแน่นของคำค้นหาในพื้นที่ห่างไกลอาจมีไม่มากพอ ทำให้เกิดสัญญาณรบกวนในการพยากรณ์แยกรายพื้นที่

สำหรับแนวทางการต่อยอดในอนาคตควรเน้นไปที่การสร้าง ระบบคัดกรองตัวแปรขั้นต้น เป็นด่านหน้าในการวิเคราะห์ข้อมูล Google Trends ก่อนใช้ Lasso และ Elastic Net เพื่อลดความซับซ้อนและตัดสัญญาณรบกวน (Noise) ออกก่อนเข้าสู่โมเดล วิธีนี้จะช่วยประหยัดเวลาในการเตรียมข้อมูลมหาศาล และป้องกันปัญหาพหุสัมพันธ์ (Multicollinearity) ซึ่งจะทำให้สถาปัตยกรรมที่ยืดหยุ่นอย่าง Prophet สามารถประมวลผลความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเชิงเส้นและรูปแบบฤดูกาลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ในเชิงปฏิบัติ สามารถนำค่าพยากรณ์ที่แม่นยำนี้ไปประยุกต์ใช้กับ โมเดลการบริหารคลังสินค้าเชิงรุก (Proactive Inventory Model) โดยเปลี่ยนจากการสำรองสินค้าแบบคงที่ เป็นการปรับระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) และจุดสั่งซื้อ (Reorder Point) ตามสัญญาณความต้องการจริงจากโลกดิจิทัล ซึ่งจากการประมาณการในภาคธุรกิจ พบว่าการที่แบบจำลองสามารถลดค่า MAPE ลงได้ 8.54% จะช่วยลดมูลค่าสินค้าเวชภัณฑ์เสื่อมสภาพ (Expired Products) ได้ประมาณ 10-15% และลดต้นทุนการถือครองสินค้า (Holding Cost) ได้ประมาณ 5-8% ข้อมูลนี้ยังสามารถนำไปใช้วางแผนการจัดวางสินค้า (Slotting Optimization) เพื่อเตรียมความพร้อมในการหยิบสินค้ากลุ่มที่มีแนวโน้มความต้องการพุ่งสูง ช่วยลดความเสี่ยงสินค้าขาดมือและเพิ่มประสิทธิภาพในการหมุนเวียนสินค้าคงคลังอย่างมีนัยสำคัญ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้เขียนขอขอบพระคุณ **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาวินท์ รักธรรมานนท์** สำหรับคำแนะนำด้านแนวคิดและคำปรึกษาทางด้านเทคนิค ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาบทความวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อ้างอิง

Almentero, B. K., Li, J., & Besse, C. (2021). Forecasting pharmacy purchases orders. In *2021 IEEE 24th International Conference on Information Fusion (FUSION)* (pp. 1-8). IEEE.

Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control* (5th ed.). Wiley.

Djorno, C., Santillana, M., & Yang, S. (2025). *Restoring the forecasting power of Google Trends with statistical*

preprocessing. arXiv. https://arxiv.org/abs/2504.07032

Ekong, Y. (2024). *A comparative analysis of forecasting techniques for demand forecasting and inventory management in a retail pharmacy* [Master's thesis, Chiang Mai University].

Gilmary, R., Nivedha, D., Manvizhi, N., & Pradeepa, B. (2026). Application of elastic net regression to predict air quality in India. In *2026 Sixth International Conference on Advances in Electrical, Computing, Communications and Sustainable Technologies (ICAECT)* (pp. 1–5). IEEE.

Johnsen, T. K., & Gao, J. Z. (2020). Elastic net to forecast COVID-19 cases. In *2020 International Conference on Innovation and Intelligence for Informatics, Computing, and Technologies (3ICT)*. IEEE.

Kamboj, M., Kamboj, D., Naveed, K., Das, R. S., Hassan, B., & Tahir, T. (2025). State-level drug retail sales forecasting using XGBoost and Facebook Prophet. In *2025 IEEE International Conference on Technology Management, Operations and Decisions (ICTMOD)* (pp. 1-6). IEEE.

Karim, A. A. (2023). *A model selection approach for time series forecasting: Incorporating Google Trends data in Australian macro indicators* [Doctoral dissertation/Master's thesis, University Name].

Lee, G.-C. (2025). A data-driven approach to tourism demand forecasting: Integrating web search data into a SARIMAX model. *Data, 10*(5), Article 73. https://doi.org/10.3390/data10050073

Lewis, C. D. (1982). *Industrial and business forecasting methods* (pp. 40–42). Butterworths.

Li, X., et al. (2017). *Forecasting tourism demand with Google Trends: A hybrid LASSO-ETS model*. [Article/Paper details].

Mohamad, A. F., Mat Jasin, A., Asmat, A., Canda, R., Ismail, J., & Md Soom, A. B. (2023). Sales analytics dashboard with ARIMA and SARIMA time series model. In *Proceedings of the IEEE 13th Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)* (pp. 106–110). IEEE.

NIA Academy. (2020). *Data-driven world*. https://moocs.nia.or.th/article/data-driven-world

Nuti, S. V., Wayda, B., Ranasinghe, I., Amaranto, S., Dreyer, R. P., Chen, S. I., & Krumholz, H. M. (2014). The use of Google Trends in health care research: A systematic review. *PLoS ONE, 9*(10), e109583. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109583

Ramos, P., Santos, N., & Rebelo, R. (2015). Performance of state space and ARIMA models for consumer retail sales forecasting. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 34*, 151–163.

Sirisha, U. M., Belavagi, M. C., & Attigeri, G. (2022). Profit prediction using ARIMA, SARIMA, and LSTM models in time series forecasting: A comparison. *IEEE Access, 10*, 124715–124727.

Tableau. (2020). *A guide to data-driven decision making: What it is, its importance, & how to implement it*. https://www.tableau.com/learn/articles/data-driven-decision-making

08

การประยุกต์ใช้กรวยทะลวงพลวัตเพื่อประเมินกำลังในสนามของชั้นพื้นทางรีไซเคิล

ธรรศทวิษย์ ดำแก้ว[1*] อรุณ ลูกจันทร์[2] และสราวุธ จริตงาม[3]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ใช้การทดสอบกรวยทะลวงพลวัต (DCP) ในการประเมินกำลังอัดของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนาม ทำการออกแบบส่วนผสมประกอบด้วยวัสดุผิวทางเดิมที่นำมาใช้ใหม่ (RAP) หินคลุก และปูนซีเมนต์ แล้วดำเนินการสร้างชั้นทางโดยวิธีรีไซเคิลแบบเย็นในที่ จากนั้นดำเนินการทดสอบ DCP ควบคู่กับการเจาะตัวอย่างมาทดสอบในช่วงอายุการบ่ม 1, 3, 7 และ 28 วัน เพื่อทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (UCS) ตามมาตรชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง UCS และค่าดัชนีการทะลวง (DPI) ผลการศึกษาพบว่า ค่า DPI มีค่าลดลงประมาณ 40–70% ตามระยะเวลาการบ่มที่เพิ่มขึ้น ขณะที่ค่า UCS เพิ่มขึ้นประมาณ 2–3 เท่า แสดงให้เห็นว่าการพัฒนากำลังจากปฏิกิริยาไฮเดรชัน ความสัมพันธ์ระหว่าง UCS และ DPI มีลักษณะเป็นแบบแปรผกผันในรูปแบบสมการกำลังที่มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง (R^2 = 0.5835) สามารถใช้ในการประมาณกำลังอัดของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนามได้อย่างมีประสิทธิภาพในภาคสนาม ซึ่งเป็นวิธีที่รวดเร็วและใช้งานได้จริงสำหรับการควบคุมคุณภาพและการประเมินประสิทธิภาพพื้นทางดินซีเมนต์

คำสำคัญ: กรวยทะลวงพลวัต ดัชนีการทะลวง กำลังอัดแกนเดียว ชั้นพื้นทางรีไซเคิล

[1] นักศึกษาปริญญาโท, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[2] รศ.ดร., สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[3] รศ.ดร., สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา 90000

[1] Master's degree student, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

[2] Assoc. Prof. Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

[3] Assoc. Prof. Dr., Department of Civil Engineering and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Songkhla 90000, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: Tasthawit.d@rmutsvmail.com, Tel: 092-462-1654

Application of the Dynamic Cone Penetrometer for Field Strength Evaluation of Recycled Base Course

Tasthawit Damkaew[1*], Arun Lukjan[2] and Saravut Jaritngam[3]

Abstract

This study aims to investigate the use of the dynamic cone penetrometer (DCP) to evaluate the compressive strength of recycled base course layers under field conditions. The recycled mixture was designed using reclaimed asphalt pavement (RAP), crushed stone, and hydraulic cement, and constructed in situ using the cold in-place recycling technique. DCP tests were conducted alongside core sampling at curing ages of 1, 3, 7, and 28 days, and the unconfined compressive strength (UCS) was determined in accordance with soil–cement base specifications. The relationship between UCS and the DCP penetration index (DPI) was then analyzed. Results indicated that DPI decreased by approximately 40–70% with increasing curing time, while UCS increased by about 2–3 times, reflecting strength development driven by cement hydration. A power-law relationship was observed between UCS and DPI, showing a moderate correlation. The findings demonstrate that DCP testing can effectively estimate the compressive strength of cold recycled base layers in the field, providing a rapid, practical alternative for quality control and performance assessment of soil-cement base course.

Keywords: Dynamic cone penetration, Penetration index, Unconfined compressive strength, Recycled base course

บทนำ

การเสื่อมสภาพของโครงสร้างถนนผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการให้บริการของโครงข่ายคมนาคม โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้นและมีปริมาณการจราจรสูง ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแตกร้าว การทรุดตัว และการเสียรูปถาวร ปัญหาดังกล่าวส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้น และลดระดับความปลอดภัยของผู้ใช้ถนน (นิรชร นกแก้ว, 2561) ในอดีตการซ่อมบำรุงถนนผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตมักดำเนินการโดยการรื้อถอนโครงสร้างผิวทางเดิมลงถึงระดับชั้นพื้นทาง แล้วจึงทำการก่อสร้างทดแทนด้วยวัสดุใหม่ทั้งหมด วิธีการดังกล่าวแม้จะสามารถฟื้นฟูสภาพโครงสร้างทางได้ แต่มีข้อจำกัดในด้านระยะเวลาดำเนินงานที่ยาวนาน รวมถึงมีต้นทุนการก่อสร้างที่สูง เนื่องจากต้องใช้ทั้งวัสดุใหม่และทรัพยากรจำนวนมาก ในปัจจุบันแนวทางการหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมกลับมาใช้งานใหม่ (Pavement recycling) ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดต้นทุน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ โดยเฉพาะเทคนิคการรีไซเคิลแบบเย็นในที่ (Cold in-place recycling, CIR) ซึ่งเป็นการนำวัสดุผิวทางเดิมกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่เดิมร่วมกับการเติมสารผสมเพิ่ม เช่น ปูนซีเมนต์ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างทาง โดยการควบคุมคุณภาพที่สำคัญประกอบด้วย การทดสอบความหนาแน่นในสนาม และประเมินค่ากำลังอัดแกนเดียว (Unconfined compressive strength, UCS) อย่างไรก็ตาม การประเมินกระบวนการควบคุมคุณภาพของโครงสร้างชั้นทางในงานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมกลับมาใช้งานใหม่นั้น ยังคงพึ่งพาการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เช่น การทดสอบกำลังอัดแกนเดียว และการทดสอบค่าซีบีอาร์ (California bearing ratio, CBR) ซึ่งต้องใช้เวลานานและมีต้นทุนสูง ทำให้การประเมินคุณภาพและกำลังของชั้นทางในสนามไม่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของการประเมินกำลังด้วยวิธีการทดสอบแบบดั้งเดิม การทดสอบกดทะลวงด้วยกรวยพลวัต (Dynamic cone penetrometer, DCP) จึงถูกนำมาใช้เป็นทางเลือกในการประเมินความแข็งแรงของชั้นทางในสนาม เนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถให้ผลการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว ต่อเนื่อง และสะท้อนสภาพการใช้งานจริงได้ดี โดยผลการทดสอบจะแสดงอยู่ในรูปของค่าดัชนีการทะลวง (DCP penetration index, DPI) ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้กำลังของวัสดุได้อย่างเหมาะสม จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าการทดสอบ DCP ถูกนำมาใช้ประเมินความแข็งแรงของวัสดุชั้นทางและชั้นดินรองพื้นทางอย่างแพร่หลาย โดย Amadi et al. (2018) รายงานว่าค่า DPI สามารถใช้ประเมินคุณภาพการก่อสร้างชั้นทางลูกรังได้อย่างเหมาะสม ขณะที่ Ampadu et al. (2017) พบว่าค่า DPI มีความสัมพันธ์กับกำลังรับแรงและสภาพการบดอัดของดินลูกรัง (Lateritic soil) อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Vakili et al. (2021) ได้ประยุกต์ใช้ DCP เพื่อประเมินคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินปรับปรุงด้วยปูนขาว และพบว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินกำลังของวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ DCP เพื่อประเมินกำลังของชั้นพื้นทางรีไซเคิลแบบ CIR ภายใต้สภาพสนามจริงยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีการทะลวง (DPI) กับค่ากำลังของชั้นพื้นทางที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานงานทางของประเทศไทย ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการประยุกต์ใช้การทดสอบ DCP เพื่อประเมินกำลังของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในโครงการปรับปรุงผิวจราจรแอสฟัลต์คอนกรีต รหัสสายทาง พท.ถ.1-0009 อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง ซึ่งดำเนินการก่อสร้างชั้นทางด้วยวิธี CIR (มทช. 242-2567) โดยทำการทดสอบกำลังในสนามและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่า DPI กับค่ากำลังอัดแกนเดียว (UCS) ของชั้นพื้นทางดินซีเมนต์ เพื่อประเมินศักยภาพของการใช้ DCP เป็นเครื่องมือสำหรับการควบคุมคุณภาพและประเมินกำลังของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนามได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังช่วยเติมเต็มองค์ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างค่า DPI และ UCS ของชั้นพื้นทางรีไซเคิลแบบ CIR ภายใต้สภาพสนามจริง และสนับสนุนการใช้ DCP สำหรับการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างทางในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

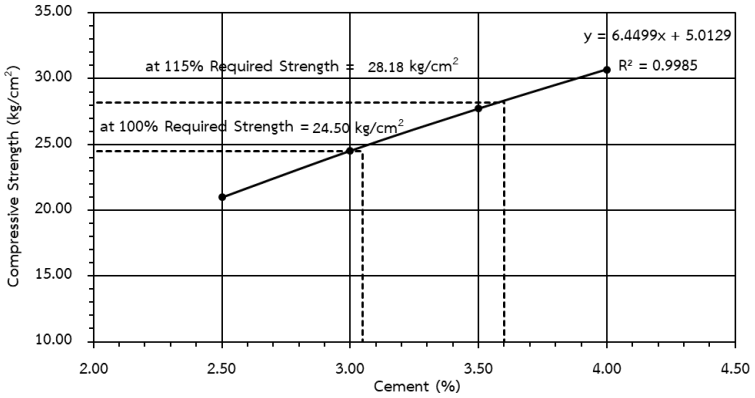
วัสดุและการออกแบบส่วนผสม

วัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิล (Recycled base course) ประกอบด้วย ผิวทางเดิมที่นำมาใช้ใหม่ (Reclaimed asphalt pavement, RAP) หินคลุกใหม่ และหินคลุกเดิม ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยหินคลุกใหม่มีสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวัสดุพื้นทางของกรมทางหลวงชนบท (มทช. 203-2557, 2557) เมื่อจำแนกตามระบบ Unified จัดอยู่ในกลุ่มกรวดคละไม่ดีปนดินตะกอน (GP–GM) มีปริมาณกรวด 51% ทราย 40% และส่วนละเอียด 9% ส่วนวัสดุ RAP ได้มาจากการรื้อผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายในพื้นที่โครงการ ซึ่งประกอบด้วยมวลรวมและแอสฟัลต์เป็นองค์ประกอบหลัก โดยตัวอย่างที่นำมาศึกษามีปริมาณแอสฟัลต์ประมาณ 5% โดยน้ำหนัก และมีสัดส่วนของกรวดและทรายในปริมาณใกล้เคียงกัน พร้อมทั้งมีค่าความถ่วงจำเพาะรวมเท่ากับ 2.50 การออกแบบส่วนผสมของชั้นพื้นทางรีไซเคิลกำหนดให้ใช้วัสดุในอัตราส่วน RAP : หินคลุกใหม่ : หินคลุกเดิม เท่ากับ 25 : 50 : 25 ตามลำดับ



รูปที่ 1 วัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิล

การออกแบบส่วนผสมของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในงานวิจัยนี้เริ่มจากการกำหนดสมบัติการบดอัดของวัสดุผสม โดยทำการหาค่าความชื้นที่เหมาะสม (Optimum moisture content, OMC) และค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุด (Maximum dry density, MDD) ตามวิธีการบดอัดแบบพลังงานสูงกว่ามาตรฐาน อ้างอิงตามข้อกำหนด มทช. 501.2-2545 (2545) จากนั้นจึงกำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัสดุประสาน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบกำลังอัดแกนเดียวตามมาตรฐาน มทช. 303-2550 (2550) การศึกษานี้ดำเนินการเตรียมตัวอย่างในช่วงปริมาณซีเมนต์ 2.5–4% โดยน้ำหนักของวัสดุผสมทั้งหมด จากนั้นทดสอบกำลังอัดของตัวอย่างที่อายุการบ่ม 7 วัน ผลการทดสอบกำลังอัดแกนเดียวในห้องปฏิบัติการที่ปริมาณปูนซีเมนต์ต่าง ๆ แสดงในรูปที่ 2 ทั้งนี้ เกณฑ์ในการพิจารณากำหนดให้ค่ากำลังอัดแกนเดียวต้องไม่น้อยกว่า 115% ของค่ากำลังอัดขั้นต่ำที่กำหนด (2,402.6 กิโลนิวตันต่อตารางเมตร) หรือไม่น้อยกว่า 2,763.5 กิโลนิวตันต่อตารางเมตร ดังนั้น การศึกษานี้เลือกใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ 3.60% สำหรับการก่อสร้างชั้นพื้นทางดินซีเมนต์โดยวิธี CIR



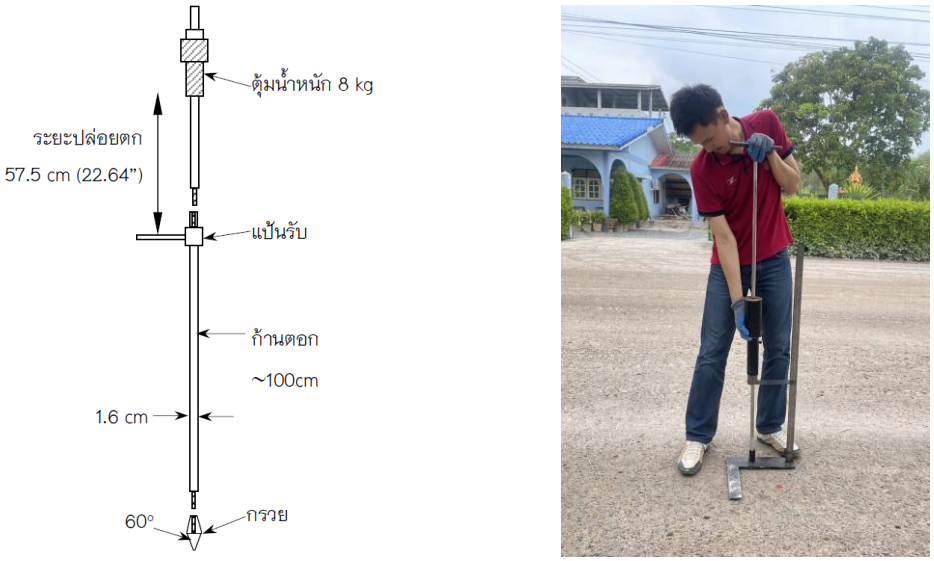
รูปที่ 2 การกำหนดปริมาณปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม

การทดสอบกดทะลวงด้วยกรวยพลวัต (ASTM D 6951, 2023)

การทดสอบ DCP ถูกนำมาใช้ในการประเมินความต้านทานการทะลวงของวัสดุชั้นพื้นทางในสนาม โดยอาศัยการวัดค่าระยะการจมต่อจำนวนครั้งของการตอก ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้กำลังของวัสดุได้อย่างเหมาะสม อุปกรณ์ DCP โดยทั่วไปประกอบด้วยหัวกรวยโลหะที่เชื่อมต่อกับก้านเหล็ก และตุ้มน้ำหนักประมาณ 8 กิโลกรัม ซึ่งถูกปล่อยตกจากระดับความสูงคงที่ประมาณ 57.5 เซนติเมตร เพื่อให้พลังงานกระแทกมีความสม่ำเสมอในแต่ละครั้ง โดยมีค่าพลังงานกระแทกประมาณ 45 จูล หรือประมาณ 14.3 จูลต่อตารางเซนติเมตร สำหรับหัวกรวยที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร และมุมยอด 60 องศา ทั้งนี้ ก้านทดสอบผลิตจากเหล็กแข็งและมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 16 มิลลิเมตร ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าหัวกรวยเพื่อลดแรงเสียดทานระหว่างการทะลวงลงในวัสดุดังแสดงในรูปที่ 3 การทดสอบ DCP สำหรับวัสดุแต่ละประเภทอาจมีความแตกต่างกันในด้านจำนวนครั้งของการตอกต่อระยะความลึก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุที่ทำการทดสอบ ในการศึกษานี้กำหนดให้ทำการตอกจำนวน 60 ครั้งต่อหนึ่งตำแหน่งทดสอบ พร้อมบันทึกค่าระยะการจมในแต่ละครั้ง เพื่อนำข้อมูลไปคำนวณค่าดัชนีการทะลวง (DPI) และใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรม รวมถึงประเมินความแข็งแรงของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนาม โดยการเก็บข้อมูลดำเนินการเป็นระยะทุก ๆ 150 เมตร รวมทั้งสิ้น 10 สถานี และในแต่ละสถานีทำการทดสอบจำนวน 3 ตำแหน่งบริเวณช่องจราจรด้านซ้ายของถนน โดยการทดสอบถูกดำเนินการภายหลังการบดอัดแล้วเสร็จที่ช่วงระยะเวลา 1, 3, 7 และ 28 วัน ตามลำดับ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติวัสดุตามระยะเวลาการบ่ม ความสัมพันธ์ระหว่างระยะการจม และจำนวนครั้งของการตอก แสดงในรูปของพารามิเตอร์ที่เรียกว่า ดัชนีการทะลวง (DPI) ซึ่งคำนวณได้จากวิธี Arithmetic average ตามสมการที่ (1)

$$DPI_{avg} = \frac{\sum_{i}^{N} (DPI)_i}{N} \qquad (1)$$

เมื่อ DPI_{avg} =ดัชนีการทะลวง (mm/blow); N= จำนวนครั้งการตอก (blow); Z= ความลึกที่จมต่อจำนวน blow ที่บันทึก 1 ครั้ง (mm)



รูปที่ 3 การทดสอบ DCP ในสนาม

การทดสอบกำลังอัดแกนเดียว

การประเมินกำลังอัดแกนเดียวของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนามดำเนินการโดยการเก็บตัวอย่างจากสนามด้วยวิธีเจาะตัวอย่าง (Coring) ในระยะห่างทุก ๆ 25 เมตร ครอบคลุมจำนวน 10 สถานี โดยในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างจำนวน 4 ตำแหน่ง จากนั้นนำไปบ่มที่ระยะเวลา 1, 3, 7 และ 28 วัน ก่อนทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อหาค่ากำลังอัดแกนเดียว (มทช. 303-2550, 2550; ASTM D 2166, 2016)

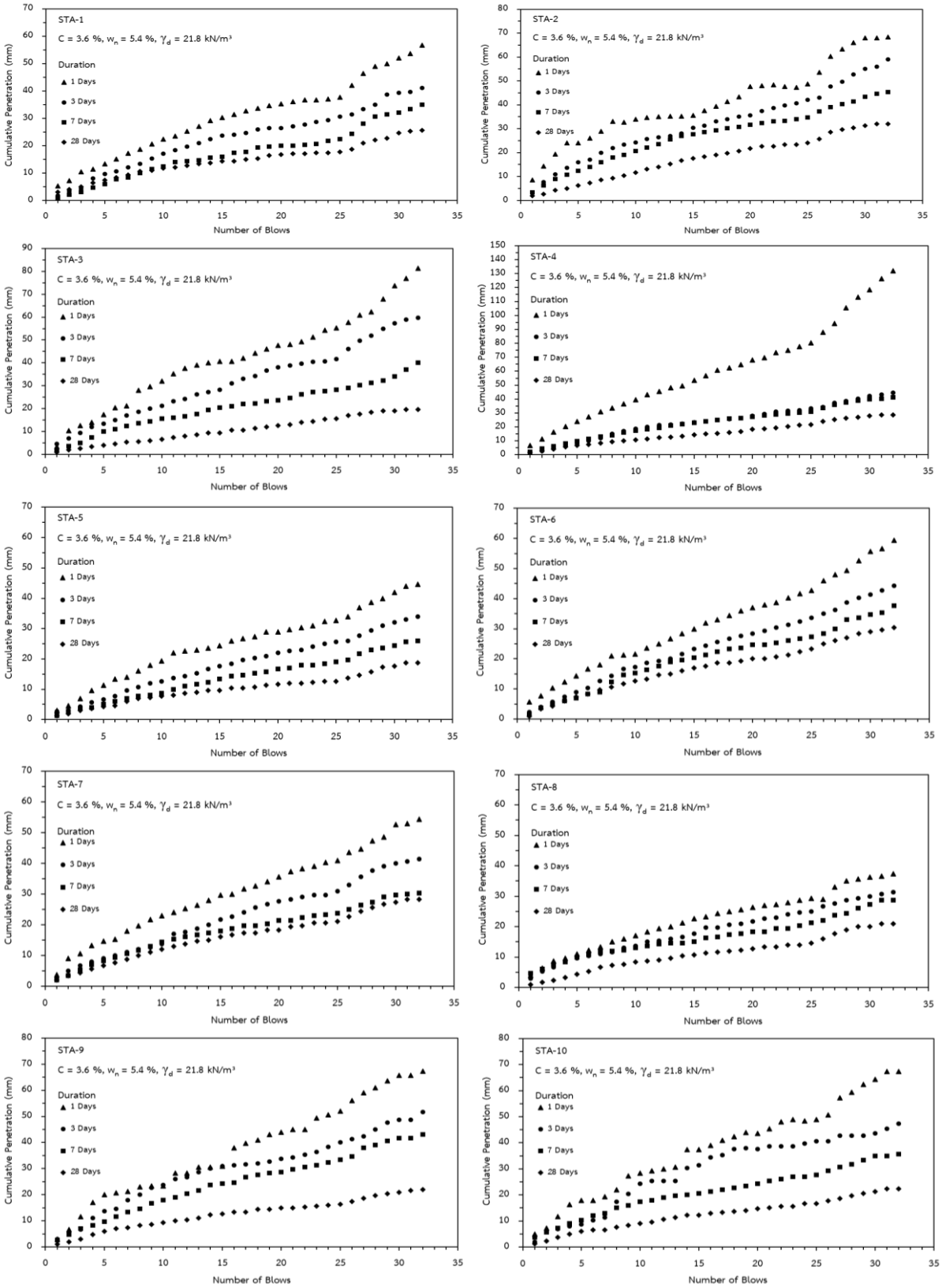
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบ DCP ในสนาม

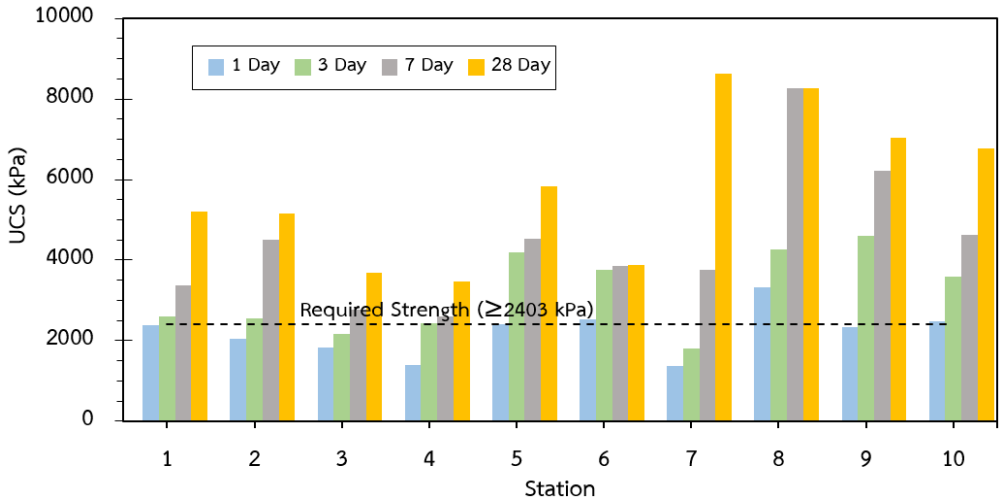
ผลจากการทดสอบ DCP ในแต่ละสถานี (STA-1 ถึง STA-10) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งในการตอก (Number of blows) และระยะการจมสะสม (Cumulative penetration) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงการทดสอบ อย่างไรก็ตาม อัตราการเพิ่มของการจมมีแนวโน้มลดลงเมื่อจำนวน blows เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในช่วงความลึกมากขึ้น ซึ่งบ่งชี้ถึงการเพิ่มขึ้นของความต้านทานภายในของวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิล พฤติกรรมดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากกลไกการจัดเรียงตัวของเม็ดวัสดุ (Particle rearrangement) ร่วมกับการพัฒนากำลังของโครงสร้างจากการประสานตัวของซีเมนต์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบในช่วงระยะเวลาการบ่มที่แตกต่างกัน พบแนวโน้มที่สอดคล้องกันในทุกสถานี โดยค่าการทะลวงในช่วงอายุ 1 วัน มีค่าสูงที่สุด และลดลงตามลำดับที่ 3, 7 และ 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิลแบบ CIR มีการพัฒนากำลังตามระยะเวลาการบ่ม อันเป็นผลมาจากปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ที่ช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดวัสดุ ส่งผลให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและความแข็งแกร่งเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาค่าดัชนีการทะลวง (DPI) พบว่า ค่าเฉลี่ยลดลงจากประมาณ 1.30–2.83 mm/blow ในช่วงอายุ 1 วัน เหลือประมาณ 0.50–0.80 mm/blow ที่อายุ 28 วัน หรือคิดเป็นการลดลงประมาณร้อยละ 40–70 ซึ่งบ่งชี้ถึงการเพิ่มขึ้นของความต้านทานการทะลวงของวัสดุอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูลในแต่ละสถานี พบว่า ค่าการจมและจำนวนครั้งในการตอกมีความแปรผันในเชิงพื้นที่ ซึ่งสะท้อนถึงความไม่สม่ำเสมอของวัสดุและกระบวนการก่อสร้างในสนาม โดยอาจเกิดจากความแตกต่างของการผสมวัสดุ RAP กับปูนซีเมนต์ พลังงานการบดอัด และสภาพความชื้นของวัสดุในระหว่างการก่อสร้าง

ผลการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว

จากผลการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (UCS) ของวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิลด้วยวิธี CIR ในแต่ละสถานี ดังแสดงในรูปที่ 5 พบว่าค่ากำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตามระยะเวลาการบ่ม โดยค่ากำลังที่อายุ 1 วันมีค่าต่ำที่สุด และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่อายุ 3, 7 และ 28 วัน ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการพัฒนากำลังของวัสดุจากปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ที่ช่วยเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดวัสดุ ส่งผลให้โครงสร้างทางมีความแข็งแรงมากขึ้น (กรองกาญจน์ เทือกกอง และคณะ, 2566) เมื่อพิจารณาในแต่ละสถานี พบว่าค่ากำลังอัดมีความแปรผันในเชิงพื้นที่ โดยค่าเฉลี่ย UCS เพิ่มขึ้นจากประมาณ 2,200 kPa ที่อายุการบ่ม 1 วัน เป็นประมาณ 5,780 kPa ที่อายุการบ่ม 28 วัน หรือเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 168 ขณะที่สถานีที่ 7 และ 8 ให้ค่ากำลังสูงกว่าสถานีอื่นอย่างเด่นชัด โดยมีค่า UCS มากกว่า 8,000 kPa ที่อายุ 28 วัน ขณะที่สถานีที่ 3 และ 4 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 3,500–4,000 kPa ซึ่งต่ำกว่าสถานีที่ 7 และ 8 มากกว่าประมาณ 2 เท่า ความแตกต่างดังกล่าวสะท้อนถึงความไม่สม่ำเสมอของวัสดุและกระบวนการก่อสร้างในสนาม เช่น การกระจายตัวของปูนซีเมนต์ ประสิทธิภาพการผสมวัสดุ พลังงานการบดอัด และสภาพความชื้นในระหว่างการก่อสร้าง



รูปที่ 4 ผลการทดสอบ DCP ในสนามสำหรับ STA-1 ถึง STA-10



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดแกนเดียว (UCS) กับเกณฑ์มาตรฐานในแต่ละสถานี

อย่างไรก็ตาม แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของกำลังตามระยะเวลาการบ่มยังคงมีความสอดคล้องกันในทุกสถานี เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการทดสอบกรวยทะลวงพลวัต (DCP) พบว่า ทั้งสองวิธีให้แนวโน้มที่สอดคล้องกันอย่างชัดเจน กล่าวคือ เมื่อระยะเวลาการบ่มเพิ่มขึ้น ค่า UCS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าการทะลวงหรือค่า DPI จากการทดสอบ DCP มีแนวโน้มลดลง ซึ่งสะท้อนถึงการเพิ่มขึ้นของกำลังของวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิลทำให้ความต้านทานต่อการทะลวงเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่า DPI ลดลงในขณะที่ค่า UCS เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบค่ากำลังอัดแกนเดียวกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (Required strength ≥ 2,403 kPa) พบว่าวัสดุส่วนใหญ่สามารถผ่านเกณฑ์ได้ตั้งแต่อายุการบ่ม 7 วัน และมีค่ากำลังสูงกว่าเกณฑ์อย่างชัดเจนที่อายุ 28 วัน นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในเชิงพื้นที่ พบว่าบริเวณที่มีค่า UCS สูงมักสอดคล้องกับบริเวณที่มีค่า DPI ต่ำ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์แบบแปรผกผันระหว่างค่าทั้งสองตัวแปร โดยสามารถอธิบายได้ด้วยสมการเชิงประสบการณ์ในรูปแบบกำลัง (Power function empirical equation) ซึ่งให้ค่าความสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ ความแปรผันของข้อมูลในสนามอาจส่งผลให้ค่าความสัมพันธ์ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (จิระยุทธ สืบสุข และคณะ, 2560)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า DPI และ UCS

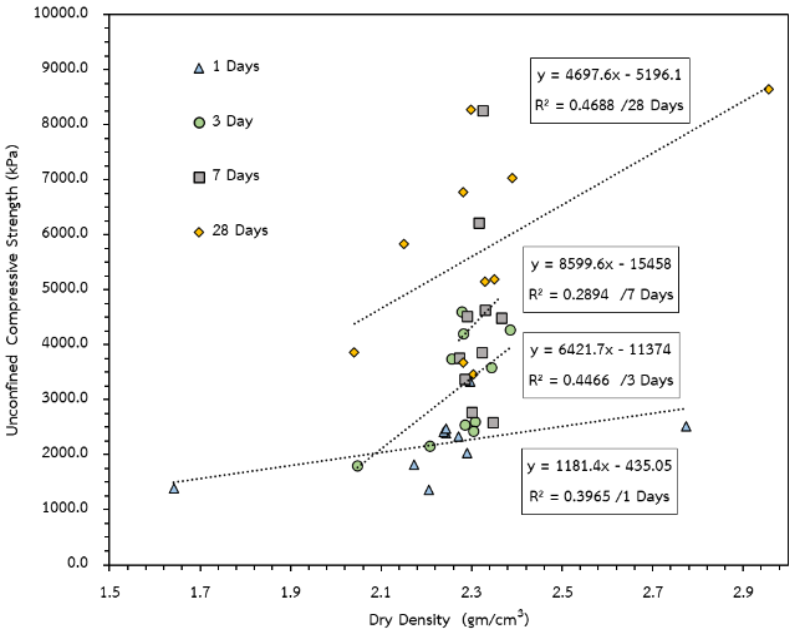
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังอัดแกนเดียว (UCS) กับค่าความหนาแน่นแห้ง (Dry Density, γ_d) และค่าดัชนีการทะลวง (DPI) ของวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิล ดังแสดงในรูปที่ 6 และ 7 ตามลำดับ พบว่าค่ากำลังของวัสดุมีแนวโน้มสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ทั้งสองในลักษณะที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในกรณีของความสัมพันธ์ระหว่าง UCS และความหนาแน่นแห้ง พบว่าค่ากำลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามค่าความหนาแน่น โดยสามารถอธิบายได้ด้วยสมการเชิงเส้นในแต่ละช่วงอายุการบ่ม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการเพิ่มความหนาแน่นของวัสดุส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการรับแรง อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) ของแต่ละช่วงอายุอยู่ในช่วงประมาณ 0.29–0.39 แสดงให้เห็นว่าความหนาแน่นเพียงอย่างเดียวไม่สามารถอธิบายความแปรผันของกำลังได้เพียงร้อยละ 29–39 เท่านั้น เนื่องจากยังมีปัจจัยอื่น เช่น ประเภทของดิน ปริมาณความชื้น แรงดันน้ำในรูพรุน โครงสร้างจุลภาคของวัสดุและระดับการเกิด cementation เข้ามามีบทบาทร่วม (Ampadu et al., 2017; Amadi et al., 2018) ในขณะที่ความสัมพันธ์ระหว่าง UCS และค่า DPI พบว่ามีลักษณะเป็นความสัมพันธ์แบบแปรผกผัน โดยสามารถอธิบายได้ด้วยสมการรูปแบบกำลัง (Power function) ซึ่งให้ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) เท่ากับ 0.5835 หรือสามารถอธิบายความแปรผันของค่ากำลังอัด

แกนเดียวได้ประมาณร้อยละ 58.35 แสดงให้เห็นว่าค่า DPI มีความสัมพันธ์กับกำลังของวัสดุในระดับปานกลางถึงดี ภายใต้สภาพสนามจริง ซึ่งอาจเกิดจากความแปรผันของสภาพสนามและความไม่สม่ำเสมอในกระบวนการก่อสร้าง โดยเมื่อค่า DPI ลดลง แสดงถึงความต้านทานการทะลวงที่เพิ่มขึ้น และสัมพันธ์กับค่ากำลังอัดที่สูงขึ้นของวัสดุ แนวโน้มดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าค่า DPI สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดความแข็งแรงของวัสดุในสนามได้อย่างเหมาะสม เมื่อพิจารณาร่วมกัน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่าง UCS กับ DPI ให้ความสอดคล้องกับพฤติกรรมของวัสดุในสนามมากกว่าความสัมพันธ์กับความหนาแน่น เนื่องจากค่า DPI สามารถสะท้อนพฤติกรรมการรับแรงของวัสดุภายใต้สภาพจริงได้โดยตรง ในขณะที่ค่าความหนาแน่นเป็นเพียงตัวแปรเชิงโครงสร้างที่ไม่สามารถครอบคลุมพฤติกรรมเชิงกลทั้งหมดของวัสดุได้

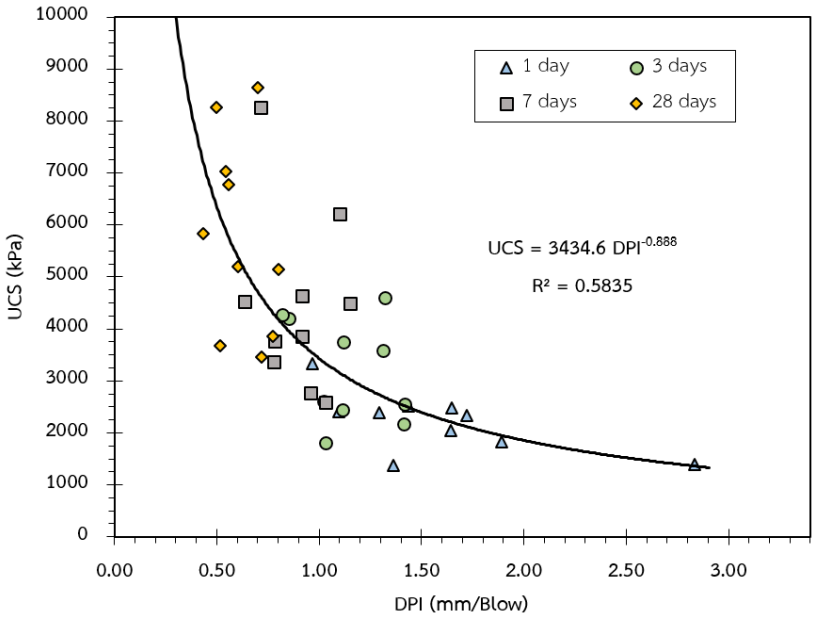
ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการทดสอบ DCP และ UCS สามารถใช้ประเมินกำลังของวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่มีความเหมาะสมต่อวัตถุประสงค์การใช้งานที่แตกต่างกัน โดย DCP เหมาะสำหรับการประเมินกำลังในสนามและการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้าง ขณะที่ UCS เหมาะสำหรับการประเมินกำลังเชิงวิศวกรรมในห้องปฏิบัติการ รายละเอียดการเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของทั้งสองวิธีแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของการทดสอบ DCP และ UCS

รายการเปรียบเทียบ	DCP test	UCS test
ลักษณะการทดสอบ	ภาคสนาม ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง	ห้องปฏิบัติการ ต้องเก็บตัวอย่าง
ความรวดเร็วและความสะดวก	สูง	ปานกลาง-ต่ำ
ความต่อเนื่องของข้อมูล	สูง	ต่ำ
ความแม่นยำในการประเมินกำลัง	ปานกลาง	สูง
การใช้งานที่เหมาะสม	ควบคุมคุณภาพภาคสนาม	ประเมินกำลังเชิงออกแบบ-ตรวจสอบ



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า γ_d และค่า UCS



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า DPI และค่า UCS

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาการประยุกต์ใช้การทดสอบกรวยทะลวงพลวัต (DCP) เพื่อประเมินกำลังอัดแกนเดียว (UCS) ของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนาม สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการทะลวงของวัสดุชั้นพื้นทางรีไซเคิลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งในการตอก ขณะที่อัตราการทะลวงลดลงเมื่อความลึกเพิ่มขึ้น บ่งชี้ถึงการเพิ่มขึ้นของความต้านทานภายในจากการจัดเรียงตัวของเม็ดวัสดุและการประสานตัวของซีเมนต์

2. ระยะเวลาการบ่มมีอิทธิพลต่อกำลังของวัสดุอย่างชัดเจน โดยค่า DPI ลดลงประมาณร้อยละ 40–70 เมื่ออายุการบ่มเพิ่มขึ้น ขณะที่ค่า UCS เพิ่มขึ้นประมาณ 2–3 เท่า หรือมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากประมาณ 2,200 kPa ที่อายุการบ่ม 1 วัน เป็นประมาณ 5,780 kPa ที่อายุการบ่ม 28 วัน คิดเป็นการเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 168 แสดงถึงการพัฒนากำลังจากปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์อย่างต่อเนื่อง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า UCS และ DPI มีลักษณะเป็นแบบแปรผกผัน และสามารถอธิบายได้ด้วยสมการกำลัง (Power Function) โดยให้ค่า R^2 เท่ากับ 0.5835 แสดงให้เห็นว่าค่า DPI สามารถใช้ประเมินกำลังของชั้นพื้นทางรีไซเคิลในสนามได้

4. การทดสอบ DCP มีข้อได้เปรียบด้านความรวดเร็วและความสะดวกในการใช้งาน สามารถประเมินกำลังของวัสดุได้โดยตรงในสนาม จึงเหมาะสำหรับการควบคุมคุณภาพและการประเมินสภาพชั้นพื้นทางรีไซเคิลภาคสนาม

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณอาจารย์และนักวิจัยทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะทางวิชาการอันเป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย รวมถึงขอขอบคุณสาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ได้ให้การสนับสนุนด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ในการดำเนินการทดลองและวิจัยในครั้งนี้

อ้างอิง

Amadi, A. A., Sadiku, S., Abdullahi, M., & Danyaya, H. A. (2018). Case study of construction quality control monitoring and strength evaluation of a lateritic pavement using the dynamic cone penetrometer. *International Journal of Pavement Research and Technology, 11*(5), 475–482.

Ampadu, S. I. K., Ackah, P., Nimo, F. O., & Boadu, F. (2017). A laboratory study of horizontal confinement effect on the dynamic cone penetration index of a lateritic soil. *Transportation Geotechnics, 10*, 47–61.

ASTM International. (2016). *ASTM D2166/D2166M-16: Standard test method for unconfined compressive strength of cohesive soil*.

ASTM International. (2023). *ASTM D6951/D6951M-23: Standard test method for use of the dynamic cone penetrometer in shallow pavement applications*.

Mousavi, S. H., Gabr, M. A., & Borden, R. H. (2018). Resilient modulus prediction of soft low-plasticity Piedmont residual soil using dynamic cone penetrometer. *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, 10*(2), 323–332.

Vakili, A. H., Salimi, M., & Shamsi, M. (2021). Application of the dynamic cone penetrometer test for determining the geotechnical characteristics of marl soils treated by lime. *Heliyon, 7*, e08062.

กรมทางหลวงชนบท. (2545). *มทช. 501.2-2545: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified compaction test).*

กรมทางหลวงชนบท. (2550). *มทช. 303-2550: มาตรฐานการทดสอบหาค่าแรงอัดแกนเดียว (Unconfined compressive strength test).*

กรมทางหลวงชนบท. (2557). *มทช. 203-2557: มาตรฐานวัสดุพื้นทางหินคลุก (Crushed rock soil aggregate type base).*

กรมทางหลวงชนบท. (2567). *มทช. 242-2567: มาตรฐานงานหมุนเวียนวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้ใหม่แบบในที่ (Pavement in-place recycling).*

กรองกาญจน์ เทือกกอง, เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒนพงศ์, วีระวัฒน์ วรรณกุล, วรวิทย์ โพธิ์จันทร์, ศักดิ์ชัย ศรีจันทร์ดำ, และ ชินะวัฒน์ มุกตพันธุ์. (2566). กำลังอัดแกนเดียวของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตรีไซเคิลปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก. *การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 28*, จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย, 24–26 พฤษภาคม 2566.

จิระยุทธ สืบสุข, คมกร ไชยเดชาธร, เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒนพงศ์, และ ศิวดล ดีงาม. (2560). การประเมินกำลังในสนามของชั้นพื้นทางรีไซเคิลโดยการทดสอบทะลุทะลวงด้วยกรวยแบบพลวัต. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 27*(2).

09

การประเมินการเสื่อมสภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้สภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล

ธนชิต ชนะสงคราม[1]* อาศิส อัยรักษ์[2] และอรุณ ลูกจันทร์[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเสื่อมสภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้สภาวะแวดล้อมชายฝั่งทะเล ทำการออกแบบส่วนผสมที่ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ต่างกัน 3 ชนิด ได้แก่ AC 40/50 AC 60/70 และแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางพารา (NRMA) ทดสอบสมบัติทางวิศวกรรมโดยวิธีมาร์แชลล์ ทดสอบแรงดึงทางอ้อม (ITS) ทดสอบความทนทานโดยจำลองสภาวะแวดล้อมในห้องปฏิบัติการด้วยการแช่ส่วนผสมในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 5% ภายใต้วัฏจักรเปียก-แห้ง จำนวน 3, 6, 9, 12 และ 15 รอบ ภายใต้อุณหภูมิ 25 °C และ 60 °C จากนั้นวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ผลการทดสอบพบว่า ค่า ITS ของทุกส่วนผสมมีแนวโน้มลดลงในช่วงต้นตามจำนวนรอบที่เพิ่มขึ้น สะท้อนถึงการเสื่อมสภาพจากการแทรกซึมของความชื้นและคลอไรด์ ขณะที่อุณหภูมิ 60 °C พบการเพิ่มขึ้นของค่า ITS ในช่วงรอบหลัง (9–15 รอบ) ซึ่งสัมพันธ์กับการสะสมของผลึกเกลือภายในช่องว่างที่ช่วยเพิ่มความหนาแน่นของโครงสร้างในระยะสั้น ในด้านความคงทนต่อความชื้นพบว่า ค่าอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) ของส่วนผสม AC 60/70 มีความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพดีกว่าส่วนผสมอื่น ขณะที่ส่วนผสม NRMA มีค่า ITS สูงสุดในทุกสภาวะ แต่มีแนวโน้มการลดลงของค่า TSR สูงกว่า ผลการวิเคราะห์ SEM พบว่ากลไกการเสื่อมสภาพหลักเกิดจากการสูญเสียแรงยึดเหนี่ยวระหว่างแอสฟัลต์และมวลรวมร่วมกับการสะสมของผลึกเกลือที่ก่อให้เกิดการแตกร้าวระดับจุลภาค โดยส่วนผสม NRMA สามารถคงสภาพฟิล์มแอสฟัลต์ได้ดีกว่าส่วนผสมอื่น สะท้อนถึงศักยภาพที่ดีสำหรับผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสภาวะแวดล้อมชายฝั่งทะเล

คำสำคัญ: แอสฟัลต์คอนกรีต การเสื่อมสภาพ ความทนทาน วัฏจักรเปียก-แห้ง โซเดียมคลอไรด์

[1] นักศึกษาปริญญาโท, สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[2] อาจารย์ ดร., สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[3] รองศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[1]Master's degree student, Department of Civil Engineering , Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

[2]Lecturer Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

[3]Assoc. Prof. Dr., Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: tanachit629531@gmail.com, Tel: 095-043-5965

Evaluating the Deterioration of Asphalt Concrete Mixtures under Coastal Environments

Tanachit Chanasongkram[1*] Arsit Iyaruk[2] and Arun Lukjan[3]

Abstract

This study aims to evaluate the deterioration behavior of asphalt concrete mixtures under coastal environmental conditions. Three types of asphalt binders were used in the mix design: AC 40/50, AC 60/70, and natural rubber modified asphalt (NRMA). Engineering properties were assessed using the Marshall stability test and indirect tensile strength (ITS) test. Durability was investigated by simulating a coastal environment in the laboratory through immersion of specimens in a 5% sodium chloride solution under wetting–drying cycles for 3, 6, 9, 12, and 15 cycles at 25 °C and 60 °C. Microstructural characteristics were further analyzed using scanning electron microscopy (SEM). The results indicate that the ITS values of all mixtures initially decreased with increasing wetting–drying cycles, reflecting deterioration due to moisture and chloride ingress. At 60°C, however, an increase in ITS was observed in later cycles (9–15), attributed to the accumulation of salt crystals within the air voids, temporarily enhancing structural densification. In terms of moisture resistance, the tensile strength ratio (TSR) of the AC 60/70 mixture demonstrated superior resistance to deterioration compared to other mixtures. Although the NRMA mixture exhibited the highest ITS values under all conditions, it showed a greater reduction in TSR, indicating higher sensitivity to moisture damage. SEM analysis revealed that the primary degradation mechanisms involved the loss of adhesion between asphalt binder and aggregates, coupled with salt crystallization that induced microcracking within the mixture. Notably, the NRMA mixture maintained a more intact asphalt film compared to conventional binders, highlighting its potential suitability for asphalt pavements in coastal environments.

Keywords: Asphalt concrete, Deterioration, Durability, Wetting-drying cycles, Sodium chloride

บทนำ

ผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt concrete pavement) เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบคมนาคม โดยเฉพาะในพื้นที่ชายฝั่งทะเลซึ่งมีความสำคัญด้านเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว อย่างไรก็ตาม ผิวทางประเภทนี้มีข้อจำกัดด้านความทนทานเมื่ออยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูงและมีไอเกลืออย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเลซัดขึ้น (Wave run-up) และละอองน้ำเค็ม (Salt spray) ซึ่งสามารถแทรกซึมเข้าสู่โครงสร้างผิวทางได้ง่าย ส่งผลให้เกิดการเสื่อมสภาพของวัสดุทั้งในระดับจุลภาคและมหภาค ปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นตัวเร่งสำคัญที่ลดอายุการใช้งานของผิวทาง และเพิ่มความถี่ในการบำรุงรักษา ความเสียหายของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้สภาพแวดล้อมชายฝั่งมักเกี่ยวข้องกับกระบวนการแทรกซึมของน้ำและไอเกลือเข้าสู่ช่องว่างในส่วนผสม (Voids in mineral aggregate) ซึ่งส่งผลให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างแอสฟัลต์และมวลรวมลดลง (Adhesion loss) รวมถึงเกิดการหลุดร่อนของฟิล์มแอสฟัลต์ (Stripping) งานวิจัยของ Zhang et al. (2019) พบว่า กำลังรับแรงของแอสฟัลต์คอนกรีตมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญตามระยะเวลาการแช่ในสารละลายเกลือและจำนวนรอบของการทดสอบแบบเปียก–แห้ง (Wetting-drying cycles) ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสะท้อนถึงพฤติกรรมการเสื่อมสภาพแบบสะสม (Cumulative damage) ขณะเดียวกัน Lu et al. (2021) รายงานว่า ความเสถียรภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์ลดลงอย่างต่อเนื่องตามจำนวนรอบการทดสอบ โดยเฉพาะในสภาวะอุณหภูมิสูง ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถอธิบายได้ด้วยความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันกำลังที่แสดงถึงอัตราการเสื่อมที่เพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิและความชื้น นอกจากนี้ Zhou et al. (2020) ได้ศึกษาผลกระทบของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ภายใต้สภาวะอุณหภูมิสูง (ประมาณ 60 °C) ซึ่งใกล้เคียงกับสภาพผิวทางในเขตร้อน พบว่า ความต้านทานแรงดึงทางอ้อม (Indirect tensile strength) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในกรณีที่ฟิล์มแอสฟัลต์มีความหนาน้อยและมีระยะเวลาการแช่นานขึ้น สะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบส่วนผสมที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้ผิวทางมีความไวต่อการกัดกร่อนจากน้ำทะเลมากขึ้น ทั้งนี้ ปรากฏการณ์ดังกล่าวยังสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของแอสฟัลต์ เช่น การเกิดออกซิเดชัน (Oxidation) และการสูญเสียองค์ประกอบที่มีความยืดหยุ่นซึ่งทำให้วัสดุมีความเปราะ (Brittleness) เพิ่มขึ้น

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยในบริบทของประเทศไทยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นเฉพาะสมบัติเชิงกลพื้นฐาน เช่น กำลังรับแรงและค่าเสถียรภาพของมาร์แชลล์ (Marshall stability) โดยยังขาดการศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของสภาพแวดล้อมชายฝั่ง โดยเฉพาะอิทธิพลของน้ำทะเลและวงจรเปียก–แห้ง ที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ภาคใต้ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้วัสดุยึดประสานชนิดต่างกัน ได้แก่ แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 40/50 AC 60/70 และพาราแอสฟัลต์ โดยจำลองสภาวะการกัดกร่อนจากน้ำทะเล (สารละลายโซเดียมคลอไรด์) ในห้องปฏิบัติการ ผ่านกระบวนการทดสอบภายใต้วัฏจักรแบบเปียก–แห้ง จากนั้นทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลกระทบต่อสมบัติเชิงกลและความทนทาน เพื่อเสนอแนวทางการออกแบบส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคใต้ของประเทศไทยอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมและทดสอบวัสดุ

ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตประกอบด้วย มวลรวม (Aggregate) และวัสดุแอสฟัลต์ ตัวอย่างหินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คัดเลือกมาจากแหล่งโรงโม่หินเหมืองวังไผ่ ตำบลคลองเปียะ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยใช้หินแกรนิต 4 ขนาด ได้แก่ วัสดุมวลละเอียด (Fine aggregates) เป็นวัสดุที่มีขนาดผ่านตะแกรงขนาด 4.75 mm ได้แก่ หินฝุ่น (Bin 1) และมวลหยาบ (Coarse aggregates) เป็นวัสดุที่มีขนาดค้างตะแกรงขนาด 4.75 mm ประกอบด้วยหิน 3/8” (Bin 2), หิน 1/2” (Bin 3), และ

หิน 3/4” (Bin 4) ตารางที่ 1 แสดงสมบัติพื้นฐานของวัสดุมวลรวมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนวัสดุยึดประสานประกอบด้วยแอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 40/50 AC 60/70 และแอสฟัลต์ดัดแปรด้วยยางธรรมชาติ (NRMA) วัสดุแอสฟัลต์ทั้งหมดได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพของวัสดุมวลรวม

Test index	ASTM/BS Standard	Bin 1 (Stone dust)	Bin 2 (3/8”)	Bin 3 (1/2”)	Bin 4 (3/4”)
Bulk specific gravity	C127/C128	2.589	2.613	2.618	2.623
Apparent specific gravity	C127/C128	2.646	2.651	2.645	2.647
Apparent specific gravity (Passing #200)	C127/C128	2.649	-	-	-
Water absorption, %	C127/C128	0.85	0.53	0.45	0.35
Flakiness index, %	BS812	-	28	15	6
Elongation index, %	BS812	-	20	11	4
Los Angeles abrasion, %	C131/C535	-	18	33	22
Soundness, %	C88	3.9	4.2	4.2	4.2

ตารางที่ 2 สมบัติทางกายภาพของแอสฟัลต์ซีเมนต์

Material	Parameters	Unit	Requirement	Test results	ASTM Standard
AC 40/50	Specific gravity	-	1.01 - 1.05	1.02	ASTM D70
	Penetration	0.1 mm.	40 - 50	44	ASTM D5
	Softening point	℃	48 - 58	52	ASTM D36
	Ductility	cm.	>100	>120	ASTM D113
AC 60/70	Specific gravity	-	1.01 - 1.05	1.02	ASTM D70
	Penetration	0.1 mm.	60 - 70	65	ASTM D5
	Softening point	℃	45 - 55	48	ASTM D36
	Ductility	cm.	>100	>120	ASTM D113
NRMA	Specific gravity	-	1.00 - 1.05	1.03	ASTM D70
	Penetration	0.1 mm.	50 - 70	61	TIS. 1201
	Softening point	℃	>50	58	ASTM D36
	Ductility	cm.	>100	>120	ASTM D113

การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์

สัดส่วนผสมของมวลรวม Bin 1: Bin 2: Bin 3: Bin 4 อัตราส่วนร้อยละ 47:25:18:10 ตามลำดับ ตารางที่ 3 แสดงการกระจายตัวของมวลรวมทั้ง 4 ขนาด (Combined gradation) ในแต่ละส่วนผสม ทำการผสมมวลรวมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่สัดส่วนต่าง ๆ โดยทั่วไปเท่ากับ 5 สัดส่วน แอสฟัลต์ซีเมนต์ (4.5 – 6.5% ของมวลรวม) อย่างน้อยสัดส่วนละ 3 ก้อน จากนั้นบดอัดก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ตามมาตรฐาน ASTM D6927 และคำนวณหาปริมาณแอสฟัลต์

ที่เหมาะสม (Optimum asphalt content, OAC) ผลการออกแบบเบื้องต้นค่า OAC ที่คำนวณได้สำหรับสารเชื่อมประสานแต่ละประเภท พบว่าค่า OAC ที่คำนวณได้มีความแตกต่างกันเล็กน้อยตามประเภทของแอสฟัลต์ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4.85% ถึง 5.15% อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การวิเคราะห์เปรียบเทียบมีความสอดคล้องกัน ในการศึกษานี้จึงกำหนดใช้ปริมาณแอสฟัลต์คงที่ 5% สำหรับส่วนผสมทุกประเภท สมบัติของส่วนผสมที่ปริมาณแอสฟัลต์คงที่ 5% ดังกล่าว ได้รับการประเมินซ้ำอีกครั้งเพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน ผลการทดสอบดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ขนาดคละของวัสดุมวลรวม

Sieve size, mm.	**19**	**12.5**	**4.75**	**2.36**	**0.3**	**0.075**
Passing, %	100	92	55	38	13	4
Lower – Upper limit, %	100	80 - 100	44 - 74	28 – 58	5 - 21	2 - 8

ตารางที่ 4 สมบัติทางวิศวกรรมของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

Asphalt Cement	**AC (%)**	**Density (g/cm^3)**	**Stability (N)**	**Flow (0.01 in)**	**Air Voids (%)**	**VMA (%)**	**VFB (%)**
AC 40/50	5.0	2.352	14,172	10.736	3.463	14.012	74.89
Specification	(3 – 7)	-	> 8,006	(8 – 16)	(3 - 5)	> 14	-
AC 60/70	5.0	2.332	10,187	10.656	4.250	14.677	70.88
Specification	(3 – 7)	-	> 8,006	(8 – 16)	(3 - 5)	> 14	-
NRMA	5.0	2.348	13,486	15.948	3.828	14.078	73.24
Specification	(3 – 7)	-	> 9,786	(9 – 17)	(3 – 5)	> 14	-

การทดสอบความทนทาน

งานวิจัยนี้เลือกใช้สารละลายโซเดียมคลอไรด์ ที่ความเข้มข้น 5% เพื่อจำลองกลไกการสาดกระเซ็นและการระเหย (Splash and Evaporation) ซึ่งเป็นสภาวะที่น้ำทะเลเกิดการระเหยอย่างรวดเร็วบนผิวทาง ส่งผลให้เกิดการสะสมความเค็มเฉพาะจุดในระดับที่สูงกว่าน้ำทะเลปกติอย่างมีนัยสำคัญ ตามที่รายงานโดย Zhang et al. (2019) โดยการทดสอบจะแบ่งสภาวะการแช่ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ น้ำกลั่น (Distilled water) และสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 5% ภายใต้อุณหภูมิควบคุมที่ 25 °C และ 60 °C ผ่านกระบวนการวัฏจักรเปียก-แห้ง จำนวน 3, 6, 9, 12 และ 15 รอบ โดยใน 1 รอบใช้เวลา 24 ชั่วโมง ประกอบด้วยการแช่ในสารละลาย 12 ชั่วโมง และการอบแห้ง 12 ชั่วโมง ก้อนตัวอย่างที่วัฏจักรเปียก-แห้งตามรอบที่กำหนด จะถูกนำมาทดสอบความเสียหายเนื่องจากความชื้น (Moisture-induced damage) ด้วยวิธีการทดสอบกำลังรับแรงดึงทางอ้อม (Indirect tensile strength, ITS) ตามมาตรฐาน AASHTO T283 เพื่อบันทึกค่าแรงกระทำสูงสุดนำไปคำนวณค่า ITS และประเมินอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (Tensile strength ratio, TSR)

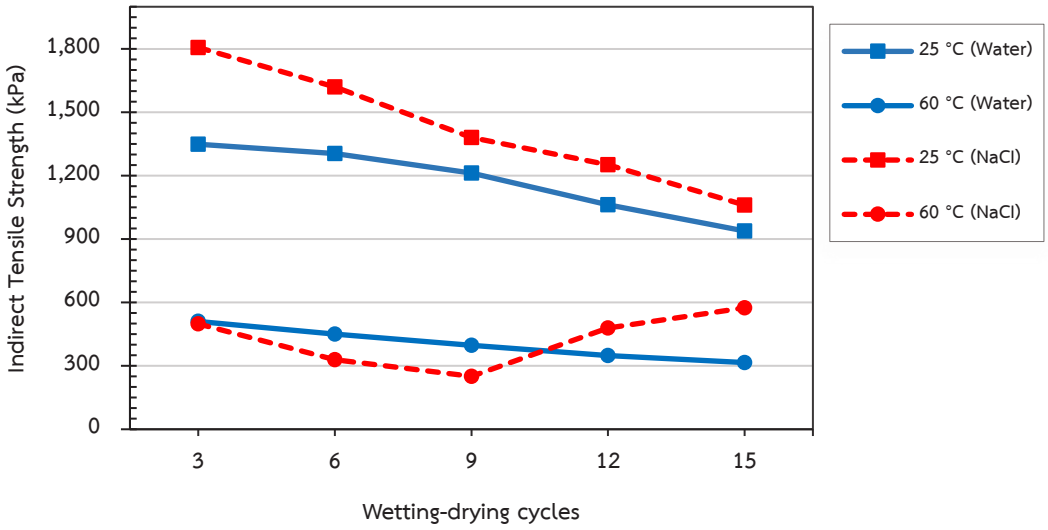
การตรวจสอบและวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

วิเคราะห์กลไกการเสื่อมสภาพที่ระดับจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เพื่อตรวจสอบลักษณะทางกายภาพบริเวณรอยต่อ (Interface) ระหว่างฟิล์มแอสฟัลต์และมวลรวม โดยมุ่งเน้นการสังเกตการหลุดร่อน (Stripping) และผลกระทบจากแรงดันการตกผลึกของเกลือ (Crystallization pressure) ที่แทรกซึมในช่องว่างของวัสดุ

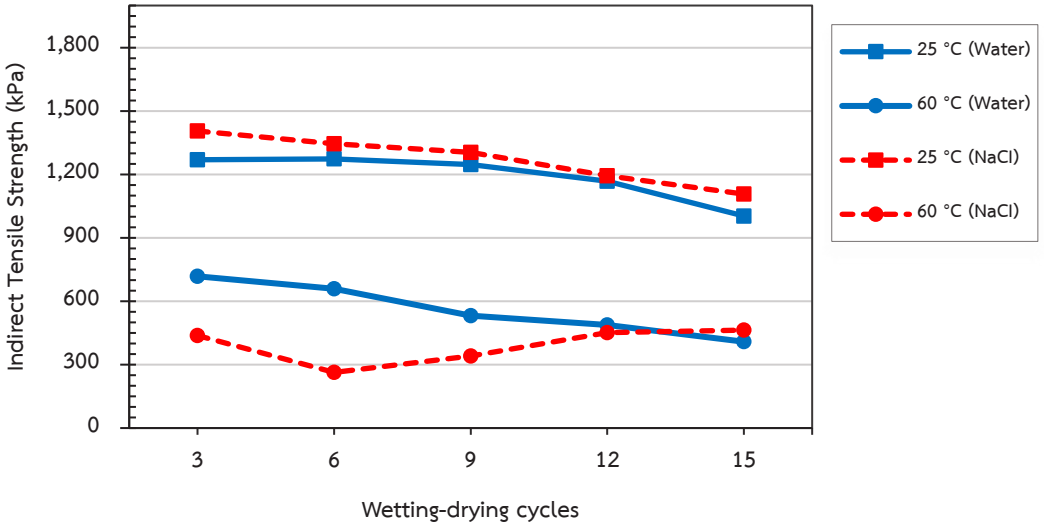
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินการเสื่อมสภาพ

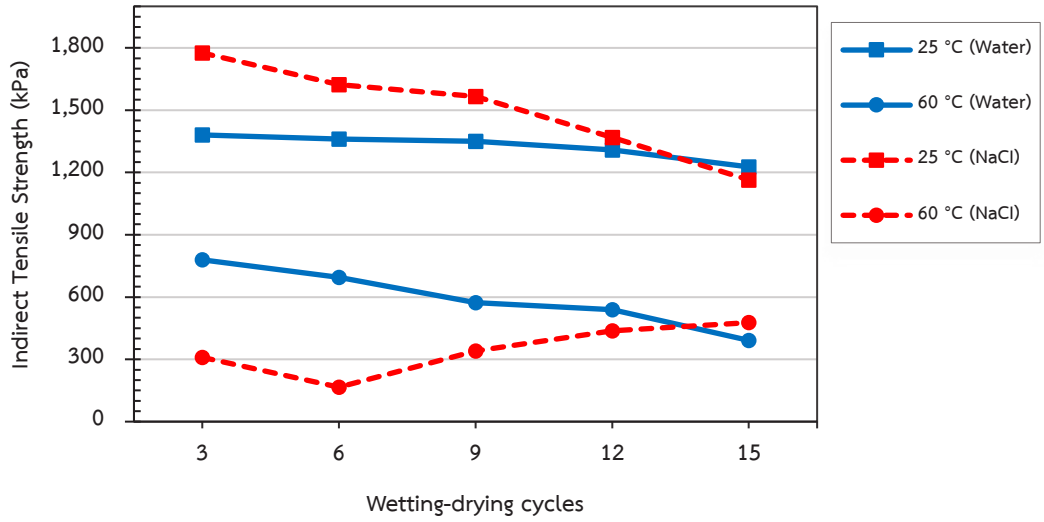
การเสื่อมสภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในการศึกษานี้พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงค่ากำลังรับแรงดึงทางอ้อม (ITS) และอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) ที่แปรผันตามวัฏจักรเปียก-แห้ง ความแปรปรวนของ ITS ของส่วนผสม AC 40/50 AC 60/70 และ NRMA ภายใต้จำนวนวัฏจักรเปียกสลับแห้งที่แตกต่างกันแสดงไว้ในรูปที่ 1–3 ตามลำดับ โดยรวมพบว่าค่า ITS ของส่วนผสม AC 40/50 AC 60/70 และ NRMA ซึ่งมีแนวโน้มลดลงตามจำนวนวัฏจักรที่เพิ่มขึ้น โดยเมื่อพิจารณาสภาวะจำลองในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 25 °C จากรอบที่ 3 ถึงรอบที่ 15 พบว่าส่วนผสม AC 40/50 มีอัตราการลดลงของค่า ITS มากที่สุดจาก 1,349.04 kPa เหลือ 938.63 kPa (ลดลงร้อยละ 30.42) รองลงมาคือ ส่วนผสม AC 60/70 ลดลงจาก 1,269.85 kPa เหลือ 1,003.77 kPa (ลดลงร้อยละ 20.95) และส่วนผสม NRMA มีอัตราการลดลงต่ำที่สุดจาก 1,380.70 kPa เหลือ 1,226.94 kPa (ลดลงร้อยละ 11.14) ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในสภาวะสารละลาย NaCl ที่อุณหภูมิ 60 °C พบปรากฏการณ์ที่ซับซ้อน โดยช่วงแรก (รอบที่ 3–6) เกลือเร่งการเสื่อมสภาพผ่านการแทรกซึมของความชื้น ส่งผลให้ค่า ITS ของส่วนผสมทุกชนิดดิ่งลดลงต่ำสุดในรอบที่ 6 โดยเฉพาะส่วนผสม NRMA ที่ลดลงอย่างรุนแรงจากเริ่มต้น 309.76 kPa เหลือเพียง 165.97 kPa แต่ในรอบที่ 9–15 ค่า ITS กลับเพิ่มสูงขึ้นในทุกส่วนผสม ยกตัวอย่างเช่น ส่วนผสม NRMA มีค่า ITS เพิ่มขึ้นจาก 165.97 kPa ในรอบที่ 6 ดีดกลับขึ้นไปสูงถึง 476.75 kPa ในรอบที่ 15 (เพิ่มขึ้นเป็น 2.87 เท่า) เช่นเดียวกับส่วนผสม AC 40/50 และ AC 60/70 ที่มีค่า ITS ในรอบที่ 15 เพิ่มสูงขึ้นจากรอบที่ 6 ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นผลจากการสะสมของผลึกเกลือในช่องว่าง (Voids) ทำให้โครงสร้างหนาแน่นขึ้นชั่วคราวและต้านทานแรงกระทำได้ดีขึ้นในระยะดังกล่าว



รูปที่ 1 อัตราการเสื่อมสภาพส่วนผสม AC 40/50

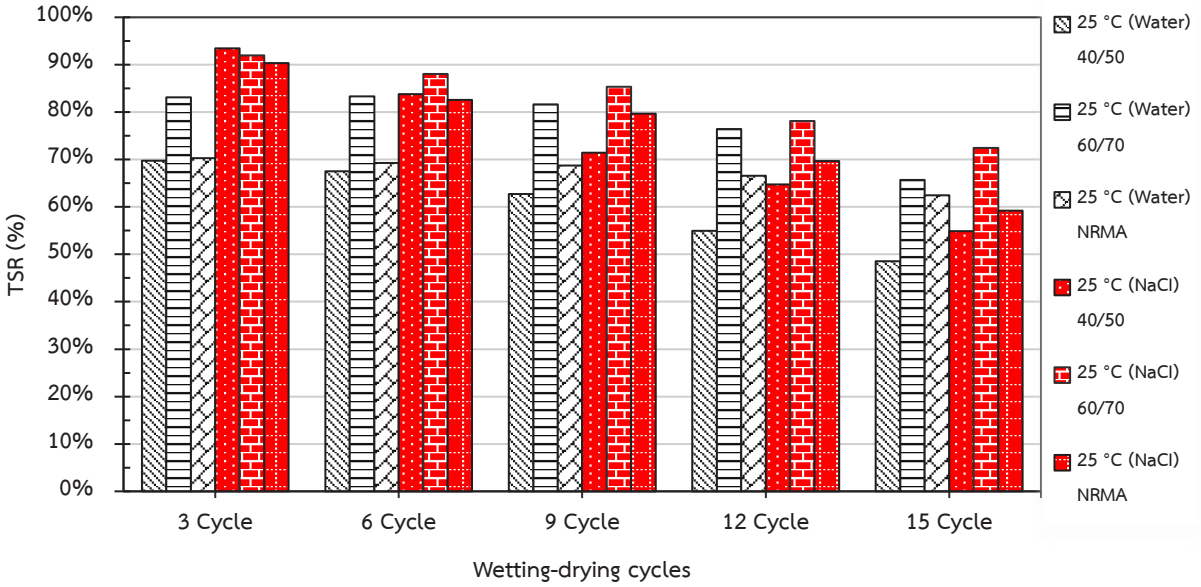


รูปที่ 2 อัตราการเสื่อมสภาพส่วนผสม AC 60/70

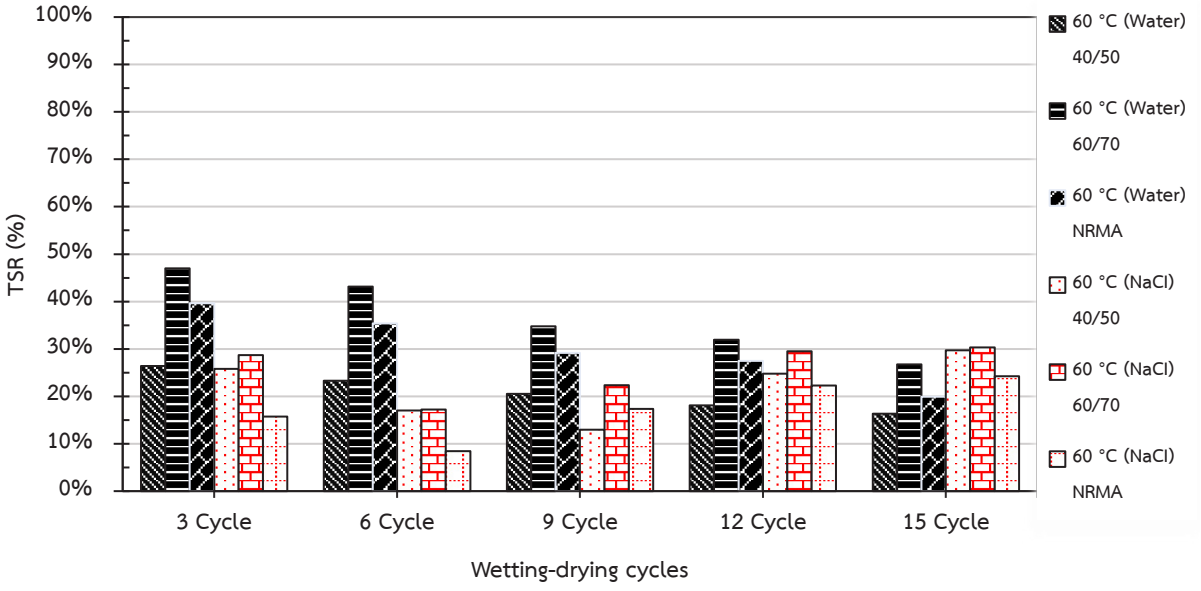


รูปที่ 3 อัตราการเสื่อมสภาพส่วนผสม NRMA

รูปที่ 4 แสดงอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) ภายใต้วัฏจักรเปียก-แห้ง พบว่า ส่วนผสม AC 60/70 มีอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) สูงสุดที่ร้อยละ 72.47 และ 30.33 หลังจากผ่านไป 15 รอบ ณ อุณหภูมิ 25 °C และ 60 °C ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้านทานต่อการเสื่อมสภาพจาก NaCl ที่เหนือกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ ส่วนผสม AC 40/50 ซึ่งมีค่า TSR เท่ากับร้อยละ 54.89 และร้อยละ 29.73 และส่วนผสม NRMA ที่มีค่า TSR เท่ากับร้อยละ 59.24 และร้อยละ 24.26 ตามลำดับ ในทางกลับกัน ส่วนผสม AC 40/50 และ NRMA มีค่า ITS สูงกว่าส่วนผสม AC 60/70 โดยในสภาวะปกติ (รอบที่ 3 อุณหภูมิ 25 °C น้ำกลั่น) ส่วนผสม NRMA มีค่า ITS สูงสุดเท่ากับ 1,380.70 kPa ซึ่งมากกว่า AC 60/70 อยู่ร้อยละ 8.73 ซึ่งบ่งชี้ถึงสมรรถนะในการรับน้ำหนักและความต้านทานที่เหนือกว่า อันเป็นคุณสมบัติสำคัญสำหรับการออกแบบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต



(a)



(b)

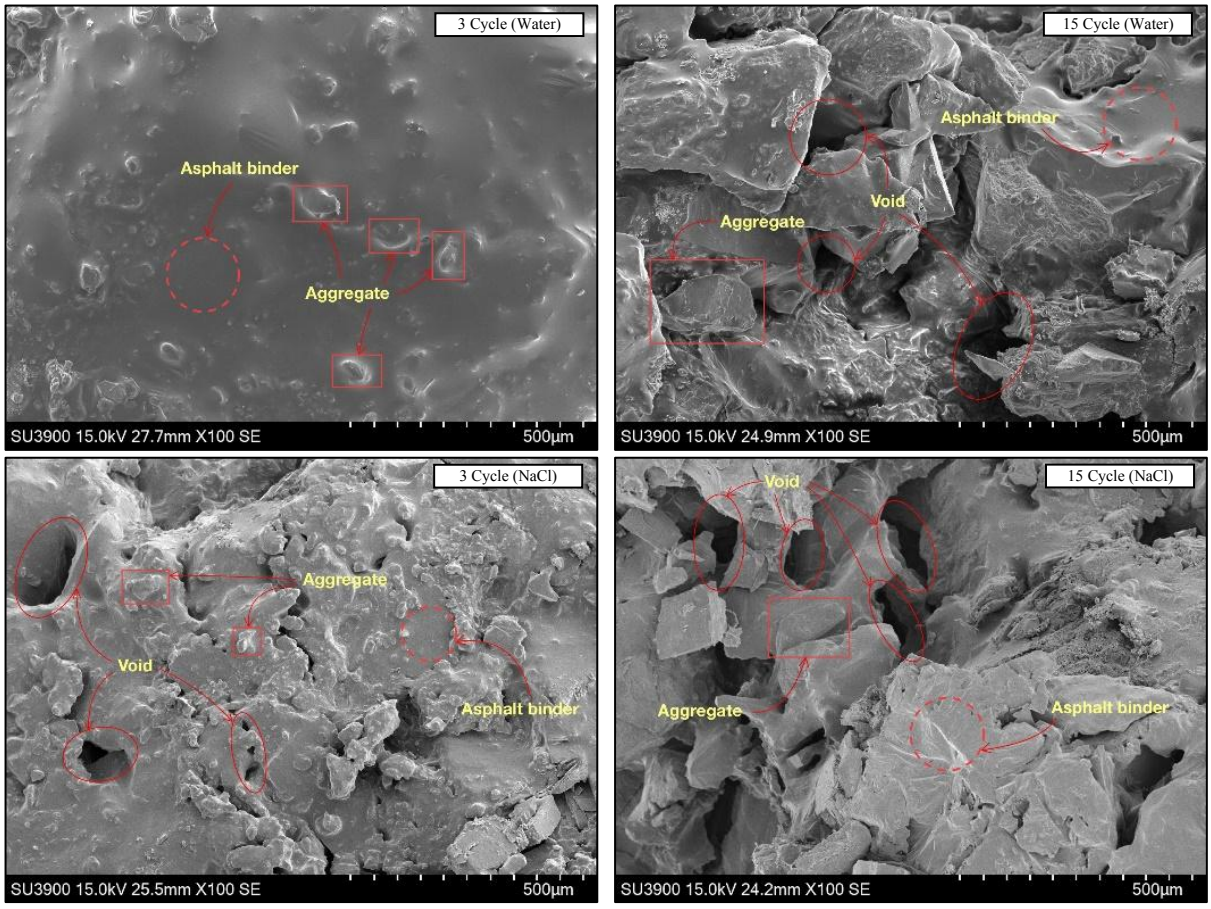
รูปที่ 4 อัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) ภายใต้วัฏจักรเปียกสลับแห้ง: (a) อุณหภูมิ 25 °C และ (b) อุณหภูมิ 60 °C

การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

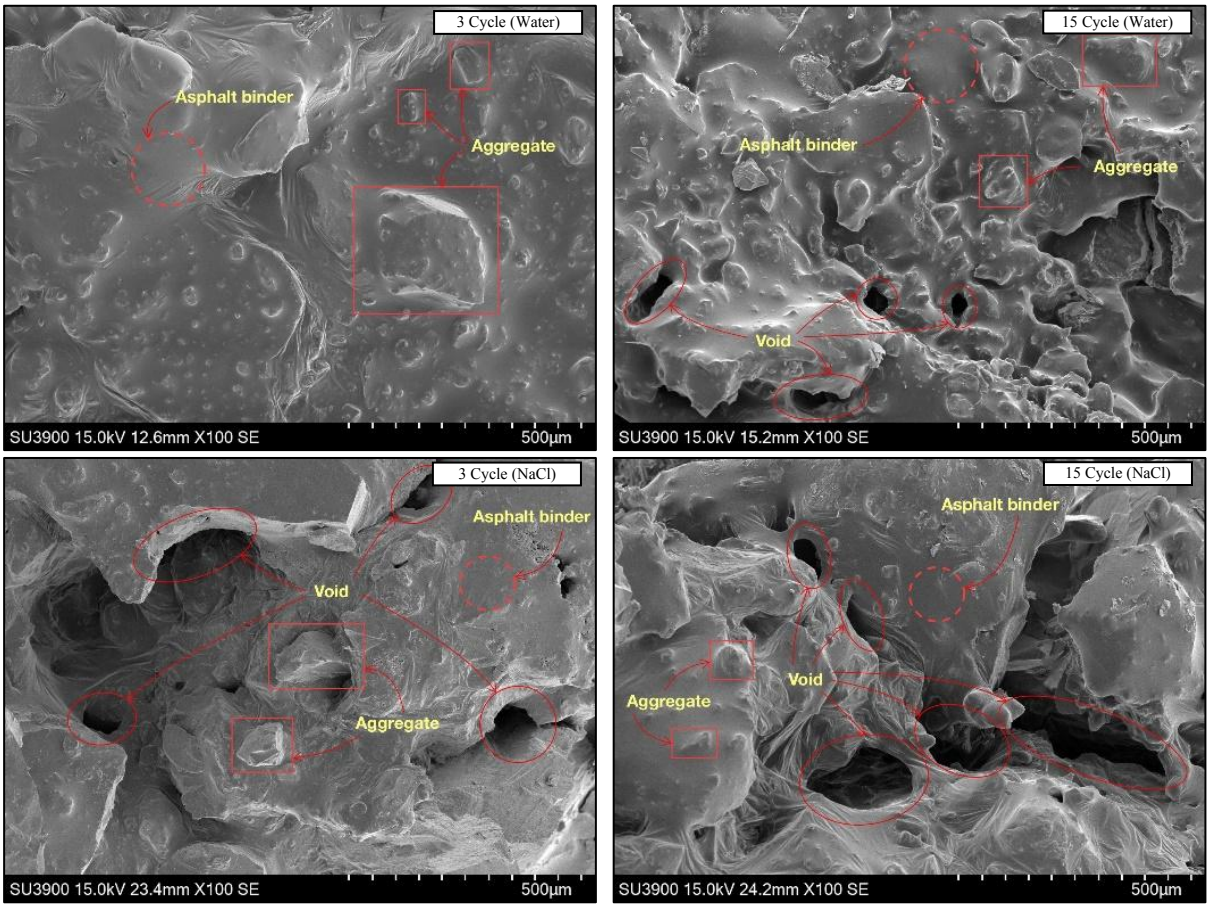
เพื่อทำความเข้าใจกลไกการเสื่อมสภาพในระดับจุลภาค ได้ทำการวิเคราะห์ชิ้นงานตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy, SEM) หลังจากผ่านการทดสอบความทนทานจำนวน 3 และ 15 รอบ โดยเปรียบเทียบระหว่างชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบด้วยน้ำกลั่นและสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ความเข้มข้น 5% เพื่อประเมินผลกระทบจากการแทรกซึมของคลอไรด์ (Chloride intrusion) ดังแสดงในรูปที่ 6–8 สำหรับส่วนผสม

AC 40/50, AC 60/70 และ NRMA ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อจำนวนรอบการทดสอบเพิ่มขึ้น ฟิล์มแอสฟัลต์มีแนวโน้มบางลงและหลุดลอกจากผิวมวลรวม ส่งผลให้เกิดช่องว่าง (Voids) และการแยกตัวบริเวณรอยต่อ (Interfacial debonding) มากขึ้น โดยเฉพาะในตัวอย่างที่ผ่าน 15 รอบ ซึ่งแสดงถึงการลดลงของแรงยึดเกาะและความต่อเนื่องของโครงสร้าง

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Wang et al. (2021) และ Zhang et al. (2019) ที่รายงานว่าการแทรกซึมของคลอไรด์และ วัฏจักรเปียก–แห้งสามารถเร่งการเสื่อมสภาพของแอสฟัลต์และลดแรงยึดเกาะระหว่างองค์ประกอบ นอกจากนี้ แนวโน้มการเสื่อมสภาพที่เพิ่มขึ้นตามจำนวนรอบยังสอดคล้องกับ Lu et al. (2021) และ Xiong et al. (2015) สำหรับตัวอย่างที่สัมผัส NaCl พบการสะสมของผลึกเกลือภายในช่องว่าง ซึ่งเร่งให้เกิดรอยแตกขนาดเล็ก (Microcracking) และการหลุดล่อนของฟิล์มบิทูเมน สอดคล้องกับ Li et al. (2025) ที่รายงานว่าคลอไรด์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคและสมบัติเชิงกล เมื่อเปรียบเทียบชนิดของวัสดุ พบว่า NRMA คงสภาพการยึดเกาะได้ดีกว่า AC 40/50 และ AC 60/70 โดยมีการปกคลุมของฟิล์มแอสฟัลต์ที่ต่อเนื่องและมีช่องว่างน้อยกว่า สะท้อนถึงความสามารถในการต้านทานการเสื่อมสภาพจากคลอไรด์ได้ดีกว่า



รูปที่ 5 ภาพถ่าย SEM ของส่วนผสม AC 40/50



รูปที่ 6 ภาพถ่าย SEM ของส่วนผสม AC 60/70

สรุปผลการวิจัย

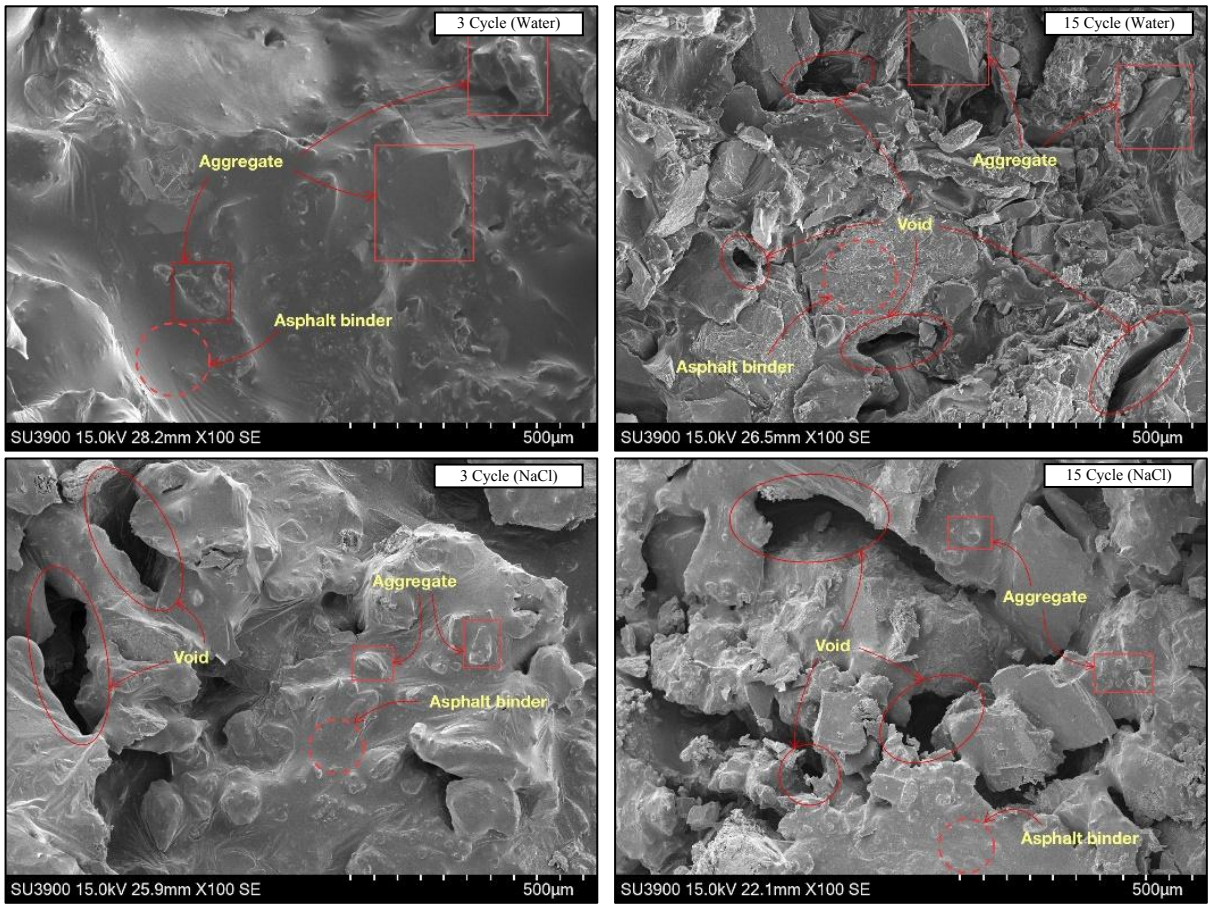
การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเสื่อมสภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต 3 ชนิด ได้แก่ AC 40/50 AC 60/70 และ NRMA ภายใต้สภาวะจำลองสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล โดยพิจารณาจากอิทธิพลของวัฏจักรเปียก-แห้ง (Wetting-drying cycles) สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลกระทบของสภาวะแวดล้อมต่อสมรรถนะของวัสดุ กำลังรับแรงดึงทางอ้อม (ITS) ของวัสดุทุกชนิดมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กับจำนวนรอบที่เพิ่มขึ้น โดยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ส่งผลเชิงลบต่อค่า ITS มากกว่าน้ำกลั่นอย่างชัดเจน ซึ่ง ณ วัฏจักรที่ 15 อุณหภูมิ 25 °C สารละลาย NaCl ส่งผลให้ค่า ITS ของส่วนผสมทุกชนิดลดลงเพิ่มเติมอีกร้อยละ 5.10 ถึง 13.04 เมื่อเทียบกับสภาวะน้ำกลั่น บ่งชี้ถึงผลกระทบสะสมของความชื้นและความเค็มที่เร่งการเสื่อมสภาพของโครงสร้างภายใน

2. อิทธิพลของอุณหภูมิ อุณหภูมิสูงที่ 60 °C เป็นปัจจัยหลักที่เร่งการลดลงของค่า ITS โดยทำให้ค่า ITS เฉลี่ยของทุกส่วนผสมลดลงร้อยละ 51.52 ถึง 67.04 เมื่อเทียบกับอุณหภูมิปกติ (25 °C) ส่งผลให้ค่าอัตราส่วนกำลังรับแรงดึง (TSR) ของส่วนผสมทั้ง 3 ชนิด ดิ่งลดลงอย่างรวดเร็ว โดยมีค่าเหลือเพียงร้อยละ 29.73 (สำหรับ AC 40/50), ร้อยละ 30.33 (สำหรับ AC 60/70) และร้อยละ 24.26 (สำหรับ NRMA) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญ และสะท้อนความอ่อนไหวต่อการวิบัติจากการลอกหลุด (Stripping) ภายใต้สภาวะความร้อนและความชื้นสูง

3. สมรรถนะเปรียบเทียบของสารเชื่อมประสาน ส่วนผสม NRMA แสดงสมรรถนะที่โดดเด่นในด้านการต้านทานการรับน้ำหนัก โดยมีค่า ITS สูงที่สุดในทุกสภาวะทดสอบ ซึ่งมีค่าสูงสุดเท่ากับ 1,775.59 kPa อันเป็นผลจากสมบัติของยางพาราที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและแรงยึดเหนี่ยวภายใน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความคงทนต่อความชื้นผ่านค่า TSR พบว่าส่วนผสม NRMA มีความไวต่อความชื้นสูง โดยหลังจากผ่านวัฏจักรเปียก-แห้ง จำนวน 15 รอบ ณ อุณหภูมิ 25 °C และ 60 °C มีค่า TSR ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 59.24 และร้อยละ 24.26 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าส่วนผสมชนิด AC 60/70 ที่สามารถคงระดับค่า TSR ไว้ได้สูงสุดที่ร้อยละ 72.47 และร้อยละ 30.33 ตามลำดับ

4. การวิเคราะห์ทางจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ยืนยันว่าการเสื่อมสภาพหลักเกิดจากการสูญเสียแรงยึดเหนี่ยว (Adhesion loss) และการขยายตัวของช่องว่างภายในส่วนผสม



รูปที่ 7 ภาพถ่าย SEM ของส่วนผสมแอสฟัลต์ NRMA

อ้างอิง

Li, S., Ao, Z., Qu, Y., Shao, Z., Fang, Z., Cheng, M., & Xu, H. (2025). Degradation behaviors of asphalt concrete under chloride erosion-freeze-thaw cycles: Insights into microstructure evolution and mechanical property correlation. *Construction and Building Materials*, *486*, 142000. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2025.142000

Lu, J., Gong, M., Chen, J., Zhang, D., & Liu, Z. (2021). Study on the decay behavior of the stability of asphalt mixture under different dry-wet cycle conditions. *Construction and Building Materials*, *296*, 123307. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.123307

Wang, F., Qin, X., Pang, W., & Wang, W. (2021). Performance deterioration of asphalt mixture under chloride salt erosion. *Materials*, *14*(12), 3339. https://doi.org/10.3390/ma14123339

Xiong, R., Wang, L., Guan, B., Sheng, Y., & Yang, X. (2015). Durability prediction of asphalt mixture exposed to sulfate and dry-wet circle erosion environment. *International Journal of Pavement Research and Technology*, *8*(1), 53–57. https://doi.org/10.6135/ijprt.org.tw/2015.8(1).53

Zhang, K., Li, W., & Han, F. (2019). Performance deterioration mechanism and improvement techniques of asphalt mixture in salty and humid environment. *Construction and Building Materials, 208*, 749–757. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.03.061

Zhou, Z., Li, H., Liu, X., & He, W. (2020). Investigation of sea salt erosion effect on the asphalt-aggregate interfacial system. *International Journal of Pavement Research and Technology*, *13*, 145-153 . https://doi.org/10.1007/s42947-019- 0095-2

O 10

การศึกษากำลังและความทนทานของดินลูกรังที่ปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์และฝุ่นหิน

ประกิจ มุสิกพันธุ์ [1]* สมมาตร์ สวัสดิ์[2] และ อรุณ ลูกจันทร์[3]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางวิศวกรรมและประเมินความทนทานของส่วนผสมดินลูกรังไม่ผ่านเกณฑ์ปรับปรุงคุณภาพโดยใช้ปูนซีเมนต์และฝุ่นหินซึ่งเป็นวัสดุพลอยได้จากกระบวนการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อใช้เป็นวัสดุชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ ทำการออกแบบส่วนผสมโดยใช้ฝุ่นหินแทนที่ดินลูกรังบางส่วนในสัดส่วน 10–50% และปูนซีเมนต์ 0, 1, 2, 3, และ 5% โดยน้ำหนักแห้งของส่วนผสม จากนั้นทดสอบสมบัติทางวิศวกรรม ได้แก่ กำลังอัดแกนเดียว (UCS) ความต้านทานแรงดึงทางอ้อม (STS) และความทนทานต่อวัฏจักรเปียก–แห้ง ผลการศึกษาพบว่า ค่า UCS และ STS เพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มจาก 7 เป็น 28 วัน และเพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนซีเมนต์ โดยส่วนผสมที่มีปูนซีเมนต์ 3–5% ให้ค่ากำลังสูงสุด ขณะที่การเติมฝุ่นหินช่วยเพิ่มกำลังจากการลดช่องว่างและเพิ่มการประสานของโครงสร้างวัสดุ แต่เมื่อปริมาณฝุ่นหินสูงเกินไป (>30%) ค่ากำลังมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากความพรุนเพิ่มขึ้น ด้านความทนทานพบว่า ส่วนผสมที่มีการใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ 2–5% สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานได้ ดังนั้น สัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานเป็นวัสดุชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์คือการแทนที่ดินลูกรังด้วยฝุ่นหิน 30% ร่วมกับปูนซีเมนต์ 2% ซึ่งสามารถให้ทั้งกำลังและความทนทานที่เพียงพอตามมาตรฐานกรมทางหลวง

คำสำคัญ: ดินลูกรัง ฝุ่นหิน กำลังอัดแกนเดียว ความทนทาน

[1]นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[2]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[3]รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[1]Student, Master's Degree., Civil Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya 90000

[2]Assist. Prof. Dr., Civil Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya 90000

[3]Assoc. Prof. Dr., Civil Engineering, Faculty of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya 90000

*Corresponding author: E-mail address: prakit.m@rmutsvmail.com, Tel.081-5409569

Strength and Durability Study of Lateritic Soil Stabilized with Cement and Stone Dust

Prakit Musikapun[1]* Sommart Swasdi and Arun Lukjan[2]

Abstract

This study aims to investigate the engineering properties and evaluate the durability of sub-standard lateritic soil improved with cement and stone dust, a by-product from asphalt concrete production, for use as a soil-cement subbase material. The mixtures were designed by replacing lateritic soil with stone dust at 10–50% and adding cement at 0, 1, 2, 3, and 5% by dry weight of the total mix. Engineering properties, including unconfined compressive strength (UCS), splitting tensile strength (STS), and durability under wetting–drying cycles, were examined. The results showed that UCS and STS increased with curing time from 7 to 28 days and with increasing cement content, with the highest strengths observed at 3 – 5 % cement. The incorporation of stone dust improved strength by reducing voids and enhancing particle bonding; however, excessive stone dust (>30%) reduced strength due to increased porosity. In terms of durability, mixtures containing 2 – 5 % cement exhibited weight loss within the acceptable standard limits. The optimal mix proportion for subbase applications was identified as 30% stone dust replacement combined with 2% cement, providing adequate strength and durability in accordance with the Department of Highways standards.

Keywords: Lateritic soil, Stone dust, Unconfined compressive strength, Durability

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่พึ่งพาการคมนาคมทางถนนเป็นหลัก โดยมีโครงข่ายถนนรวมยาวประมาณ 467,000 กิโลเมตร การเพิ่มขึ้นของปริมาณการจราจรในแต่ละปีส่งผลให้เกิดความต้องการในการพัฒนา ปรับปรุง และขยายโครงสร้างพื้นฐานทางถนนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในระดับภูมิภาครวมถึงจังหวัดพัทลุงซึ่งมีโครงข่ายถนนยาวประมาณ 422 กิโลเมตร อย่างไรก็ตามถนนสายรองที่เชื่อมต่อกับทางหลวงสายหลัก AH-2 ยังคงมีข้อจำกัดด้านความกว้างของช่องจราจร ส่งผลให้การสัญจรไม่สะดวกและไม่สามารถรองรับปริมาณจราจรที่เพิ่มขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ กรมทางหลวงจึงมีแผนในการปรับปรุงและขยายถนนเดิมให้ได้มาตรฐานทางชั้น 1 เพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ดินลูกรังซึ่งเป็นวัสดุสำคัญในงานชั้นรองพื้นทางกลับมีแนวโน้มขาดแคลน โดยเฉพาะวัสดุที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของกรมทางหลวง ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดทั้งในด้านระยะเวลาก่อสร้างและต้นทุนการขนส่ง ดังนั้น การปรับปรุงคุณภาพของดินลูกรังจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มศักยภาพของวัสดุที่มีอยู่ให้สามารถนำมาใช้ทดแทนวัสดุมาตรฐานได้ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีการนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการปรับปรุงดินลูกรังที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน เช่น การใช้ปูนซีเมนต์ (Aderinlewo et al., 2020; Savadogo et al., 2024; Wahab et al., 2021) การใช้เถ้าลอย (Amadi, 2010; Rusdi & Nik Daud, 2022) การใช้เถ้าหนัก (Rochanavibhata et al., 2024) การใช้กากแคลเซียมคาร์ไบด์ (Chindaprasirt et al., 2020) และการใช้วัสดุจีโอพอลิเมอร์ (Abdullah et al., 2020; ยงยุทธ, 2565) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์ยังคงเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากสามารถเพิ่มความแข็งแรงของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านการเกิดปฏิกิริยาแคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต (C–S–H) นอกจากนี้ แนวทางการนำวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมมาใช้ในการปรับปรุงดินลูกรังยังได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับของเสีย ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในงานวิศวกรรมโยธา

ฝุ่นหิน (Stone dust) เป็นของเสียชนิดหนึ่งซึ่งเป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และมีขนาดเล็กกว่า 0.075 มิลลิเมตร จึงไม่สามารถใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ งานวิจัยของชูเกียรติ (2563) พบว่าฝุ่นหินมีส่วนประกอบของแคลเซียมออกไซด์ในปริมาณสูงถึง 35% ซึ่งในทางทฤษฎีสามารถบ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ในการใช้แทนที่ปูนซีเมนต์บางส่วนเพื่อพัฒนากำลังของดินซีเมนต์ได้ ขณะที่ Agarwal (2015) มีการนำฝุ่นหินเหลือทิ้งจากการบดหินในประเทศอินเดียมาศึกษาสมบัติด้านกำลัง พบว่า ฝุ่นหินมีอิทธิพลอย่างมากต่อความแข็งแกร่งและการเปลี่ยนแปลงด้านกำลังที่เพิ่มขึ้น โดยการเติมฝุ่นหินเพียง 30% สามารถเพิ่มค่าซีบีอาร์ของดินได้เกือบ 50% ดังนั้น การศึกษานี้จึงต้องการนำฝุ่นหินที่ได้จากการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของโรงงานในพื้นที่จังหวัดสงขลา นำมาผสมกับปูนซีเมนต์และดินลูกรังไม่ผ่านเกณฑ์ จากแหล่งบ่อดินบ้านตะแพน อำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง โดยวิธีวิจัยประกอบด้วย การทดสอบสมบัติด้านกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีของดินลูกรัง ปูนซีเมนต์และฝุ่นหิน จากนั้นออกแบบส่วนผสม ทดสอบสมบัติด้านกำลังในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย การบดอัดดิน การทดสอบกำลังอัดแกนเดียวในส่วนผสมที่แตกต่างกัน การทดสอบการดูดซึมน้ำ และทดสอบความทนทานที่สภาวะวงจรเปียก-แห้ง (Wetting-drying cycles) จำนวน 12 รอบ จากนั้นวิเคราะห์พฤติกรรมด้านกำลังเปรียบเทียบกับมาตรฐานรองพื้นทางดินซีเมนต์ของกรมทางหลวง (กรมทางหลวง, 2564) ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นแนวทางการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้ง อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุและการทดสอบ

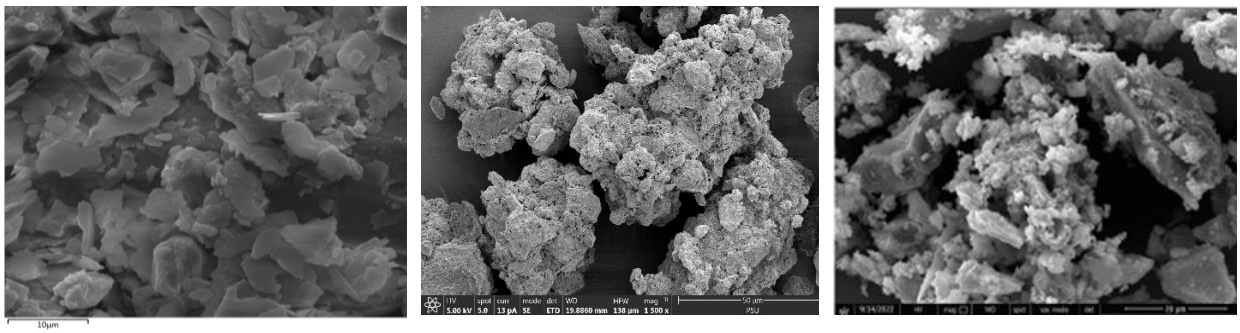
วัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์สำหรับการศึกษานี้ประกอบด้วย ดินลูกรัง ฝุ่นหิน และปูนซีเมนต์ ดังแสดงในรูปที่ 1 ดินลูกรัง (รูปที่ 1a) เก็บตัวอย่างจากบ่อดินลูกรังตำบลตะแพน อำเภอศรีบรรพต จังหวัดพัทลุง เมื่อทำการจำแนกดินด้วยระบบการจำแนกแบบ Unified พบว่าเป็นดินเหนียวปนทราย (Sandy clay, SC) มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.693 ค่าพิกัดเหลว (LL) = 29.4% ค่าพิกัดพลาสติก (PL) = 20.1% และดัชนีความเป็นพลาสติก (PI) = 9.3% เมื่อนำมาทดสอบการบดอัดดินและซีบีอาร์ (California bearing ratio, CBR) พบว่ามีค่า Soaked CBR. = 21.3% ซึ่งไม่ผ่านข้อกำหนดของกรมทางหลวงตามมาตรฐานสำหรับวัสดุชั้นรองพื้นทาง (กรมทางหลวง, 2563) วัสดุฝุ่นหิน (รูปที่ 1b) ใช้หินฝุ่นเหลือทิ้งจากโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต หจก.สุชาบดีก่อสร้าง ตำบลควนรู อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา นำมาทำการอบแห้งที่อุณหภูมิ 105 C° เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าความถ่วงจำเพาะ 2.71 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในรูปออกไซด์ของโลหะในหินฝุ่นด้วยเครื่อง X-Ray Fluorescence (XRF) พบว่าองค์ประกอบหลักของฝุ่นหิน ได้แก่ แคลเซียมออกไซด์มีค่าเท่ากับ 46.39% ซิลิกาออกไซด์เท่ากับ 7.99% อะลูมินาออกไซด์ และเฟอร์ริกออกไซด์มีค่าเท่ากับ 3.02% และ 1.02% ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 ส่วนปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นนซีเมนต์ไฮดรอลิก (Hydraulic cement) ประเภทใช้งานทั่วไป (General use, GU) ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 2594–2556 มีค่าความถ่วงจำเพาะ 3.10 องค์ประกอบหลักทางเคมีของปูนซีเมนต์ประกอบด้วย แคลเซียมออกไซด์ (CaO) 64.99% ซิลิกอนออกไซด์ (SiO_2) 20.62% อลูมิเนียมออกไซด์ (Al_2O_3) 5.22% และเฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3) 3.10%



(a) (b) (c)

รูปที่ 1 วัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์ (a) ดินลูกรัง (b) ฝุ่นหิน (c) ปูนซีเมนต์

รูปที่ 2 แสดงภาพถ่ายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscope, SEM) ดินลูกรัง (รูปที่ 2a) มีลักษณะอนุภาคเป็นแผ่นบางและเกาะกลุ่มกันแบบไม่เป็นระเบียบ พร้อมช่องว่างขนาดเล็กกระจายอยู่ภายในโครงสร้างโดยรวมค่อนข้างหลวม ขณะที่ฝุ่นหิน (รูปที่ 2b) มีอนุภาคเป็นรูปทรงเหลี่ยมคม ผิวหยาบ และมีการรวมตัวเป็นก้อน ขณะที่ปูนซีเมนต์ (รูปที่ 2c) มีลักษณะพื้นผิวจับเป็นกลุ่มก้อนเหลี่ยมขนาดเล็ก เป็นผลึกพื้นผิวขรุขระ



(a) (b) (c)

รูปที่ 2 ภาพถ่ายจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (a) ดินลูกรัง (b) ฝุ่นหิน (c) ปูนซีเมนต์

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ

วัสดุ	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	SO_3	MgO	Na_2O	K_2O	CaO	Other
ดินลูกรัง	20.20	11.80	6.90	0.08	1.10	-	3.80	-	0.70
ปูนซีเมนต์	20.62	5.22	3.10	2.70	0.91	0.07	0.50	64.99	-
ฝุ่นหิน	7.99	3.02	1.02	0.95	2.20	0.04	1.12	46.39	0.06

การออกแบบส่วนผสม

การออกแบบส่วนผสมวัสดุรองพื้นทางดินซีเมนต์ มีรายละเอียดส่วนผสมทั้งหมดดังแสดงในตารางที่ 2 ดินลูกรัง (L) มีสัดส่วนโดยน้ำหนักส่วนผสมระหว่าง 45-100% ฝุ่นหิน (S) มีสัดส่วนโดยน้ำหนักของส่วนผสม 0, 10, 20, 30, 40, และ 50% และปริมาณซีเมนต์โดยน้ำหนักส่วนผสม 0, 1, 2, 3, และ 5% เช่น ส่วนผสม L85C5S10 ประกอบด้วย ดินลูกรัง 85% ปูนซีเมนต์ 5% และฝุ่นหิน 10%

ตารางที่ 2 การออกแบบส่วนผสม

Mixtures	ดินลูกรัง (L), %	ปูนซีเมนต์ (C), %	ฝุ่นหิน (S), %	Mixtures	ดินลูกรัง (L), %	ปูนซีเมนต์ (C), %	ฝุ่นหิน (S), %
L100C0S0	100	**0**	0	L97C3S0	97	**3**	0
L90C0S10	90		10	L87C3S10	87		10
L80C0S20	80		20	L77C3S20	77		20
L70C0S30	70		30	L67C3S30	67		30
L60C0S40	60		40	L57C3S40	57		40
L50C0S50	50		50	L47C3S50	47		50
L99C1S0	99	**1**	0	L95C5S0	95	**5**	0
L89C1S10	89		10	L85C5S10	85		10
L79C1S20	79		20	L75C5S20	75		20
L69C1S30	69		30	L65C5S30	65		30
L59C1S40	59		40	L55C5S40	55		40
L49C1S50	49		50	L45C5S50	45		50
L98C2S0	98	**2**	0				
L88C2S10	88		10	**REMARK :**	L =	Lateritic soil	
L78C2S20	78		20		C =	Cement	
L68C2S30	68		30		S =	Stone Dust	
L58C2S40	58		40				
L48C2S50	48		50				

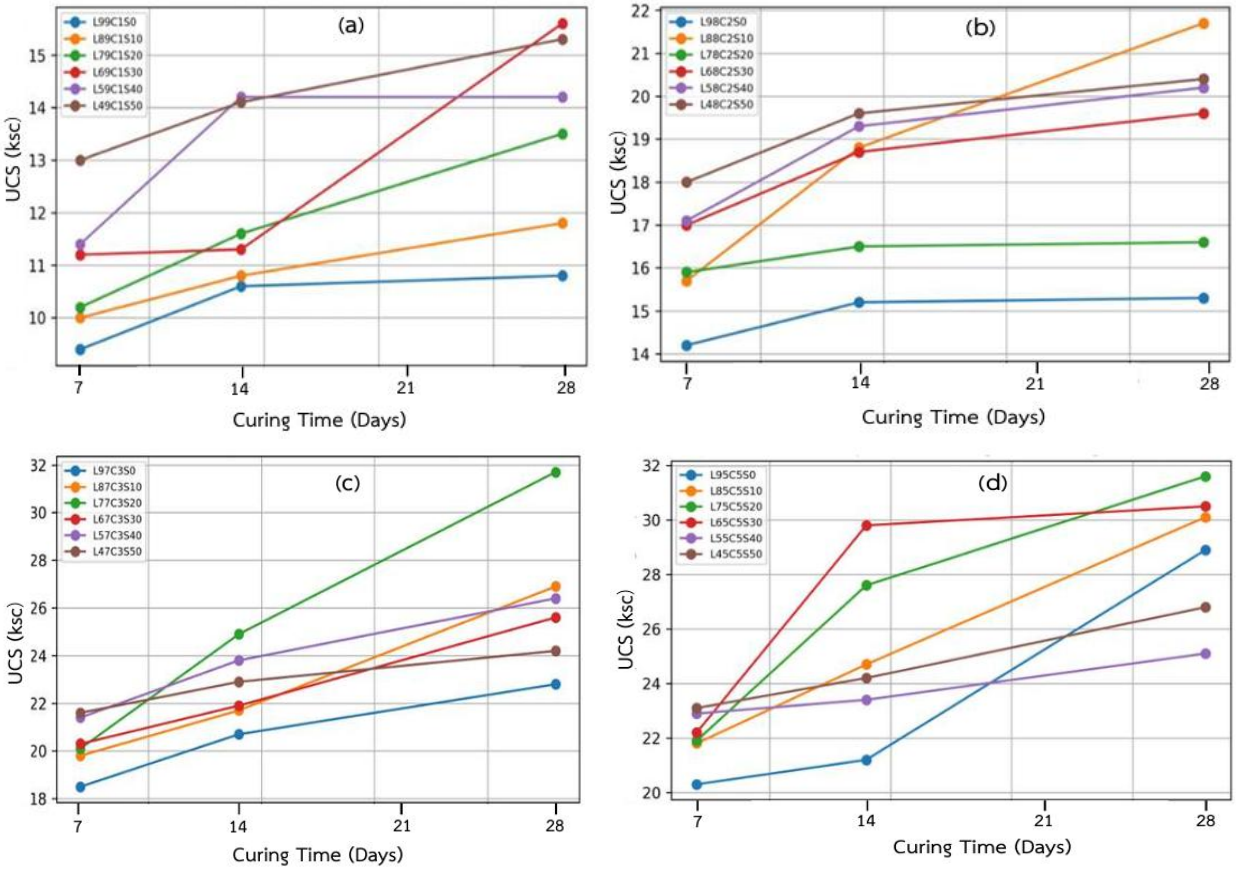
ทดสอบสมบัติเชิงกล

การทดสอบสมบัติเชิงกลของส่วนผสมรองพื้นทางดินซีเมนต์ในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย (1) การทดสอบการบดอัดดินแบบสูงกว่ามาตรฐาน (ASTM D1557) เพื่อหาค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุด (Max dry density) และปริมาณความชื้นที่เหมาะสม (OMC) การทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (2) การทดสอบกำลังอัดแกนเดียว (Unconfined compression test) เพื่อหากำลังต้านทานแรงเฉือนของตัวอย่างดินแบบไม่มีแรงดันด้านข้างมากระทำ (Unconfined compressive strength, UCS) ตามมาตรฐาน ASTM D 2166 โดยจะทำการเตรียมตัวอย่างส่วนผสมตามตารางที่ 2 และใช้ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมจากการทดสอบการบดอัดดิน จากนั้นทำการบ่มโดยวิธีการห่อพลาสติกแล้วบ่มตัวอย่างให้มีอายุการบ่ม 7, 14 และ 28 วัน เมื่อครบอายุการบ่มจึงนำตัวอย่างไปกดทดสอบการรับกำลังอัดด้วยอัตราเร็ว 1 mm/min (3) การทดสอบแรงดึงทางอ้อม (Splitting tensile strength, STS) ตามมาตรฐาน ASTM D3967-23 และ (4) การทดสอบความทนทานภายใต้วัฏจักรการ (Wetting-drying durability) การทดสอบนี้อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM D559/D559M-15 (2023) เพื่อตรวจสอบการสูญเสียน้ำหนัก (Weight loss) ของตัวอย่างภายใต้สภาวะเปียกและแห้งสลับกัน โดยนำตัวอย่างที่บ่มครบ 28 วัน ไปแช่น้ำ 5 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนัก จากนั้นอบที่ 71°C นาน 42 ชั่วโมงและชั่งอีกครั้ง ต่อด้วยการขัดผิวด้วยแปรงลวดทองเหลืองในแนวดิ่งประมาณ 18–20 ครั้ง (ผิวบน–ล่างถูด้านละ 2–4 ครั้ง) แล้วชั่งน้ำหนัก ทำซ้ำขั้นตอนนี้ครบ 12 รอบ ก่อนอบที่ 110°C และชั่งน้ำหนักแห้งเพื่อนำไปคำนวณร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก

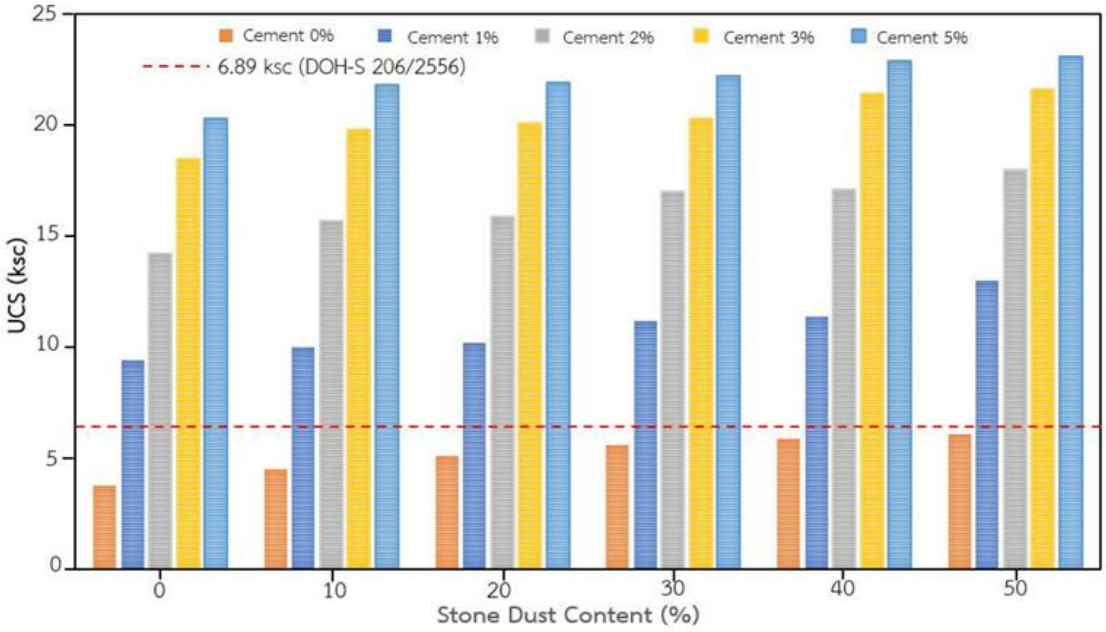
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กำลังอัดแกนเดียว

รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียว (UCS) กับอายุการบ่มของส่วนผสมที่มีปริมาณปูนซีเมนต์แตกต่างกัน ได้แก่ 1%, 2%, 3% และ 5% โดยพบว่าในทุกกรณีค่ากำลังอัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการบ่ม จาก 7 วัน ไปจนถึง 28 วัน ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาความแข็งแรงจากปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ (Wahab et al., 2021) นอกจากนี้เมื่อปริมาณปูนซีเมนต์เพิ่มขึ้น ระดับกำลังอัดโดยรวมก็สูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะที่ปูนซีเมนต์ 3% และ 5% ให้ค่ากำลังอัดสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าทั้งปริมาณปูนซีเมนต์และอายุการบ่มมีอิทธิพลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลของวัสดุผสมนี้ รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า UCS ของส่วนผสมดินลูกรังที่ปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์และฝุ่นหินที่อายุบ่ม 7 วัน พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์จาก 0% เป็น 5% ค่ากำลังอัดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในทุกระดับของฝุ่นหิน ขณะที่การเพิ่มฝุ่นหินมีแนวโน้มช่วยเพิ่มกำลังอัดในช่วงต้น (ประมาณ 0–20%) ก่อนจะมีค่าคงที่หรือผันผวนเล็กน้อยในช่วงที่สูงขึ้น นอกจากนี้ ค่ากำลังอัดของตัวอย่างที่มีปูนซีเมนต์ตั้งแต่ 1% ขึ้นไปส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 6.89 ksc ตามเกณฑ์มาตรฐานรองพื้นทางดินซีเมนต์



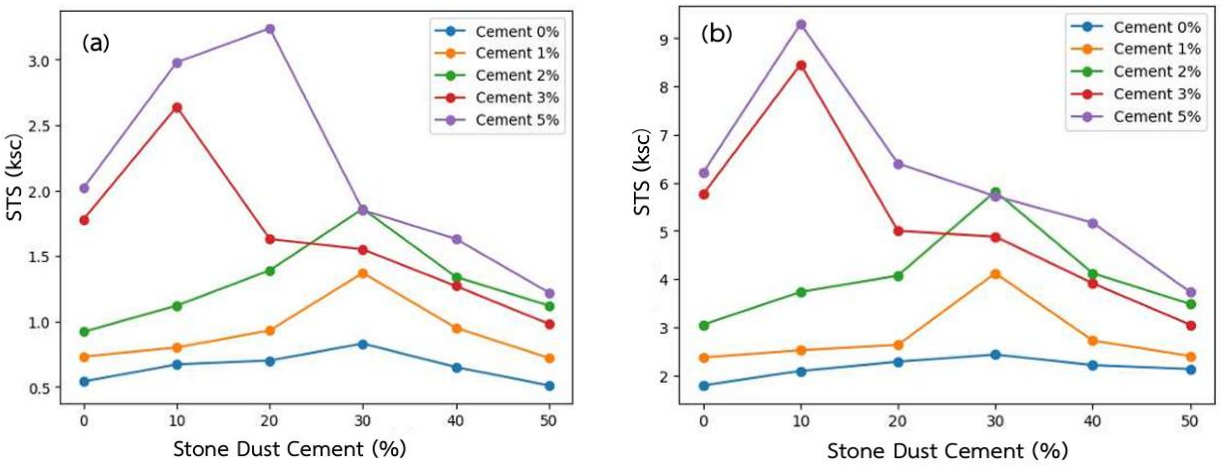
รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังอัดแกนเดียวกับอายุการบ่มต่างกันของส่วนผสม (a) ปูนซีเมนต์ 1% (b) ปูนซีเมนต์ 2% (c) ปูนซีเมนต์ 3% และ (d) ปูนซีเมน 5%



รูปที่ 4 กำลังอัดแกนเดียวที่สัมพันธ์กับการแทนที่ด้วยฝุ่นหินและปูนซีเมนต์ที่อายุการบ่ม 7 วัน

กำลังรับแรงดึงทางอ้อม

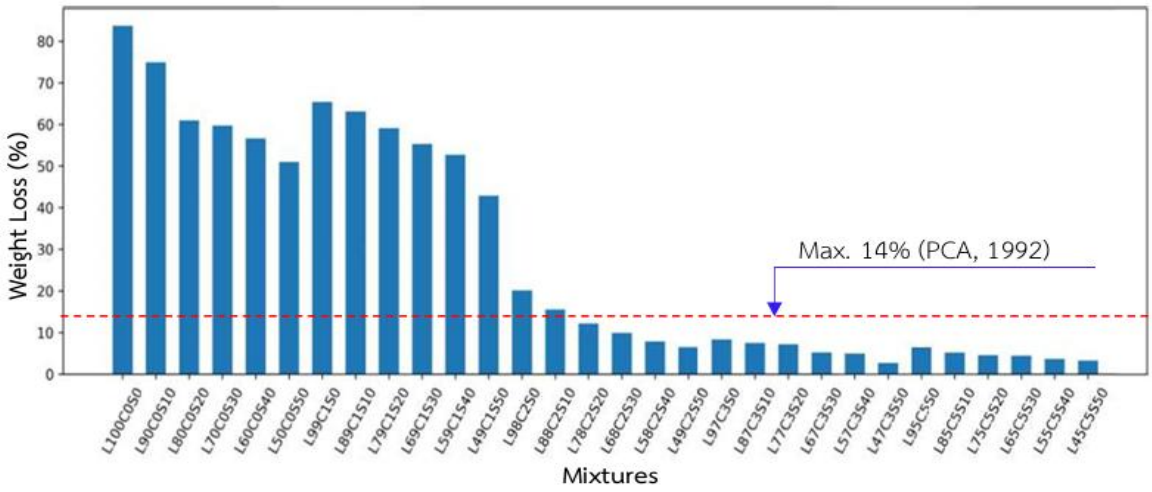
รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงดึงทางอ้อม (STS) กับปริมาณฝุ่นหินของส่วนผสมดินลูกรังที่ปรับปรุงด้วยปูนซีเมนต์ในช่วง 0–5% ที่อายุการบ่ม 7 และ 28 วัน โดยผลการทดสอบพบว่า ค่า STS มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่ออายุการบ่มเพิ่มจาก 7 เป็น 28 วัน สะท้อนถึงการพัฒนาความแข็งแรงจากปฏิกิริยาไฮเดรชันของปูนซีเมนต์ นอกจากนี้ การเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์ยังส่งผลให้ค่า STS สูงขึ้นในทุกระดับของฝุ่นหิน โดยเฉพาะที่ปูนซีเมนต์ 3% และ 5% ซึ่งให้ค่ากำลังสูงสุด อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของฝุ่นหินแสดงลักษณะไม่เชิงเส้น โดยค่ากำลังมักเพิ่มขึ้นในช่วงปริมาณฝุ่นหินประมาณ 10–20% ซึ่งเป็นช่วงที่ช่วยเพิ่มการประสานเชิงกลและลดช่องว่างในโครงสร้างวัสดุ ก่อนที่จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อปริมาณฝุ่นหินสูงเกินไป อันเนื่องมาจากการเพิ่มความพรุนหรือการลดประสิทธิภาพของโครงสร้างยึดเหนี่ยวโดยรวม



รูปที่ 5 ผลการทดสอบกำลังรับแรงดึงทางอ้อม (STS) ที่อายุบ่ม (a) 7 วัน และ (b) 28 วัน

ความทนทานต่อสภาวะเปียก-แห้ง

รูปที่ 6 แสดงผลการทดสอบการสูญเสียน้ำหนักของตัวอย่างภายใต้กระบวนการเปียก–แห้ง (Wetting–Drying) ซึ่งใช้ประเมินความทนทานของวัสดุผสม โดยเปรียบเทียบค่าการสูญเสียน้ำหนักของแต่ละส่วนผสมกับเกณฑ์มาตรฐานสูงสุด 14% (PCA, 1992) จากผลการทดลองพบว่า ส่วนผสมที่ไม่มีหรือมีปริมาณปูนซีเมนต์ต่ำมีการสูญเสียน้ำหนักสูงมาก (มากกว่า 40–80%) แสดงถึงความทนทานต่ำ ขณะที่การเพิ่มปริมาณปูนซีเมนต์ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้อย่างชัดเจน โดยส่วนผสมที่มีปูนซีเมนต์ตั้งแต่ประมาณ 2–5% ส่วนใหญ่มีค่าการสูญเสียน้ำหนักไม่เกินเกณฑ์ 14% ที่แนะนำโดย Portland Cement Association (PCA, 1992) นอกจากนี้ อิทธิพลของฝุ่นหินร่วมกับปูนซีเมนต์ยังช่วยเสริมความแข็งแรงและลดการหลุดร่อนของวัสดุ ส่งผลให้วัสดุผสมมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเปียก–แห้งได้ดีขึ้น รูปที่ 7 แสดงตัวอย่างลักษณะการผุกร่อนของส่วนผสม L68C2S30 ระหว่างการทดสอบความทนทาน



รูปที่ 6 ผลการทดสอบความสูญเสียน้ำหนักของส่วนผสม



รูปที่ 7 ลักษณะการผุกร่อนของส่วนผสม L68C2S30 ภายใต้วัฏจักรการเปียก-แห้ง

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสมบัติเชิงกลและความทนทานของส่วนผสมดินลูกรังที่ปรับปรุงด้วยฝุ่นหินและปูนซีเมนต์เพื่อใช้เป็นวัสดุชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. กำลังอัดแกนเดียว (UCS) เพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มจาก 7 เป็น 28 วัน และเพิ่มขึ้นตามปริมาณปูนซีเมนต์ โดยส่วนผสมที่มีปูนซีเมนต์ 3–5% ให้ค่ากำลังสูงสุด การเติมฝุ่นหินช่วยเพิ่มกำลังในช่วง 0–20% ก่อนคงที่ และตัวอย่างที่มีปูนซีเมนต์ ≥1% ส่วนใหญ่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 6.89 ksc

2. ค่า STS เพิ่มขึ้นตามอายุการบ่มและปริมาณปูนซีเมนต์ โดยส่วนผสมที่มีปูนซีเมนต์ 3–5% ให้ค่ากำลังสูงสุด ขณะที่ฝุ่นหินช่วยเพิ่มกำลังในช่วง 10–20% จากการเสริมการประสานและลดช่องว่าง ก่อนที่ค่ากำลังจะลดลงเมื่อปริมาณฝุ่นหินสูงเกินไป (>30%) เนื่องจากความพรุนเพิ่มขึ้น

3. การทดสอบความทนทานพบว่า ส่วนผสมที่ไม่มีหรือมีปูนซีเมนต์ต่ำสูญเสียน้ำหนักสูง (40–80%) บ่งชี้ความทนทานต่ำ ขณะที่การเพิ่มปูนซีเมนต์เป็น 2–5% ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักให้อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์แนะนำ

4. สัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้เป็นวัสดุชั้นรองพื้นทางดินซีเมนต์ตามมาตรฐานกรมทางหลวงคือ การใช้ฝุ่นหิน 30% และปูนซีเมนต์ 2%

คำขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณคณะอาจารย์และนักวิจัยจากถาบันการศึกษาที่ให้คำแนะนำข้อมูลทางวิชาการตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน และขอขอบคุณสาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและสถานที่ในการทดสอบและทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ชูเกียรติ ชูสกุล. (2563). *การศึกษาคุณสมบัติฝุ่นเพื่อทดแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์สำหรับงาน ก่อและงานฉาบ.* การประชุมวิชาการคอนกรีตประจำปี ครั้งที่ 6 (หน้า 213-217), จ.เพชรบุรี,ประเทศไทย.

ทล.-ม.206/2564. (2564). *มาตรฐานรองพื้นทางดินซีเมนต์ (Soil Cement Subbase).* มาตรฐานงานทาง, กรมทางหลวง ทล.-ม. 205/2563. (2563). *มาตรฐานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม (Soil Aggregate Subbase).* มาตรฐานงานทาง, กรมทางหลวง

ยงยุทธ บำรุงพล, เสริมศักดิ์ ติยะแสงทอง, เชิดศักดิ์ สุขศิริพัฒนพงศ์, วิศิษฏ์ศักดิ์ ทับยัง, นันทชัย ชูศิลป์, และจุฑามาศ ลักษณะกิจ.(2565). *การปรับปรุงคุณภาพของดินลูกรังโดยการใช้เถ้าชีวมวล จีโอโพลิเมอร์.* การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 27, จ.เชียงราย, ประเทศไทย

Abdullah, H. H., Shahin, M. A., & Walske, M. L. (2020). Review of fly-ash-based geopolymers for soil stabilisation with special reference to clay. *Journal of Soil and Geotechnical Engineering*. doi:10.3390/geosciences10070249.

Aderinlewo, O., Sorunke, O., Afolayan, A., & Tanimola, M. (2020). Geotechnical properties of lateritic soil stabilized with cement and pulverized wood charcoal. *Journal of Engineering Science*, *27(2),* 128- 134. doi:10.5281/zenodo.3784364.

Agarwal, N. (2015). Effect of stone dust on some geotechnical properties of soil. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*, 12(1), 61–*64.https://doi.org/10.9790/1684-12116164*

Amadi, A. (2010). Evaluation of changes in index properties of lateritic soil stabilized with fly ash. *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, *17*, 69-78. https://lejpt.academicdirect.org.

ASTM, D1157-12. 2021. *Standard test methods for laboratory compaction characteristics of soil using standard effort*, PA, USA: ASTM Int.

ASTM D2166/D2166M-16. 2016. *Standard Test Method for Unconfined Compressive Strength of Cohesive Soil*. West Conshohocken, PA, USA: ASTM Int.

ASTM D3967-23. 2023. *Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Intact Rock Core Specimens with Flat Loading Platens.* West Conshohocken, PA, USA: ASTM Int.

ASTM D559/D559M-15. 2023. *Standard Test Methods for Wetting and Drying Compacted Soil-Cement Mixtures*. West Conshohocken, PA, USA: ASTM Int.

Chindaprasirt, P., Kampala, A., Jitsangiam, P., & Horpibulsuk, S. (2020). Performance and evaluation of calcium carbide residue stabilized lateritic soil for construction materials. *Case Studies in Construction Materials*. https://doi.org/10.1016/j.cscm. 2020.e00389.

Rochanavibhata, U., Lhajai, S., Jongpradist, P., Makaratat, N., Jing, G., & Jamsawang, P. (2024). Sustainable use of laterite replaced with bottom ash as road construction materials. *International Journal of Sustainable Engineering, 17*(1), 1–18. https://doi.org/10.1080/19397038.2024.2394547

Rusdi, M. A., & Nik Daud, N. N. (2022). Fly ash stabilized lateritic soil as subbase material: A review. *Earth*

Rusdi, M. A., & Nik Daud, N. N. (2022). Fly ash stabilized lateritic soil as subbase material: A review. *Earth Sciences Malaysia*, *6(1),* 15-23. doi:10.26480/esmy.01.2022.15.23.

PCA (1992) Soil-cement laboratory handbook, Portland Cement Association, Illinois

Savadogo, N., Traore, Y. B., Kocty, R., & Mone, O. (2024). Stabilization of lateritic soil with Portland cement and crushed granite for pavement base courses. *World Journal of Advanced Research and Reviews, 23(03),* 3090–3099. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.3.2914.

Wahab, N. A., Roshan, M. J., Rashid, A. S. A., Hezmi, M. A., Jusoh, S. N., Nik Norsyahariati, N. D., & Tamassoki, S.(2021). Strength and durability of cement-treated lateritic soil. *Sustainability, 13(11)*, 6430. https://doi.org/10.3390/su13116430

O 11

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของรังสีอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ในภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย

นิซรีน จงรักษ์[1]* วีรวรรณ เรนเหม[2] และ สุวิทย์ เพชรห้วยลึก[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางอุตุนิยมวิทยาที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของรังสีดวงอาทิตย์โดยพัฒนาแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างรังสีดวงอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่ภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา 3 แห่ง ได้แก่ จังหวัดระนอง จังหวัดตรัง และจังหวัดภูเก็ต ครอบคลุมช่วงปี พ.ศ. 2549-2565 ที่เป็นข้อมูลรายวันเฉลี่ยรายเดือนของค่ารังสีอาทิตย์ ความชื้นสัมพันธ์ จำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณเมฆปกคลุม อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด ผลรวมปริมาณน้ำระเหย และปริมาณน้ำฝน ด้วยแบบจำลองเอมไพริคัล 12 รูปแบบ ผลการศึกษา พบว่าแบบจำลองทั้ง 12 รูปแบบสามารถประมาณค่าได้สอดคล้องกับค่าที่ตรวจวัดจริงในระดับที่ดี โดยแบบจำลองที่ 3 ให้ผลลัพธ์มีความแม่นยำสูงสุดและเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการประมาณค่ารังสีดวงอาทิตย์ในพื้นที่ที่ขาดแคลนสถานีตรวจวัด และสนับสนุนการวางแผนด้านพลังงานหมุนเวียนและการจัดการทางการเกษตร .

คำสำคัญ: รังสีดวงอาทิตย์รวม, แบบจำลองเชิงประจักษ์, ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา, ภาคใต้ของประเทศไทย

The Relationship Analysis of Global Solar Radiation and Meteorological Data in the West-coast of Southern Thailand

[1] นิสิต กศ.บ. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[2] ผศ. สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Undergraduate Student, B.ED in Science and Technology , Major in General Science Faculty of Education, Thaksin University, Phatthalung 9310

[2] Asst.Prof., Department of Physics, Faculty of Science, Thaksin University, Phatthalung 9310

* Corresponding Author: E-mail: 662031103@tsu.ac.th, Tel: 099-2575812

Nisareen Changrak[1]* , Weerawan Ranham[1] and Suwit Phethuayluk[2]

Abstract

This research aims to analyze meteorological factors associated with variations in global solar radiation by developing relationship models between solar radiation and meteorological data in the western coastal region of southern Thailand. Data were collected from three meteorological stations located in Ranong, Trang, and Phuket provinces, covering the period from 2006 to 2022. The dataset consisted of monthly averages derived from daily observations, including solar radiation, relative humidity, number of rainy days, cloud cover, minimum and maximum temperatures, evaporation, and precipitation. Twelve empirical models were employed to estimate global solar radiation. The results indicate that all twelve models provided good agreement with observed values. Among them, Model 3 demonstrated the highest accuracy and was the most suitable for application in southern Thailand. The findings suggest that the selected model can be effectively used to estimate solar radiation in areas lacking measurement stations, and can support renewable energy planning and agricultural management.

Keywords: Global solar radiation, empirical models, meteorological data, southern Thailand

บทนำ

พลังงานจากรังสีดวงอาทิตย์เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและกิจกรรมของมนุษย์ ทั้งในด้านพลังงานสะอาด วัฏจักรน้ำ และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช อย่างไรก็ตาม การวัดค่ารังสีดวงอาทิตย์โดยตรงด้วยเครื่องมือ เช่น ไพราโนมิเตอร์ (Pyranometer) นั้นมีค่าใช้จ่ายสูงและต้องการการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สถานีตรวจวัดรังสีดวงอาทิตย์ในประเทศไทยยังมีจำนวนจำกัดและไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่

ภาคใต้ของประเทศไทยมีลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นคาบสมุทรที่ขนาบข้างด้วยอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ทำให้มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน ซึ่งมีความแตกต่างจากภูมิภาคอื่นของประเทศอย่างชัดเจน โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนที่สูงและความชื้นสัมพัทธ์ที่แปรปรวนตลอดทั้งปี ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ที่ตกลงสู่พื้นผิวโลกผ่านการสะสมของเมฆและความชื้นในบรรยากาศ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรังสีดวงอาทิตย์รวมกับข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในจังหวัดระนอง ตรัง และภูเก็ต โดยพัฒนาและเปรียบเทียบแบบจำลองเชิงประจักษ์จำนวน 12 แบบ จากข้อมูลช่วงปี พ.ศ. 2549–2565 เพื่อคัดเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ไม่เพียงแต่จะช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ในพื้นที่ที่ไม่มีสถานีตรวจวัด แต่ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการประเมินศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พื้นที่ศึกษาและแหล่งข้อมูล

พื้นที่ศึกษาภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย ประกอบจังหวัดระนอง จังหวัดตรัง และจังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน มีความแปรปรวนของปริมาณเมฆและฝนสูง ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลจากสถานีตรวจวัดทางอุตุนิยมวิทยา 3 แห่ง ระนอง ตรัง และภูเก็ต ในช่วงปี พ.ศ. 2549 ถึง 2565 (ค.ศ. 2006-2022) รวมระยะเวลา 17 ปี โดยใช้ค่าจากการวัดรายวันเฉลี่ยต่อเดือนประกอบด้วย ค่ารังสีดวงอาทิตย์รวม(H) ความชื้นสัมพัทธ์(RH) จำนวนวันที่ฝนตก(RD) ปริมาณเมฆปกคลุมเฉลี่ย(C) อุณหภูมิต่ำสุด(TMIN) อุณหภูมิสูงสุด(TMAX) ปริมาณการระเหยของน้ำ(EP) และปริมาณน้ำฝนสะสม LN(RN)

2. การคำนวณค่ารังสีอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกรายวัน

ผคำนวณหาค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบบนพื้นผิวราบรายวันนอกชั้นบรรยากาศโลก เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงพื้นฐาน โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$H_0 = \frac{24\times3600 I_{sc}}{\pi}\left(1 + 0.033\cos\left[\frac{360\,d}{365}\right]\right)\left(\cos\varphi\cos\delta\sin\omega_s + \frac{\pi\omega_s}{180}\sin\varphi\sin\delta\right) \quad (1)$$

เมื่อ H_0 คือ ค่ารังสีอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกรายวันเฉลี่ยรายเดือน($MJm^{-2}day^{-1}$ I_{sc}) คือ ค่าคงที่รังสีอาทิตย์ $(1{,}367\ Wm^{-2})$ φ คือ ค่ามุมละติจูดของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัด δ คือ ค่ามุม Declination ของดวงอาทิตย์

$$\delta = 23.45\sin\left(\frac{360}{365}[284 + d]\right) \quad (2)$$

เมื่อ d คือ ลำดับที่ของวันในรอบปี และ ω_s คือ ค่ามุมชั่วโมงดวงอาทิตย์ ซึ่งหาได้จาก

$$\omega_s = \cos^{-1}(-\tan\varphi\tan\delta) \quad (3)$$

3. การสร้างแบบจำลองเอมไพริคัลสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน

สำหรับการคำนวณรังสีอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของนักวิจัยอื่นๆ จำนวน 12 แบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลจากสถานีวัด 3 แห่ง แบบจำลองดังกล่าวแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนความเข้มรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน (H)

ต่อความเข้มรังสีนอกบรรยากาศโลกรายวันเฉลี่ยรายเดือน (H_0) กับค่ารายวันเฉลี่ยรายเดือนของตัวแปรอุตุนิยมวิทยา 7 พารามิเตอร์ มีการปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ (a , b , c และ d) สำหรับแบบจำลอง 12 แบบ โดยใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดทั้ง 3 แห่ง ในช่วงปี ค.ศ. 2006-2019 (พ.ศ. 2549-2562) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบจำลองเอมไพริคัลสำหรับใช้ประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน

ชื่อ	ข้อมูลนำเข้าของ	แบบจำลอง	ที่มา
Model 1	T_{min} , T_{max} , RH_{mean}	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(T_{min})(T_{max})\left(\frac{RH_{mean}}{100}\right)$	(Zhang et al., 2017)
Model 2	T_{max} , T_{min}	$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{T_{min}}{T_{max}}\right)$	(Garba et al., 2018)
Model 3	RH_{mean}	$\frac{H}{H_0} = a + b\left(\frac{RH_{mean}}{100}\right)$	(Falayi et al., 2008)
Model 4	C_{mean}	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(C_{mean})$	Angstrom-Prescott model (Prescott, 1924; Angstrom, 1940)
Model 5	T_{max} , T_{min}	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(\frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max}})^{0.5}$	(Okundamiya et al., 2016)
Model 6	ΔT	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(\Delta T)^{0.5}$	(Garba et al., 2018)
Model 7	Rd	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(Rd)$	(วิจัยในครั้งนี้)
Model 8	$[Ln(Rn)]$	$\frac{H}{H_0} = a + b[Ln(Rn)]$	(วิจัยในครั้งนี้)
Model 9	Ep	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(Ep)$	(วิจัยในครั้งนี้)
Model 10	C_{mean} , Rd , $[Ln(Rn)]$	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(C_{mean}) + c(Rd) + d[Ln(Rn)]$	(วิจัยในครั้งนี้)
Model 11	T_{max} , T_{min} , Ep	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(\frac{T_{max} - T_{min}}{T_{max}})^{0.5} + c(Ep)$	(วิจัยในครั้งนี้)
Model 12	Rd , $[Ln(Rn)]$, Ep	$\frac{H}{H_0} = a + b\,(Rd) + c[Ln(Rn)] + d\,(Ep)$	(วิจัยในครั้งนี้)

หลังจากนั้นทำการทดสอบความถูกต้อง (Model validation) ของแบบจำลอง โดยใช้ข้อมูลของปี ค.ศ. 2020-2022 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง ใช้พารามิเตอร์ทางสถิติ 3 ค่า ได้แก่ รากที่สองของความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง เฉลี่ยในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ (Root Mean Square Error; RMSE (%)) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยใน (Mean Bias Error; MBE (%)) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination; R^2) ตามลำดับ

$$RMSE=\frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(\bar{H}_{i,c}-\bar{H}_{i,m})^2}}{\frac{\sum_{i=1}^{N}\bar{H}_{i,m}}{N}}\times 100\% \quad (4)$$

$$MBE=\frac{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{H}_{i,c}-\bar{H}_{i,m})}{N}}{\frac{\sum_{i=1}^{N}\bar{H}_{i,m}}{N}}100\% \quad (5)$$

$$R^2=\frac{\left(\sum_{i=1}^{N}[H_{i,c}-\bar{H}_{i,c})(H_{i,m}-\bar{H}_{i,m})]\right)^2}{\sum_{i=1}^{N}(H_{i,c}-\bar{H}_{i,c})^2\sum_{i=1}^{N}(H_{i,m}-\bar{H}_{i,m})^2} \quad (6)$$

เมื่อ $\bar{H}_{i,c}$ คือ ความเข้มรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนที่คานวณได้จากแบบจำลอง $\bar{H}_{i,c}$ คือ ความเข้มรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนที่ได้จากการวัด $H_{i,c}$ คือ ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่คำนวณได้จากแบบจำลอง $H_{i,m}$ คือ ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่วัดได้ และ N คือ จำนวนข้อมูล $N\ (N=12)$

ผลการวิจัยและอภิปรายผลวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง

ตารางที่ 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ที่ใช้ทดสอบสมการถดถอยทั้ง 12 รูปแบบ จังหวัดระนอง จังหวัดตรัง และจังหวัดภูเก็ต

โมเดลที่	จังหวัดระนอง				จังหวัดตรัง				จังหวัดภูเก็ต			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
1	0.979	-0.936			0.879	-0.258			1.0731	-0.343		
2	1.644	-1.686			1.740	-1.865			2.250	-2.429		
3	1.333	-1.108			1.004	-0.229			0.848	-0.144		
4	0.725	-0.044			0.762	-1.644			1.018	-2.779		
5	-0.537	1.8325			-0.124	1.865			-0.178	2.429		
6	0.049	0.0407			-0.030	1.61			0.046	1.746		
7	0.613	-0.010			0.642	-0.380			0.693	-0.394		
8	0.701	-0.046			0.870	-0.076			1.001	-0.090		
9	0.606	-0.001			0.160	0.097			-0.068	0.153		
10	0.685	-0.045	-0.005	0.023	0.706	0.185	-0.313	-0.024	1.267	-2.423	0.240	-0.079
11	-0.101	1.773	0.000		0.223	-0.302	0.107		-0.197	1.784	0.053	
12	0.636	-0.006	-0.021	0.00	0.810	-0.315	-0.013	-0.037	0.619	-0.090	-0.049	-0.053

ผลการศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรังสีดวงอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองสมการถดถอยจำนวน 12 รูปแบบ และทำการทดสอบกับข้อมูลของจังหวัดระนอง ตรัง และภูเก็ต พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยในแต่ละแบบจำลอง พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของแต่ละแบบจำลองมีความแตกต่างกันตามลักษณะของพื้นที่และช่วงเวลา โดยในแต่ละจังหวัดมีแนวโน้มของค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน คือ มีค่าสูงในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม และลดลงในช่วงปลายปี โดยจังหวัดระนอง พบว่าแบบจำลองที่ 3 และแบบจำลองที่ 4 ให้ค่าที่มีความสอดคล้องกับแนวโน้มของข้อมูลจริงมากกว่ารูปแบบอื่น โดยค่าที่คำนวณได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับค่าที่วัดได้จริงในทุกช่วงเดือนขณะที่ จังหวัดตรัง พบว่าแบบจำลองที่ 3 ให้ค่าที่ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด โดยเฉพาะในช่วงฤดู

ร้อน ซึ่งเป็นช่วงที่มีค่ารังสีดวงอาทิตย์สูง ส่วนจังหวัดภูเก็ต พบว่าแบบจำลองที่ 4 และแบบจำลองที่ 3 สามารถอธิบายแนวโน้มของข้อมูลได้ดี โดยค่าที่ได้มีความสอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลจริงในหลายช่วงเวลา ดังตารางที่ 2

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

ผลการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยใช้ค่า RMSE ค่า MBE และค่า R^2 พบว่า แบบจำลองแต่ละรูปแบบมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน โดยแบบจำลองที่ 3 ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในภาพรวม เนื่องจากมีค่า RMSE และ MBE ต่ำ และค่า R^2 สูงในหลายพื้นที่ เช่น จังหวัดตรังมีค่า R^2 เท่ากับ 0.973 และมีค่า RMSE เพียง 1.09% แสดงถึงความแม่นยำในการพยากรณ์สูง นอกจากนี้ แบบจำลองที่ 4 และแบบจำลองที่ 10 ก็มีประสิทธิภาพที่ดี โดยมีค่า RMSE ต่ำกว่า 3% และค่า R^2 อยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของข้อมูลได้ดี ในทางตรงกันข้าม แบบจำลองที่ 9 ให้ค่า R^2 ต่ำในบางพื้นที่ เช่น จังหวัดระนอง (R^2 = 0.213) ซึ่งแสดงว่าแบบจำลองดังกล่าวไม่เหมาะสมในการนำมาใช้พยากรณ์ในพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 3 - 6

ตารางที่ 3 ค่า RMSE(%) ค่า MBE(%) และ ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 1-3

ลำดับ	สถานี	แบบจำลองที่ 1			แบบจำลองที่ 2			แบบจำลองที่ 3		
		RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2
1	ระนอง	2.26	-5.04	0.868	4.36	-12.65	0.843	**1.53**	**1.24**	**0.883**
2	ตรัง	3.51	-11.78	0.971	7.20	-24.12	0.847	**1.09**	**-0.45**	**0.973**
3	ภูเก็ต	2.13	-6.20	0.913	3.63	-12.23	0.895	**1.91**	**0.55**	**0.796**

ตารางที่ 4 ค่า RMSE(%) ค่า MBE(%) และ ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 4-6

ลำดับ	สถานี	แบบจำลองที่ 4			แบบจำลองที่ 5			แบบจำลองที่ 6		
		RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2
1	ระนอง	1.93	1.30	0.798	4.36	-12.65	0.843	4.82	-14.22	0.867
2	ตรัง	2.67	-8.48	0.967	7.20	-24.12	0.847	6.26	-20.16	0.753
3	ภูเก็ต	1.61	4.40	0.945	3.63	-12.23	0.895	3.78	-13.22	0.925

ตารางที่ 5 ค่า RMSE(%) ค่า MBE(%) และ ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 7-9

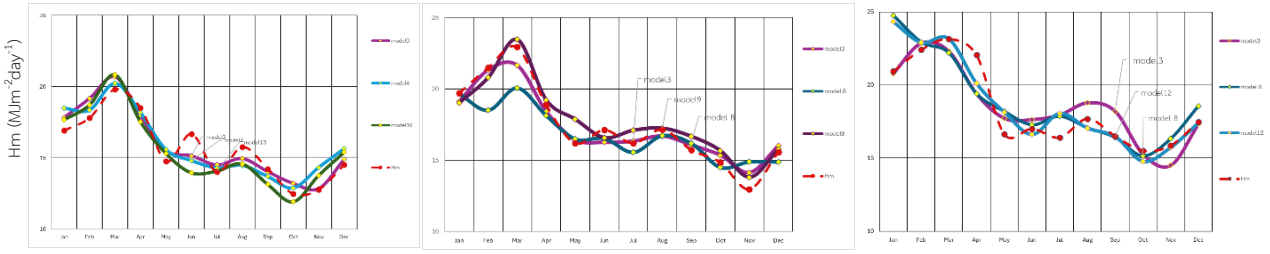
ลำดับ	สถานี	แบบจำลองที่ 7			แบบจำลองที่ 8			แบบจำลองที่ 9		
		RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2
1	ระนอง	2.31	-3.49	0.758	2.30	0.58	0.684	6.13	7.45	0.213
2	ตรัง	2.59	-7.15	0.898	2.30	-3.15	0.859	1.31	2.12	0.940
3	ภูเก็ต	2.15	-4.36	0.821	2.44	2.21	0.724	2.81	-0.19	0.566

ตารางที่ 6 ค่า RMSE(%) ค่า MBE(%) และ ค่า R^2 ของแบบจำลองที่ 10-12

ลำดับ	สถานี	แบบจำลองที่ 10			แบบจำลองที่ 11			แบบจำลองที่ 12		
		RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2	RMSE(%)	MBE(%)	R^2
1	ระนอง	2.11	-0.61	0.790	4.98	-14.61	0.852	2.38	-3.54	0.763
2	ตรัง	2.36	-5.92	0.898	4.13	13.65	0.933	2.05	-5.09	0.925
3	ภูเก็ต	2.42	7.64	0.939	3.52	-11.82	0.905	2.10	1.52	0.811

3. ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองกับค่าที่วัดได้

ผลการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากแบบจำลอง(HC)ทั้ง 12 รูปแบบกับค่าที่วัดได้จริง(HM)ในแต่ละจังหวัด พบว่า จาก จังหวัดระนองมี แบบจำลองส่วนใหญ่สามารถสะท้อนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของรังสีดวงอาทิตย์รายเดือนได้สอดคล้องกับค่าที่วัดได้จริง โดยค่ารังสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดือนมกราคมไปสู่ค่าสูงสุดในช่วงเดือนมีนาคม ก่อนจะลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม และกลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายปี เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริง พบว่า แบบจำลองที่ 3 แบบจำลองที่ 4 และแบบจำลองที่ 10 ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้จริงมากที่สุด โดยเส้นกราฟของแบบจำลองดังกล่าวมีลักษณะเกาะกลุ่มและเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับเส้นค่าจริงในเกือบทุกช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงต้นปีและปลายปีที่ค่ารังสีมีการเปลี่ยนแปลงชัดเจน ดังภาพที่ 1 (ก) จังหวัดตรัง พบว่า แบบจำลองส่วนใหญ่สามารถสะท้อนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของรังสีดวงอาทิตย์รายเดือนได้สอดคล้องกับข้อมูลจริง โดยค่ารังสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมไปจนถึงค่าสูงสุดในช่วงเดือนมีนาคม จากนั้นเริ่มลดลงในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายปี เมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริง พบว่า แบบจำลองที่ 3 แบบจำลองที่ 8 และแบบจำลองที่ 9 ให้ผลลัพธ์ส่วน จังหวัดตรังมีแบบจำลองใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด โดยเส้นกราฟของแบบจำลองดังกล่าวมีลักษณะเกาะกลุ่มและเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับเส้นค่าที่วัดได้จริงในเกือบทุกช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ค่ารังสีมีค่าสูง ดังภาพที่ 1 (ข) ขณะที่ จังหวัดภูเก็ตมี แบบจำลองส่วนใหญ่สามารถสะท้อนแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของรังสีดวงอาทิตย์รายเดือนได้สอดคล้องกับข้อมูลจริง โดยค่ารังสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคมไปจนถึงค่าสูงสุดในช่วงเดือนมีนาคม จากนั้นลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายปี เมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริง พบว่า แบบจำลองที่ 3 แบบจำลองที่ 8 และแบบจำลองที่ 12 ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด โดยเส้นกราฟของแบบจำลองดังกล่าวมีลักษณะเกาะกลุ่มและเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับเส้นค่าที่วัดได้จริงในเกือบทุกช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน และช่วงปลายที่ ดังภาพที่ 1 (ค)



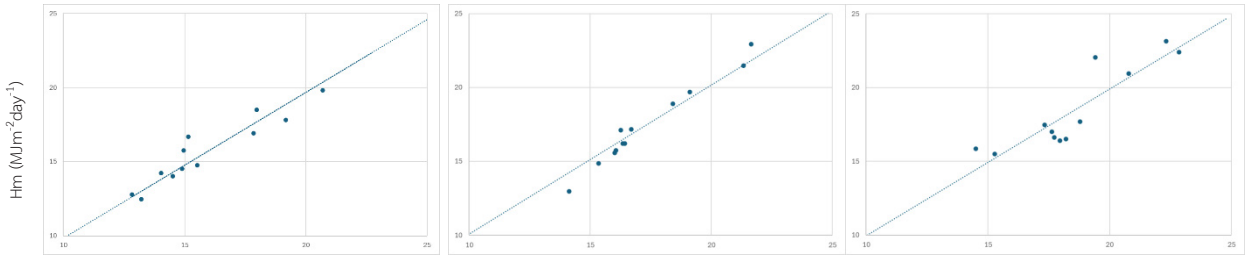
(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 1 แสดงผลการทดสอบแบบจำลองทั้ง12 รูปแบบเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการวัด
(ก) จังหวัดระนอง (ข) จังหวัดตรัง และ(ค) จังหวัดภูเก็ต

4. ผลการเปรียบเทียบแบบจำลองที่ 3 ที่ค่าความแม่นยำสูงกับค่าที่วัดได้

จากภาพที่ 2 ภาพ(ก) ระนอง แสดงการเปรียบเทียบค่าจากแบบจำลองกับค่าที่วัดจริงในลักษณะจุดกระจาย พบว่าจุดข้อมูลส่วนใหญ่เรียงตัวไปในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองโดยรวมมีความสอดคล้องกับค่าที่วัดจริงในระดับที่ดี แต่ยังคงมีการกระจายตัวของจุดข้อมูล โดยเฉพาะในช่วงค่าที่สูง ซึ่งสะท้อนถึงความคลาดเคลื่อนที่ยังคงมีอยู่ จากภาพ (ข) จังหวัดตรัง

แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากการจำลองและค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริง โมเดลที่ 3 พบว่าข้อมูลมีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญ จุดข้อมูลส่วนใหญ่มีการกระจายตัวเกาะกลุ่มอยู่บนเส้นแนวโน้มอย่างหนาแน่นและต่อเนื่อง สะท้อนให้เห็นว่าแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสามารถจำลองปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างแม่นยำ" จากผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ได้จากการจำลองและค่าที่ได้จากการตรวจวัดจริง จากภาพ (ค) โมเดลที่ 3 พบว่าค่าที่ได้จากของโมเดลมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับค่าที่ได้จากการวัดอย่างชัดเจนและแม่ยำสูง ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นถึงความคลาดเคลื่อนที่น้อยมากในทุกช่วงข้อมูล แบบจำลองนี้มีศักยภาพและความน่าเชื่อถือสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประเมินหรือคาดการณ์ผลลัพธ์ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ



(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าของโมเดลจากแบบจำลองที่ 3 โดย (ก) จังหวัดระนอง (ข) จังหวัดตรัง และ(ค) จังหวัดภูเก็ต

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลความเข้มรังสีรวมจากดวงอาทิตย์จากสถานีวัดความเข้มรังสีอาทิตย์ 3 แห่ง ได้แก่ จังหวัดระนอง จังหวัดตรัง และ จังหวัดภูเก็ต ในปี พ.ศ. 2549-2565 มาวิเคราะห์เพื่อหาสัมประสิทธิ์ใหม่ของแบบจำลอง จำนวน 12 แบบจำลอง เพื่อคำนวณความเข้มรังสีรวมจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา จากนั้นได้ทำการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองที่ทำการปรับปรุง สัมประสิทธิ์ใหม่ โดยใช้ข้อมูลทั้ง 3 สถานีรูป R^2 อยู่ในช่วง 0.213 - 0.973 RMSE อยู่ในช่วง 1.09 – 7.20% และ MBE อยู่ในช่วง -24.12 – 13.85% เมื่อพิจารณาพบว่าค่ารังความเข้มรังสีรายวันเฉลี่ยต่อเดือนที่คำนวณจากแบบจำลองมีความสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการวัดค่อนข้างดี คือ แบบจำลองที่ 3 โดยใช้ประเมินประสิทธิภาพ R^2 , RMSE และ MBE จังหวัดระนอง เท่ากับ 0.883 , 1.53% และ 1.24% ตามลำดับ จังหวัดตรัง เท่ากับ 0.973 , 1.09% และ -0.45% ตามลำดับจังหวัดภูเก็ต เท่ากับ 0.796 , 1.91% และ 0.55% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ 3 สามารถนำมาใช้งานในการสร้างแบบจำลองของจังหวัดอื่นๆในภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศไทยได้ ซึ่งสามารถใช้แบบจำลองแทนเครื่องวัดรังสีอาทิตย์ที่มีราคาสูงได้

อ้างอิง

สมเจตน์ ภัทรพานิชชัย และ ณรงค์ พูลแก้ว. (2566). แบบจำลองเอมไพริคัลสำหรับคำนวณรังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือน จากข้อมูลอุตุนิยมวิทยาสำหรับประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.*, *51*(2), 142–154. http://tci-thaijo.org

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก. (2567). ความสัมพันธ์ของค่าปริมาณเมฆกับค่ารังสีอาทิตย์รวมในจังหวัดชุมพร. ใน *รายงานสืบเนื่องจากการประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15* (น. 1607–1616). มหาวิทยาลัยหาดใหญ่. http://hu.ac.th

Ångström, A. (1924). Solar and terrestrial radiation. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, *50*(210), 121–126. https://doi.org/10.1002/qj.49705021008

Garba, M. B., Muhammad, A., Musa, M., & Mohammed, A. G. (2018). Assessing the performance of global solar radiation empirical equations in Sokoto, Nigeria using meteorological parameters. *Nigerian Journal of Technology*, *37*(2), 358–364. https://www.nijotech.com/index.php/nijotech/article/view/1666

Hargreaves, G. H., & Samani, Z. A. (1982). Estimating potential evapo-transpiration. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, *108*(3), 223–230. https://doi.org/10.1061/JRCEA4.0001390

Okundamiya, M. S., Emagbetere, J. O., & Ogujor, E. A. (2016). Evaluation of various global solar radiation models for Nigeria. *International Journal of Green Energy*, *13*(5), https://doi.org/10.1080/15435075.2014.968921

Zhang, J., Zhao, L., Deng, S., Xu, W., & Zhang, Y. (2017). A critical review of the models used to estimate solar radiation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 70*, 314–329. https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.02.003

Session

วิทยาศาสตร์สุขภาพ

O 12

ประสบการณ์ของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยสูงอายุที่เจ็บป่วยวิกฤตและมีภาวะสับสนเฉียบพลัน ณ หออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม: ผลการศึกษาเบื้องต้น

ฮาดีน่า พิศแลงาม[1]* ทิพมาส ชิณวงศ์[2] และชุลีพร พรหมพาหกุล[2]

บทคัดย่อ

ภาวะสับสนเฉียบพลันเป็นภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาทที่พบบ่อยในผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยวิกฤตในหออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม พยาบาลต้องให้การดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดเพื่อความปลอดภัยโดยเฉพาะเมื่อต้องทำการผูกมัด ประสบการณ์ของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญ และยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อยวัตถุประสงค์: เพื่อบรรยายประสบการณ์ของพยาบาลในการดูแลผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยวิกฤตและมีภาวะสับสนเฉียบพลันในหออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรมของโรงพยาบาลตติยภูมิในภาคใต้ของประเทศไทยวิธีการวิจัย: การวิจัยเชิงคุณภาพนี้ เป็นการศึกษาปรากฏการณ์วิทยาเชิงพรรณนา ตามแนวคิดของ Husserl ผู้ให้ข้อมูลเป็นพยาบาลวิชาชีพจำนวน 10 คน ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนเมษายนถึงสิงหาคม พ.ศ. 2568 โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง บันทึกเสียงและถอดความแบบคำต่อคำ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการ ของ Colaizzi เพิ่มความน่าเชื่อถือของข้อมูล (trustworthiness) ตามวิธีการของ Lincoln & Guba (1985)ผลการวิจัย: ในเบื้องต้นขอนำเสนอผลการศึกษาใน 2 ประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การให้การพยาบาลด้วยหัวใจของความเป็นมนุษย์เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย และ (2) การส่งเสริมการฟื้นตัวจากภาวะสับสนเฉียบพลัน ซึ่งพบว่าพยาบาลเน้นการดูแลผู้ป่วยแบบผสมผสาน ทำการประเมินสภาพอย่างต่อเนื่อง เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัว และประสานความร่วมมือจากสหสาขาวิชาชีพ เพื่อให้มีความปลอดภัยพร้อมทั้งเคารพศักดิ์ศรีของผู้ป่วยสรุป: สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาแนวทางการดูแลผู้สูงอายุที่เจ็บป่วยวิกฤตและมีภาวะสับสนเฉียบพลันอย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับบริบทหอผู้ป่วยวิกฤต

คำสำคัญ: ภาวะสับสนเฉียบพลัน, ผู้สูงอายุ, หออภิบาลผู้ป่วยอายุรกรรม, ประสบการณ์พยาบาล, การวิจัยเชิงคุณภาพ

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[2] ผศ.ดร. สาขาวิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุทางอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

Nurses' Experiences of Caring for Critically Ill Older Adults With Delirium in the Medical Intensive Care Unit: An Initial Findings

Hadeena Pislaengam[1], Tippamas Chinnawong[2] and Chuleeporn Prompahakul[2]

Abstract

Delirium is a common neurological complication among critically ill older adults in Medical Intensive Care Units (MICU). Nurses must provide close monitoring to ensure patient safety, particularly when physical restraints are required. Understanding the experiences of nurses caring for this population is crucial, yet remains an area with limited research. **Objective:** To describe the experiences of nurses providing care for critically ill older adults with delirium in the MICU of a tertiary care hospital in Southern Thailand. **Methods:** This descriptive phenomenological study followed Husserl's philosophy. Ten registered nurses were selected through purposive sampling. Data were collected from April to August 2025 using semi-structured in-depth interviews. Interviews were audio-recorded and transcribed verbatim. Data analysis was conducted using Colaizzi's method. Trustworthiness was established following the criteria of Lincoln and Guba (1985). **Results:** Preliminary findings revealed two primary themes: (1) Providing humanized nursing care to ensure patient safety, and (2) Promoting recovery from delirium. The results indicated that nurses emphasized integrated care, continuous assessment, family engagement, and multidisciplinary collaboration to ensure safety while respecting patient dignity. **Conclusion:** The findings can be utilized to develop effective care guidelines for critically ill older adults with delirium that are tailored to the specific context of intensive care units.

Keywords: delirium; older adults; medical intensive care unit; nurses' experiences; qualitative research.

Introduction

Delirium is a common and serious neurocognitive complication among critically ill older adults admitted to intensive care units (ICUs). It is characterized by an acute disturbance in attention, awareness, and cognition with a fluctuating course (Wilson et al., 2023). The incidence of delirium in ICU settings ranges from 30% to 80%, particularly among mechanically ventilated older adults (Inouye & Marcantonio, 2023; Stollings et al., 2021). Delirium is associated with significant adverse outcomes, including prolonged mechanical ventilation, increased mortality, extended hospital stays, long-term cognitive impairment, and increased healthcare costs (Jayaswal et al., 2019; Wilson et al., 2023). These consequences underscore delirium as a critical challenge in contemporary intensive care practice.

The burden of delirium is expected to rise with global population aging. Older adults constitute an increasing proportion of ICU admissions and are particularly vulnerable due to age-related physiological decline, multiple comorbidities, and exposure to complex treatments (Inouye & Marcantonio, 2023). Recent evidence continues to confirm that delirium remains highly prevalent and is strongly associated with poor clinical outcomes and increased resource utilization (Abdelbaky et al., 2024; Trivedi et al., 2024). Current guidelines emphasize early recognition and the use of non-pharmacological, multidisciplinary strategies such as the ABCDEF bundle to prevent and manage delirium (Kundakci et al., 2025; Sosnowski et al., 2023).

Nurses play a pivotal role in delirium care through continuous bedside monitoring, assessment, and implementation of preventive and supportive interventions. Their responsibilities include early detection, risk factor modification, patient reorientation, sleep promotion, family engagement, and environmental optimization (Devlin et al., 2018; Wilson et al., 2023). These activities require not only clinical competence but also communication skills, emotional engagement, and sustained interaction with patients and families, positioning nurses as key contributors to delirium outcomes.

Despite advances in delirium research, most studies have focused on biomedical aspects, screening tools, and pharmacological management, with limited attention to the experiential dimension of care. Delirium management in the ICU is inherently complex, involving ethical

tensions, emotional demands, and the need to balance patient safety with humanized care. Such complexities are not fully captured through quantitative approaches.

Moreover, qualitative evidence exploring nurses' experiences remains limited, particularly in Asian and developing country contexts (Wassenaar et al., 2022). Understanding nurses' experiences is essential to illuminate the practical and contextual challenges of delirium care. This knowledge can inform the development of context-specific strategies that support holistic, patient-centered, and compassionate care. Therefore, this study aimed to describe the experiences of nurses caring for critically ill older adults with delirium in the Medical Intensive Care Unit of a tertiary hospital in southern Thailand.

Objectives

To describe the experiences of nurses caring for critically ill older adults with delirium in the Medical Intensive Care Unit

Conceptual Framework of the Study

This study was guided by Husserl's descriptive phenomenology, which focuses on understanding the essence and meaning of human experiences as perceived by individuals. Phenomenology aims to describe phenomena as they are experienced in everyday life without imposing preconceived interpretations. The phenomenological approach was used to explore ICU nurses' experiences of caring for older adults with delirium.

Methods

This descriptive phenomenological qualitative study was grounded in Husserl's philosophy. Ten ICU nurses were recruited using purposive sampling. This study was conducted after the researcher received approval from the Research Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Prince of Songkla University, Thailand (REC. 68-101-19-9). Data were collected between April and August 2025 through in-depth, semi-structured interviews. Interviews were audio-recorded and transcribed verbatim. Data analysis followed Colaizzi's seven-step method to identify significant statements, formulate meanings, and derive thematic structures. Trustworthiness was ensured through credibility, dependability, confirmability, and transferability, including member checking, peer debriefing, and maintaining an audit trail

Participants

Ten ICU nurses who had worked in the Medical Intensive Care Unit for more than 1 year were recruited using purposive sampling.

Data Collection

Data were collected from April to August 2025 through in-depth semi-structured interviews. Each interview lasted approximately 45–60 minutes and was audio-recorded with participants' consent.

Data Analysis

Data were analyzed using Colaizzi's seven-step method (Colaizzi, 1978). Including extracting significant statements, formulating meanings, clustering themes, and developing an exhaustive description. Trustworthiness (Lincoln & Guba, 1985) was ensured through credibility, dependability, confirmability, and transferability, including prolonged engagement, thick description, member checking, peer debriefing, and maintaining an audit trail (Ahmed, 2024)

Results

The result of a descriptive phenomenological qualitative study, which explored nurses' experiences of caring for critically ill older adults with delirium in the Medical Intensive Care Unit. Five major themes emerged from the analysis, which were (1) Providing humanized nursing care to ensure patient safety, (2) Promoting recovery from delirium, (3) Facing and overcoming physical, psychological burdens and ethical dilemmas, (4) Encountering multifaceted barriers, and (5) Being transformed and advocating for better delirium care. In this article, the researchers present two main themes that were a part of the study results: (1) Providing humanized nursing care to ensure patient safety, and (2) Promoting recovery from delirium as follows:

Theme 1: Providing humanized nursing care to ensure patient safety

Participants consistently described delirium care as an intentional effort to maintain humanized, patient-centered care while safeguarding patient safety in the highly controlled environment of the MICU. Nurses emphasized the importance of understanding patients beyond their clinical symptoms, responding with empathy and compassion, balancing individualized care with safety protocols, and empowering both patients and their caregivers. Through these

practices, nurses attempted to preserve dignity and build trust even during episodes of confusion and agitation.

1.1 Understanding the patient's background and needs

Participants described that effective delirium care began with deeply understanding the patient as a person rather than focusing solely on the disease. Nurses actively explored patients' life histories, routines, and preferences to develop individualized care approaches that aligned with each patient's identity and values. Family members were often important sources of information that helped nurses interpret behaviors and tailor non-pharmacological interventions.

Understanding personal routines, sleep patterns, personality traits, and cultural interests enabled nurses to anticipate patient reactions and respond more effectively to agitation or confusion. Participants explained that recognizing delirium-related behaviors as manifestations of illness rather than intentional misconduct allowed them to respond calmly and therapeutically.

One participant described the importance of rapidly understanding the patient's needs within the ICU context:

"It begins with us understanding the patient's need, the team, and the ward's context. Quickly identifying the patient's needs is critical" P.8 (P.15, L.465-466)

Another participant highlighted the value of obtaining detailed background information from family members:

"A useful technique is to gather background information about the patient to tailor the care plan better. For instance, asking about the patient's sleep patterns at home, whether they usually sleep well at night, experience sleepwalking, or show other behaviors that might pose a safety risk, such as falling out of bed. It is also helpful to ask family members directly about the patient's usual temperament and personality" P.2 (P8, L223-228)

For some patients, culturally meaningful stimuli also helped reduce agitation. For example, one participant used traditional Thai music to comfort a patient:

"Her family also mentioned that she enjoyed watching Manorah performances (a traditional Thai dance). So, I tried playing Manorah videos for her. Surprisingly, she calmed down and became much more settled." P.6 (P.1, L.25-31)

Participants emphasized that empathetic understanding helped nurses maintain therapeutic relationships, even when patients displayed unpredictable or aggressive behaviors.

1.2 Caring with empathy and compassion

Participants widely described empathy and compassion as the moral foundation of

delirium care. Beyond performing clinical procedures, nurses emphasized responding to patients' emotional distress through attentive listening, calm communication, and supportive presence.

Participants perceived empathy as an essential therapeutic tool that helped reduce anxiety, restore dignity, and promote cooperation during delirium episodes. Participants explained that gentle communication and emotional attunement often had stronger calming effects than pharmacological interventions.

One participant reflected on how empathy reduced agitation after extubation:

" After extubation, he likely wanted to move around but felt restricted. Once I showed empathy and assured him that he would be allowed to move, exercise, and rest under supervision the next morning, he began to calm down. Surprisingly, he was able to sleep without needing sedatives." P.1 (P.1, L19–21)

Participants also described maintaining compassion during challenging situations, recognizing that patients' behaviors stemmed from illness rather than intentional resistance:

"I remind myself that these patients are suffering due to their illness and discomfort. I try to stay empathetic and focus on delivering the best nursing care I can." P.6 (P.6, L163-165)

Compassion was also expressed through small acts of personalized care that respected patients' dignity and comfort. For example, one nurse recalled cutting a patient's hair to relieve discomfort:

"I cared for a former soldier who couldn't tolerate with his long hair; it made him uncomfortable. We did a haircut for him, it could help him decrease delirium." P.6 (P.7, L206-210)

Through these practices, participants demonstrated that humanized care extended beyond routine nursing procedures, reflecting a deeper commitment to preserving patients' dignity and emotional well-being.

1.3 Supporting patients' needs within a safe environment

Participants described maintaining safety as a central responsibility when caring for older adults with delirium, as patients frequently attempted to remove medical devices or climb out of bed. Nurses, therefore had to balance compassionate care with vigilant monitoring and safety interventions.

Participants emphasized that safety strategies required careful clinical judgment. Nurses often attempted non-restrictive approaches first, such as repositioning patients, meeting comfort needs, or temporarily releasing restraints while closely observing patients.

One participant explained the ethical tension between compassion and safety:

“ I feel like the patients are suffering. I imagine their discomfort, but I must also think about their safety. That’s why restraint becomes necessary.” P.10 (P.12, L.273-274)

Another participant described allowing certain behaviors while maintaining observation:

“I allowed the patient to do what he/she wants to without resistance, such as letting him remove clothes while having agitation, but I always observed him closely to make sure that he was safe.” P.3 (P.4, L96-97)

Participants highlighted that safety decisions were supported by clinical knowledge, experience, and adherence to protocols, particularly when patients required sedation or restraint to prevent harm.

1.4 Respecting and empowering the patients and caregivers

Participants also emphasized the importance of respecting patient autonomy and empowering both patients and caregivers during the recovery process. Nurses attempted to maintain patients’ sense of independence and dignity despite the restrictive ICU environment. Encouraging patients to perform small tasks, such as self-care activities or breathing exercises, helped restore confidence and reduce feelings of helplessness.

One participant described encouraging early mobility:

“We encouraged early ambulation and empowered the patient to perform basic tasks like washing his face. This reduced his feelings of helplessness and helped him recover from delirium more quickly. In ICU settings, where mobility and freedom are limited, this approach must still align with the physician’s treatment plan.” P.1 (P1, L24-28)

Participants also highlighted the motivational role of encouragement and positive reinforcement:

“Giving encouragement and praising them when they achieve small goals. It can improve delirium outcomes. For example, when they practice breathing well, I tell them they are doing great and will soon have the tube removed. I also explain that resting will give them strength for the next day. These words and gestures show sincerity, giving the patient motivation and hope.” P.5 (P.7, L211-216)

Participants further emphasized empowering caregivers by fostering shared understanding and collaboration in delirium care.

Theme 2: Promoting recovery from delirium

Participants described multiple strategies to promote delirium recovery, including non-pharmacological interventions, family involvement, continuous assessment using standardized tools, and multidisciplinary collaboration. Participants described actively implementing various

strategies to promote recovery from delirium. These strategies included non-pharmacological interventions, family involvement, systematic assessment, and multidisciplinary collaboration, reflecting a holistic approach to delirium management.

2.1 Enhancing recovery through alternative therapies

Participants strongly emphasized the effectiveness of non-pharmacological interventions in preventing delirium and promoting recovery. Nurses described using a range of approaches aimed at reducing anxiety, improving orientation, and creating a calming environment.

These strategies included music therapy, environmental adjustments, reorientation techniques, relaxation exercises, meditation, and sleep promotion. Participants explained that such interventions addressed not only physical symptoms but also emotional and psychological needs.

One participant described the importance of environmental cues:

"One effective and potentially impactful strategy to reduce delirium is to expose the patient to natural light. Allowing them to perceive the difference between day and night firsthand can help regulate their internal clock. It is also important to minimize environmental stimuli that may provoke delirium." P.2 (P.9, L243-247)

Music therapy was also widely used:

"I learned some during training. Our ward also has a project about playing music to create relaxation. In the ICU, patients constantly hear the sound of monitors and the critical, busy atmosphere. So, we try to adjust their mood so they can feel calmer. Sometimes, I assess what they enjoy at home, like watching movies, cartoons, or listening to music, because our ward has iPads for patients. Another option is meditation, like guided relaxation. For example, we were taught SKT meditation by a senior nurse, and that also helps to prevent delirium" P.5 (P8, L232-238)

Participants also described using SKT meditation and breathing exercises as relaxation strategies:

"I coach them through breathing exercises by demonstrating: Inhale, exhale, count to 10 or 100. Sometimes they cooperate. And they are calm." P.10 (P.5, L.106-108)

Participants perceived these approaches as essential components of holistic delirium care.

2.2 Enhancing recovery through family support

Participants consistently emphasized the significant role of family involvement in reducing delirium symptoms. Familiar voices, emotional reassurance, and physical presence helped patients regain a sense of security and orientation within the unfamiliar ICU environment. Family members often served as emotional anchors for patients experiencing confusion or fear.

The participants explained:

"Exploring the possibility of having a family member stay with the patient. The presence of a familiar individual, especially in isolation rooms, can help alleviate feelings of loneliness and offer a sense of safety and comfort to the patient. P.2 (P.6, L160-164)

"Involving family members builds trust and helps patients feel safe." P.1 (P3, L87)

Participants described how family presence helped calm agitated patients and strengthen therapeutic relationships.

2.3 Using proper assessment tools to ensure patients' safety and prevent risk for tube/line dislodgement and falling

Participants described systematic assessment as essential for identifying delirium early and preventing complications. Nurses used standardized tools such as the Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) and modified Richmond Agitation-Sedation Scale (mRASS) to monitor cognitive changes and guide interventions. Participants emphasized that continuous monitoring allowed nurses to anticipate potential risks such as self-extubation or falls.

One participant reflected:

"In some cases, the patient might display aggressive eye contact or threatening gestures. When the Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) score reaches the maximum of 8, we anticipate risks like the patient attempting to jump out of bed. In such cases, we need to monitor them closely and may need to restrain their limbs." P.6 (P.3, L90-94)

2.4 Fostering effective multidisciplinary collaboration in delirium care

Participants highlighted the importance of collaboration among healthcare professionals in managing delirium. Nurses worked closely with physicians, pharmacists, therapists, and family members to develop comprehensive care plans. Teamwork also provided emotional support for nurses working in the demanding ICU environment.

One participant reflected:

"The biggest strength was the team. Once everyone saw that recovery was possible, we all began working together to figure out how to reduce delirium so we could continue treating the primary illness. We had a lot of information about the patient's history. That was an important factor." P.4 (P.5, L122-124)

Overall, the findings demonstrate that ICU nurses strive to balance compassionate, humanized care with patient safety when caring for older adults with delirium. Through individualized assessment, empathetic communication, non-pharmacological interventions, family engagement, and multidisciplinary collaboration, nurses aim to reduce agitation, maintain

dignity, and promote recovery in the highly complex ICU environment.

Conclusions and Discussion

This study offers in-depth insights into ICU nurses' experiences of caring for critically ill older adults with delirium in the Medical Intensive Care Unit (MICU). The findings indicate that delirium care is not a linear task but an ongoing, dynamic process in which nurses must continuously negotiate between providing humanized, patient-centered care and ensuring patient safety within a highly controlled environment. This reflects a fundamental tension in critical care practice, where maintaining dignity and individuality must coexist with constant risk surveillance.

An important contribution of this study is the emphasis on understanding the patient's personal context as a basis for care. Participants described actively seeking information about patients' life histories, preferences, and routines to guide individualized interventions. This supports existing evidence on person-centered care, which has been associated with improved cooperation and clinical outcomes in ICU settings (Wassenaar et al., 2022). Viewing delirium-related behaviors as expressions of unmet needs rather than simply clinical symptoms enabled nurses to respond more appropriately and effectively.

Empathy and compassionate communication were consistently described as central to care. Participants highlighted the use of calm, reassuring communication and emotional presence to reduce agitation and distress. This is consistent with prior research demonstrating that therapeutic communication can mitigate delirium severity and improve patient engagement (Wei et al., 2020). Beyond clinical benefits, such approaches contribute to preserving patient dignity and strengthening the nurse–patient relationship. Ensuring patient safety remains a dominant concern. Nurses reported ongoing challenges in preventing adverse events, particularly unplanned device removal and falls, while attempting to minimize the use of restraints and sedation. This finding aligns with previous studies describing the complexity of safety management in ICU delirium care (Devlin et al., 2018). At the same time, participants emphasized the value of non-pharmacological strategies, including reorientation, environmental modification, relaxation techniques, and music therapy in supporting recovery. These approaches are widely recommended as first-line interventions in delirium management (Stollings et al., 2021). Family

involvement emerged as another important element. Participants described how the presence of family members helped reduce patient anxiety and confusion, providing familiarity and emotional reassurance. This finding is consistent with evidence highlighting the role of family engagement in improving delirium outcomes and patient orientation (Rosa & Falavigna, 2020; Inouye & Marcantonio, 2023). In addition, multidisciplinary collaboration was identified as essential, with coordinated teamwork among healthcare professionals facilitating more comprehensive and timely care (Wilson et al., 2023).

In conclusion, delirium care in the MICU extends beyond technical management to include relational, contextual, and collaborative dimensions. Strengthening nurses' capacity through ongoing education, adequate staffing, and institutional support is essential to enable the delivery of safe, effective, and humanized care for older adults with delirium.

Strength and Limitations

This study gained rich experiences from ICU nurses who have provided nursing care for more than 1 year; most of them expressed valuable humanized care with compassion. However, the findings were derived from nurses who work in a single tertiary hospital, which may limit the generalizability of the results.

Recommendations

The initial results of this study could be applied as follows.

1. For nursing practice: Hospitals should promote training programs on delirium assessment and non-pharmacological management for ICU nurses.

2. For policymakers: Healthcare institutions should support adequate staffing and develop standardized delirium care guidelines.

3. For future research: Further studies should develop the interventions that support nurses' holistic well-being and improve delirium care outcomes

References

Abdelbaky, A. M., Ahmed, H., & Khalil, M. (2024). Patient outcomes and management strategies for ICU delirium. *Critical Care Nursing Quarterly*. *47*(3), 235–244.

Ahmed S. K. (2024). The pillars of trustworthiness in qualitative research. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health, 2, https://doi.org/10.1016/j.glmedi.2024.100051*

Colaizzi, P. F. (1978). Psychological research as the phenomenologist views it. In R. S. Valle & M. King (Eds.), *Existential-Phenomenological Alternatives for Psychology* (pp. 48-71). Oxford University Press.

Devlin, J. W., Skrobik, Y., & Gelinas, C. (2018). Clinical practice guidelines for the prevention and management of pain, agitation/sedation, delirium, immobility and sleep disruption in adult ICU patients. *Critical Care Medicine*, *46*(9), e825-e873.

Inouye, S. K., & Marcantonio, E. R. (2023). Delirium in hospitalized older adults. *New England Journal of Medicine*, *388*(15), 1456-1466. https://doi.org/10.1056/NEJMra2203839

Jayaswal, A. K., Sampath, H., Soohinda, G., & Dutta, S. (2019). Delirium in the intensive care unit: Epidemiology and outcomes. *Indian Journal of Psychiatry*, *61*(Suppl 4), S786-S791.

Kundakci, B., Taylor, S., & Green, M. (2025). Non-pharmacological interventions for ICU delirium. *Critical Care*, 29(1), 112–121.

Lincoln, Y., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage Publication.

Polit, D. F., & Beck, C. T. (2021). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (11th ed.). Wolters Kluwer.

Rosa, R. G., & Falavigna, M. (2020). Family participation and ICU visitation policies: Effects on delirium and patient outcomes. *Intensive Care Medicine*, *46*(10), 1907–1916. https://doi.org/10.1007/s00134-020-06124-5

Sosnowski, K., Lin, F., & Mitchell, M. (2023). Effectiveness of the ABCDEF bundle in intensive care settings: A systematic review. *BMJ Open, 13*(5), e067798. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-067798

Stollings, J. L., Kotfis, K., Chanques, G., Pun, B. T., Pandharipande, P. P., & Ely, E. W. (2021). Delirium in critical illness: Clinical manifestations, outcomes, and management. *Critical Care Clinics*, *37*(2), 253-268. https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.11.002

Trivedi, N., Patel, S., & Brown, T. (2024). Prevalence and management of delirium in intensive care units. *Journal of Critical Care Medicine*, *10*(2), 85–94.

Wassenaar, A., Schout, G., & Berendsen, A. (2022). ICU nurses' experiences and perceived barriers in delivering individualized delirium care. *Intensive and Critical Care Nursing*, *68*, 103148. https://doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103148

Wei, H., Roberts, P., Strickler, J., & Corbett, R. W. (2020). Nurse leaders' strategies to foster nurse resilience. *Journal of Nursing Management*, *28*(4), 681–687. https://doi.org/10.1111/jonm.12986

Wilson, J. E., Mart, M. F., Cunningham, C., Shehabi, Y., & Girard, T. D. (2023). Delirium in critically ill adults: Diagnosis, prevention and management. *BMJ*, *381*, e072927. https://doi.org/10.1136/bmj-2022-072927

Session

การศึกษา

O 13

การพัฒนานวัตกรรม TriLing MELAYU เพื่อยกระดับการศึกษาภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนในพื้นที่สามชายแดนใต้พหุวัฒนธรรมโดยใช้ภาษาถิ่นเป็นสะพานเชื่อมการเรียนรู้

นวนันท์ นิมอ[1]* เอาฟา อิสมาแอ[2] รุชดา กาซอ[3]

บทคัดย่อ

การสำรวจครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนานวัตกรรมการศึกษาคำศัพท์ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการด้วยแนวคิดพหุภาษา (TriLing MELAYU) สำหรับนักเรียนในพื้นที่สามชายแดนใต้พหุวัฒนธรรม 2) เปรียบเทียบและตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษก่อนและหลังการใช้แอปพลิเคชัน TriLing MELAYU และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อนวัตกรรม TriLing MELAYU กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนในพื้นที่สามชายแดนใต้ จำนวน 40 คน ในจังหวัดนราธิวาส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แอปพลิเคชัน TriLing MELAYU ที่ใช้แนวคิดการนั่งร้านทางภาษา (Trilingual Scaffolding) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการสำรวจพบว่า 1) นวัตกรรม TriLing MELAYU มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชัน TriLing MELAYU มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ โดยพบพัฒนาการในการจดจำและเข้าใจคำศัพท์เชิงวิชาการผ่านการเชื่อมโยงภาษาถิ่นและภาษาไทยอย่างชัดเจน 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม TriLing MELAYU อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากช่วยให้การเรียนภาษาอังกฤษเป็นเรื่องที่เข้าใจง่ายและสอดคล้องกับบริบททางภาษาในท้องถิ่น

คำสำคัญ: การอนุรักษ์พหุวัฒนธรรม, การพัฒนาการใช้สามภาษา, พหุวัฒนธรรมสามชายแดนใต้, คำศัพท์อังกฤษเชิงวิชาการ นวัตกรรมยกระดับการศึกษา

[1] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, โรงเรียนอัตตัรกียะห์อิสลามียะห์ จังหวัดนราธิวาส 96000

[2] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, โรงเรียนอัตตัรกียะห์อิสลามียะห์ จังหวัดนราธิวาส 96000

[3] นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6, โรงเรียนอัตตัรกียะห์อิสลามียะห์ จังหวัดนราธิวาส 96000

[1] Student, Grade 12, Attarkiah Islamiah Institute, Narathiwat 96000

[2] Student, Grade 12, Attarkiah Islamiah Institute, Narathiwat 96000

[3] Student, Grade 12, Attarkiah Islamiah Institute, Narathiwat 96000

* Corresponding Author: E-mail: nawanannimo@gmail.com , Tel: 0656725440

Developing "TriLing MELAYU" Enhancing English Education for Students in the Multicultural Southern Border Provinces through Local Dialect as a Learning Bridge

Mr.Nawanan Nimor[1], Ms.Awfa Ismaae[2] Ms.Ruchada Kasor[3]

Abstract

This research aims to: 1) develop "TriLing MELAYU," a trilingual learning innovation designed to enhance academic English vocabulary for students in the multicultural Southern Border Provinces; 2) compare and verify students' learning achievement before and after using the application; and 3) explore student satisfaction toward the innovation. The sample group consisted of 40 Grade 12 students in Narathiwat Province. The research instruments included the TriLing MELAYU application based on the Trilingual Scaffolding concept, an academic English vocabulary achievement test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, and t-test.

The results indicated that: 1) the TriLing MELAYU innovation met the required efficiency standards; 2) students' post-test scores were significantly higher than their pre-test scores, showing clear progression in vocabulary acquisition and comprehension through the strategic integration of local dialect and the national language; and 3) students expressed the highest level of satisfaction toward the innovation. The findings suggest that TriLing MELAYU effectively simplifies complex English vocabulary by making it more accessible and deeply rooted in the students' local linguistic and cultural context.

Keywords: Multicultural Conservation, Trilingual Development, Southern Border Multicultural Context, Academic English Vocabulary, Educational Innovation

บทนำ

ในบริบทพหุวัฒนธรรมของจังหวัดชายแดนภาคใต้ ภาษาไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือสื่อสาร แต่คืออัตลักษณ์ที่ร้อยเรียงวิถีชีวิตของผู้คนในพื้นที่อย่างแนบแน่น อย่างไรก็ตาม เมื่อมองผ่านมิติทางการศึกษา กลับพบว่าความหลากหลายทางภาษานี้กลายเป็นกำแพงสูงสำหรับเยาวชนในการเข้าถึงทักษะภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในจังหวัดนราธิวาสที่ใช้ภาษามลายูถิ่นปาตานีเป็นภาษาแม่ แต่มักต้องเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านตัวกลางที่เป็นภาษาไทยเพียงอย่างเดียว กระบวนการนี้มักทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตีความ และลดทอนความมั่นใจของผู้เรียนเมื่อต้องเผชิญกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่มีความซับซ้อนและห่างไกลจากชีวิตประจำวัน

ผู้วิจัยในฐานะนักเรียนที่เติบโตและเรียนรู้ท่ามกลางความหลากหลายนี้ จึงมีแรงบันดาลใจที่จะเปลี่ยนอุปสรรคทางภาษาให้กลายเป็นโอกาสแห่งการเรียนรู้ โดยการพัฒนานวัตกรรม “TriLing MELAYU” ขึ้นภายใต้แนวคิดการนั่งร้านทางภาษา (Trilingual Scaffolding) ซึ่งเป็นการนำความแข็งแกร่งของภาษาแม่ (มลายูถิ่น) มาเป็นสะพานเชื่อมโยงความเข้าใจร่วมกับภาษาไทย เพื่อปูพื้นฐานสู่การเรียนรู้ภาษาอังกฤษอย่างมีระบบและเป็นธรรมชาติ นวัตกรรมนี้ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการท่องจำ แต่เป็นการสร้างระบบนิเวศแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ศัพท์เชิงวิชาการกลายเป็นเรื่องที่จับต้องได้และสอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงถูกออกแบบมาเพื่อพิสูจน์ว่า การให้ความสำคัญกับรากเหง้าทางภาษาจะสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนภาษาอังกฤษได้จริง ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากการพัฒนานวัตกรรม TriLing MELAYU ไม่ใช่เพียงคะแนนสอบที่เพิ่มขึ้น แต่คือการสร้างโมเดลทางการศึกษาที่ช่วยลดความเหลื่อมล้ำและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับเยาวชนในพื้นที่พหุวัฒนธรรม เพื่อให้พวกเขาสามารถก้าวสู่ระดับสากลได้อย่างภาคภูมิใจโดยไม่ทิ้งตัวตนทางวัฒนธรรมไป นวัตกรรมนี้จึงถือเป็นก้าวสำคัญในการสร้างความเท่าเทียมและโอกาสแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืนให้เกิดขึ้นในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้ของไทยอย่างแท้จริง

- แนวคิดกระบวนการเบื้องต้นของการคิดค้นนวัตกรรมชิ้นนี้ มีหัวข้อหลักๆ ดังนี้ :

1) ภาพโครงสร้างทางภาษา (The Bridge Model): ปกติเด็กในพื้นที่ต้องเรียนอังกฤษผ่านไทย ซึ่งมักจะ "หลงทาง" แต่โมเดลนี้คือการเอา "ภาษาแม่ (มลายูถิ่น)" มาเป็นที่ยึดเหนี่ยว ทำให้สมองเชื่อมโยงภาพจำจากที่บ้านสู่ห้องเรียนได้ทันที



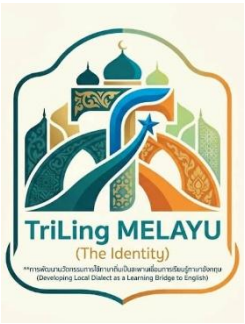
อธิบาย: ภาพนี้คือหัวใจสำคัญที่แสดงให้เห็นว่า TriLing MELAYU ไม่ได้สอนแค่การแปล แต่ใช้ภาษาถิ่นเป็น "รากฐาน" และภาษาไทยเป็น "สะพาน" เพื่อยกระดับความเข้าใจสู่ภาษาอังกฤษอย่างเป็นระบบและเป็นธรรมชาติ

2) ภาพบรรยากาศเชิงบวก (Positive Learning Atmosphere): ภาพนี้สำคัญมาก เพราะมันคือการพิสูจน์ว่า "TriLing MELAYU ไม่ได้อยู่แค่ในกระดาษ" แต่มันถูกนำไปใช้จริงในพื้นที่การศึกษาสามชายแดนใต้



อธิบาย: ภาพนี้สื่อถึง "ผลลัพธ์ในเชิงกระบวนการ" ว่านวัตกรรมของคุณไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือ แต่สามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงบวกที่น่าสนใจและตรงกับความต้องการของผู้เรียน

3) ภาพโลโก้ TriLing MELAYU (The Identity): สื่อถึงความภูมิใจในบ้านเกิดและการก้าวไปข้างหน้า มันบอกเล่าว่านี่คือผลผลิตที่กลั่นกรองมาจากไอเดียของนักเรียนนราธิวาส



อธิบาย: หน้าตาของแบรนด์ ที่สื่อถึงความภูมิใจในบ้านเกิดและการก้าวไปข้างหน้า มันบอกเล่าว่านี่คือผลผลิตที่กลั่นกรองมาจากไอเดียของนักเรียนนราธิวาส

วิธีดำเนินการวิจัย

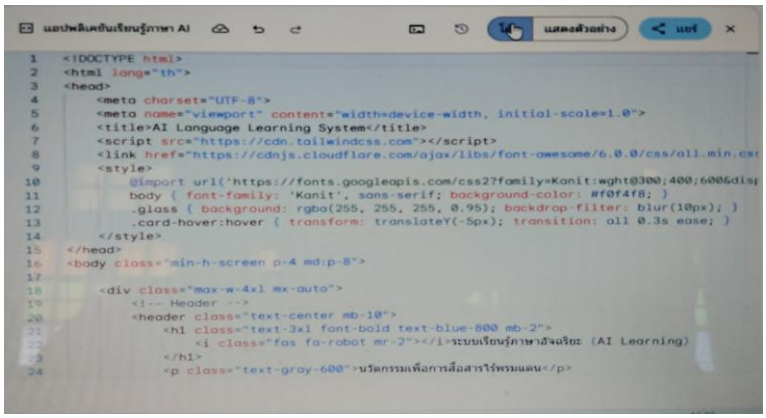
การเริ่มต้นทำความเข้าใจวิธีดำเนินการวิจัยครั้งนี้เปรียบเสมือนการสร้างสะพานที่เริ่มจากการลงไปสำรวจรากฐานของปัญหาในพื้นที่จริง เพื่อนำมาออกแบบเครื่องมือที่ใช้ภาษาแม่ของผู้เรียนเป็นจุดเชื่อมโยงความรู้ จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลที่เน้นความเรียบง่ายแต่เปี่ยมด้วยประสิทธิภาพ ก่อนจะนำไปทดลองใช้งานจริงกับเพื่อนร่วม

ห้องเพื่อพิสูจน์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น และสุดท้ายคือการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อยืนยันว่านวัตกรรมนี้สามารถยกระดับการเรียนรู้และสร้างความสุขให้กับผู้เรียนได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ครับ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนานวัตกรรม TriLing MELAYU และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้:

ระยะที่ 1: การวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis & Design)

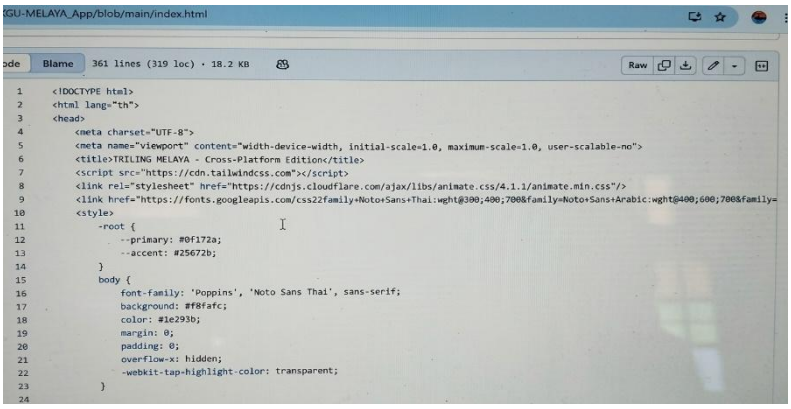
ผู้วิจัยเริ่มจากการสำรวจปัญหาการเรียนรู้ภาษาอังกฤษในกลุ่มนักเรียนในพื้นที่สามชายแดนใต้ ปัญหาหลักคือการขาดความเชื่อมโยงกับภาษาแม่ จึงได้ออกแบบโครงสร้างคลังคำศัพท์โดยคิดค้นโค้ดและกระบวนการสร้างแหล่งการเรียนรู้



อธิบายภาพ: ในส่วนแรกผู้วิจัยได้ทำการเริ่มต้นคิดค้นและสร้างโค้ด เพื่อดำเนินการตามวิธีการทั้งหมดในแบบแผนการ

ระยะที่ 2: การพัฒนานวัตกรรม (Development)

นำข้อมูลที่ออกแบบไว้มาสร้างเป็นแอปพลิเคชัน TriLing MELAYU โดยเน้นการออกแบบหน้าจอ (UI) ที่เรียบง่าย เข้าใจง่าย และไม่มีตัวเลขรบกวนเพื่อให้ผู้เรียนจดจ่อกับ "กระแสคำศัพท์" (Pure Vocabulary Flow) อย่างเต็มที่



อธิบายภาพ: ขั้นตอนนี้เราได้ทำการเข้าสู่แหล่งเก็บข้อมูลหรือโค้ด เ)นแหล่งที่เราสามารถแก้ไขและพัฒนาต่อเนื่องตลอดไป

ระยะที่ 3: การทดลองใช้ (Implementation): ในระยะนี้ ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชัน TriLing MELAYU ที่พัฒนาจนสมบูรณ์แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นเพื่อนนักเรียนสามชายแดนใต้ จำนวน 40 คน โดยแบ่งกระบวนการออกเป็น 3 ช่วงเวลาหลัก เพื่อให้เห็นพัฒนาการที่เกิดขึ้นจริง:



อธิบายภาพ: การทดลองใช้งานจริงของแอปฯ TriLing MELAYU ภายในห้องเรียนโรงเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นบรรยากาศการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยความสุขและรอยยิ้ม

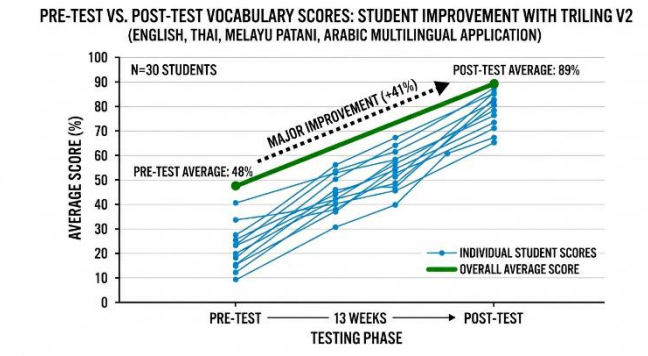
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากทดลองใช้นวัตกรรม TriLing MELAYU กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นสำคัญออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้:

1. ผลการประเมินคุณภาพนวัตกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ :

หัวข้อ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. เนื้อหาของนวัตกรรมมีความถูกต้องและสอดคล้องกับแนวคิดการหนุนเสริมทางภาษา (Scaffolding)	4.67	0.58	มากที่สุด
2. การเชื่อมโยงระหว่างภาษาถิ่น (L1) สู่ภาษาอังกฤษวิชาการ (Academic English) มีความสมบูรณ์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความชัดเจนของชุดคำศัพท์และบริบทที่ใช้ในการสื่อสารข้ามภาษา (Translanguaging)	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เนื้อหาครอบคลุมทักษะที่จำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมสู่ระดับอุดมศึกษา	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.92	0.15	มากที่สุด

อธิบาย: ในภาพนวัตกรรมได้รับผลการประเมินความเหมาะสมในระดับ "มากที่สุด" ($\bar{x} = 4.92, S.D. = 0.15$) การเชื่อมโยงภาษามลายูถิ่นสู่ [illegible] languaging) ซึ่งได้รับคะแนนเต็มเฉลี่ยที่ 5.00 สะท้อนให้เห็น [illegible] งบูรณ์



2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรีย

อธิบาย: การเติบโตแบบก้าวกระโดด: ผู้เรียนมีพัฒนาการเฉลี่ยเพิ่มขึ้นถึง +41% ภายในระยะเวลา 13 สัปดาห์ โดยแนวเส้นคะแนนรายบุคคล (Individual Scores) เกือบทั้งหมดมีทิศทางที่สูงขึ้นสอดคล้องกัน

อภิปรายผลวิจัย (Discussion):

ผลลัพธ์ที่คะแนนเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดนี้ อภิปรายได้ว่าเกิดจากการใช้แนวคิด การนั่งร้านทางภาษา (Trilingual Scaffolding) ที่ไม่ได้บังคับให้ผู้เรียนละทิ้งภาษาแม่ แต่กลับนำภาษามลายูถิ่นมาเป็นฐานรากในการทำความเข้าใจศัพท์วิชาการที่ยากและซับซ้อน เมื่อความกังวลลดลงและมีความคุ้นเคยทางวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้อง ผู้เรียนจึงสามารถจดจำและนำคำศัพท์ไปใช้ได้ดีกว่าการท่องจำแบบเดิม ส่งผลให้นวัตกรรมนี้เป็นกลไกสำคัญในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในพื้นที่พหุวัฒนธรรมได้อย่างแท้จริง

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนานวัตกรรม TriLing MELAYU และการลงพื้นที่ทดลองใช้จริง ผู้วิจัยพบว่าการใช้ภาษาแม่เป็นฐานการเรียนรู้สามารถเปลี่ยนทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อภาษาอังกฤษได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลการวิจัยยืนยันชัดเจนว่านวัตกรรมนี้ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการให้สูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด ซึ่งความสำเร็จนี้ไม่ได้เกิดขึ้นจากการท่องจำ แต่เกิดจากการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความหมายผ่านภาษาถิ่นและภาษาไทยได้อย่างเป็นระบบภายใต้แนวคิดการนั่งร้านทางภาษา นอกจากนี้ เมื่อนวัตกรรมมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตและพหุวัฒนธรรมในพื้นที่ ความกังวลในการเรียนภาษาจะลดลงและถูกแทนที่ด้วยความสนุกและความมั่นใจ ผู้วิจัยมีความภูมิใจที่ได้พิสูจน์ให้เห็นว่ารากเหง้าทางภาษาไม่ใช่ตัวถ่วงของการเรียนรู้ แต่เป็นสะพานที่แข็งแกร่งที่สุดที่จะพาน้องๆ และเยาวชนในพื้นที่ชายแดนใต้ก้าวไปสู่โลกกว้างได้อย่างภาคภูมิใจ สรุปได้ว่า TriLing MELAYU คือต้นแบบของเครื่องมือทางการศึกษาที่ช่วยลดความเหลื่อมล้ำและสร้างโอกาสการเรียนรู้ที่เท่าเทียมได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน



เป้าหมาย: การศึกษาและการเรียนรู้ภายในพื้นที่สามชายแดนใต้ต้องได้รับการยกระดับสมรรถนะคุณภาพของเด็กที่ไร้โอกาส



เป้าหมาย: การเรียนรู้ไม่มีข้อจำกัดความสามารถและโอกาส เด็กทุกคนต้องต้องเรียนและต้องมีการศึกษาครบตามบทบัญญัติตามกฎหมายสิทธิเด็ก

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณโรงเรียนอัตตัรกียะห์อิสลามียะห์และอาจารย์ที่ปรึกษาที่มอบโอกาสและคำแนะนำอันมีค่าในการสร้างสรรค์นวัตกรรมชิ้นนี้ด้วยความตั้งใจจริง ขอขอบคุณเพื่อนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ทุ่มเทแรงกายแรงใจร่วมพิสูจน์ให้เห็นถึงพลังของการเรียนรู้ที่เคารพในรากเหง้าทางภาษา ท้ายที่สุดนี้หวังว่าความมุ่งมั่นในโครงงานนี้จะเป็นก้าวเล็กๆ ที่ช่วยสร้างรอยยิ้มและโอกาสทางการศึกษาที่เท่าเทียมให้กับเยาวชนในบ้านเกิดสืบไป

อ้างอิง

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.

จตุพล นวลแก้ว. (2566). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดการหนุนเสริมทางภาษา (Scaffolding) เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารสำหรับนักเรียนในพื้นที่พหุวัฒนธรรม. วารสารนวัตกรรมและการจัดการเรียนรู้. 8(2), 112–125

รุ่งหทัย บุญพรม. (2563). Digital Learning Platform: เทรนด์การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. วารสารปัญญาพัฒน์. 39(1), 84–89.

ซูไฮลา มะแต. (2565). การพัฒนานวัตกรรมการสอนภาษาอังกฤษผ่านแนวคิดพหุภาษาสำหรับผู้เรียนในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาอังกฤษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

ศุภชัย เมืองรักษ์. (2567). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษวิชาการโดยใช้ฐานภาษาถิ่นเป็นสะพานเชื่อมโยงเรียนรู้. ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

O 14

การใช้เกมกระดานแบบจับต้องได้ในฐานะนั่งร้านการเรียนรู้ภายใต้กรอบ CDIO–MIAP 4.0 สำหรับการฝึกอบรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม: การศึกษานำร่องด้วยหุ่นยนต์ DOBOT MG400

สิรินภา มีธรรม[1]* สมชาย อรุณรุ่งรัศมี[2] ณรงค์ มั่งคั่ง[3] และภาสพิชญ์ ชูใจ มิเชล[4]

บทคัดย่อ

นักเรียนระดับอาชีวศึกษาในหลักสูตรหุ่นยนต์อุตสาหกรรมต้องเผชิญกับภาระทางปัญญาที่สูง เนื่องจากการเรียนรู้ไวยากรณ์การเขียนโปรแกรมเชิงนามธรรมและจลศาสตร์เชิงพื้นที่สามมิติมีความซับซ้อน การศึกษานำร่องนี้เป็นการนำเกมกระดานมาใช้ในกระบวนการสอนมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ DOBOT MG400 โดยบูรณาการเกมกระดานเข้ากับกรอบการสอน CDIO–MIAP 4.0 งานวิจัยนี้เป็นแบบกึ่งทดลองกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมที่สอนโดยใช้แนวทาง MIAP แบบดั้งเดิม และกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้กรอบ CDIO–MIAP 4.0 ร่วมกับเกมกระดานเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ 2. ชุดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกม 3. ตัวชี้วัดพฤติกรรมเชิง วัตถุ 4. แบบประเมินภาระทางปัญญา 5. แบบสำรวจแรงจูงใจภายใน 6. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองแสดงผลลัพธ์ที่ดีในทุกหัวข้อเชิงวัตถุประสงค์ (Cohen's d ≈ 2.62-6.66) พร้อมกับการลดลงของระดับความสอดคล้องตามการประเมิน NASA-TLX (d ≈ 7.07) และระดับความสามารถที่รับรู้ได้สูงขึ้นตาม IMI ผลลัพธ์ของการประเมินดังกล่าวควรตีความด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานำร่องมีขนาดเล็กและไม่ได้สุ่ม งานวิจัยนี้รายงานถึงเหตุผลในการออกแบบสถาปัตยกรรมบูรณาการ CDIO–MIAP 4.0 บทเรียนที่ได้จากการทดสอบนำร่องเบื้องต้น

คำสำคัญ: เกมกระดานจับต้องได้, ทฤษฎีภาระทางปัญญา, CDIO, MIAP 4.0, การศึกษาด้านหุ่นยนต์, โครงการนำร่อง

---

[1] นักศึกษาระดับปริญญาโท, หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

[2] รศ. ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

[3] ศ.ดร. ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

[4] ผศ.ดร. ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

[1] Master student, Department of Electrical Technology Education King Mongkut's University of Technology thonburi, Bangkok, 10140

[2] Assoc. Department of Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology thonburi, Bangkok, 10140

[3] Prof. Dr. Department of Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology thonburi, Bangkok, 10140

[4] Asst. Prof. Dr. Department of Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology thonburi, Bangkok, 10140

* Corresponding Author: E-mail: sirinapha.meethu@kmutt.ac.th, Tel: 088-1138570

Tangible Board Game Scaffolding under CDIO–MIAP 4.0 for Industrial Robotics Training: A Pilot Study with DOBOT MG400

Sirinapha Meethum[1], Somchai Arunrungrusmi[2], Narong Mungkung[3] and Pasapitch Chujai Michel[4]

Abstract

Vocational students in industrial robotics programs face a high intellectual burden due to the complexity of learning abstract programming syntax and three-dimensional spatial kinematics. This pilot study, which utilizes board games in the teaching process, aims to support the learning of DOBOT MG 400 robot programming by integrating board games with the CDIO–MIAP 4.0 teaching framework. This research is a quasi-experimental design with a sample of 10 second-year vocational certificate students majoring in computer technology. They are divided into a control group taught using the traditional MIAP approach and an experimental group taught using the CDIO–MIAP 4.0 framework combined with board games as a learning support tool. The research instruments include: 1. Lesson plans; 2. Board game-based learning activities; 3. Object-based behavioral indicators; 4. Intellectual burden assessment; 5. Intrinsic motivation survey; and 6. Robotics knowledge test. The research results showed that... The experimental group showed better outcomes across all objective topics (Cohen's d ≈ 2.62-6.66), with a decrease in the level of agreement according to the NASA-TLX assessment (d ≈ 7.07) and a higher level of perceived competence according to the IMI. The results of such assessments should be interpreted with caution, as the sample size in the pilot study was small and not randomized. This research reports the rationale for designing the CDIO–MIAP 4.0 integration architecture and the lessons learned from the initial pilot testing.

Keywords: Tangible Board Game, Cognitive Load Theory, CDIO; MIAP 4.0, Robotics Education, Pilot Study

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงไปสู่ Industry 4.0 ได้ปฏิวัติอุตสาหกรรมการผลิต ทำให้เกิดความต้องการบุคลากรที่มีทักษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เชี่ยวชาญที่มีความสามารถในการจัดการและดูแลระบบอัตโนมัติให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุนี้ สถาบันอาชีวศึกษาจึงมีภารกิจที่ท้าทายในการนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรมขนาดเล็ก เช่น DOBOT MG 400 มาใช้ในบทเรียนประจำวัน เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถเชิงปฏิบัติ (Spöttl, G., & Windelband, L., 2021) อย่างไรก็ตาม การสร้างความสามารถในระดับสูงของนักเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงแค่ฮาร์ดแวร์ที่ทันสมัยเพียงอย่างเดียว ความท้าทายที่แท้จริงคือ “กระบวนการจัดการเรียนการสอน” ด้วย เนื่องจากการควบคุมแขนหุ่นยนต์หลายแกนเป็นงานที่ซับซ้อน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องเข้าใจและนำตรรกะการเขียนโปรแกรม การคิดเชิงคำนวณ และจลนศาสตร์เชิงพื้นที่ 3 มิติ มาใช้พร้อมกัน (Mason, R., & Cooper, G., 2013)

ความทับซ้อนระหว่างโค้ดที่เป็นนามธรรมกับการเคลื่อนที่จริงของหุ่นยนต์นี้ ก่อให้เกิด "คอขวดทางการสอน (Pedagogical bottleneck)" ที่รุนแรงในบริบทของห้องเรียนแบบเดิม การจัดการเรียนการสอนมักเน้นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนผ่านการบรรยาย การอธิบายขั้นตอน และการสาธิตการใช้งานหุ่นยนต์เป็นลำดับหลัก แม้วิธีดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพรวมของกระบวนการทำงานได้ในเบื้องต้น แต่ยังมีข้อจำกัดสำคัญคือ ผู้เรียนมักอยู่ในบทบาทผู้รับสารมากกว่าผู้ลงมือสร้างความเข้าใจด้วยตนเอง ส่งผลให้การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะการจดจำขั้นตอนมากกว่าการเข้าใจเหตุผลเบื้องหลังของคำสั่งและการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ เมื่อผู้เรียนต้องปฏิบัติงานจริงจึงมักเกิดความลังเลในการตัดสินใจ ไม่สามารถเชื่อมโยงระหว่างโค้ดกับตำแหน่งในพื้นที่สามมิติได้อย่างแม่นยำ และต้องอาศัยการช่วยเหลือจากผู้สอนอยู่บ่อยครั้ง นอกจากนี้ การเรียนรู้ในรูปแบบเดิมยังขาดพื้นที่สำหรับการทดลองคิด การวางแผน และการตรวจสอบความเข้าใจก่อนลงมือกับฮาร์ดแวร์จริง ทำให้ผู้เรียนจำนวนมากต้องเผชิญความซับซ้อนของงานทันทีโดยยังไม่มีแบบจำลองทางความคิดที่ชัดเจน ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดสูง ใช้เวลาในการปฏิบัติงานนาน และมีแนวโน้มเกิดความคับข้องใจหรือสูญเสียความมั่นใจในการเรียนรู้มากขึ้น วิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางผ่านการบรรยายและการสาธิต ไม่สามารถอุดช่องโหว่ระหว่างความเป็นนามธรรมและรูปธรรมนี้ได้ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาที่คุ้นเคยกับการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Hands-on learning) การถูกบังคับให้ทำความเข้าใจระบบพิกัดที่ซับซ้อนผ่านหน้าจอโปรแกรมเพียงอย่างเดียว มักนำไปสู่สภาวะ "ภาระทางปัญญาเกินพิกัด (Cognitive overload)" (Sweller, J., van Merriënboer, J. J., & Paas, F., 2019) เมื่อสมองส่วนความจำขณะทำงาน (Working memory) รับภาระหนักเกินไป กระบวนการเรียนรู้จะหยุดชะงัก ผู้เรียนจะเกิดความคับข้องใจ มีข้อผิดพลาดสูงขณะปฏิบัติงานจริง และสูญเสียแรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) อย่างรุนแรง ปัญหานี้จึงไม่ใช่แค่ความบกพร่องเฉพาะจุด แต่เป็นความล้มเหลวของการออกแบบการสอนที่เทคโนโลยีมีความซับซ้อนก้าวล้ำนำหน้าวิธีการสอน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์และไม่ตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรม (Zancajo, A., Verger, A., & Bolea, P., 2022)

เพื่อทลายอุปสรรคทางปัญญานี้ จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานวัตกรรมการสอนที่ทำหน้าที่เป็น "นั่งร้านทางปัญญา (Cognitive scaffolding)" งานวิจัยด้านการศึกษาล่าสุดชี้ให้เห็นว่า การใช้ส่วนต่อประสานที่จับต้องได้ (Tangible User Interfaces) และการเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning) สามารถแปลงแนวคิดการเขียนโปรแกรมที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นวัตถุเชิงพื้นที่ที่จับต้องได้ ซึ่งช่วยลดภาระทางปัญญาได้อย่างมีนัยสำคัญ (Funk, M. G., Cascalho, J. M., Santos, A. I., & Mendes, A. B., 2021) อย่างไรก็ตาม การนำบอร์ดเกมมาใช้เพียงผิวเผินนั้นไม่เพียงพอสำหรับการสร้างสมรรถนะวิชาชีพ สื่อกลางที่จับต้องได้นี้จะต้องถูกบูรณาการเข้ากับกรอบแนวคิดทางวิศวกรรมศึกษาอย่างเป็นระบบ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ โดยบูรณาการชุดกิจกรรมบอร์ดเกมแบบจับต้องได้ เข้ากับกรอบแนวคิดมาตรฐานวิศวกรรมศึกษา CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate) และผสานเข้ากับรูปแบบการสอนเชิงรุกของอาชีวศึกษา MIAP 4.0 (Motivation, Information, Application, Progress) ในสถาปัตยกรรมการสอนนี้ บอร์ดเกมจะทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมสำคัญในระยะเริ่มต้น โดยในขั้น กระตุ้นความสนใจและให้ข้อมูล (Motivation/Information) ของ MIAP และขั้น คิดค้นและออกแบบ (Conceive/Design) ของ CDIO ผู้เรียนจะใช้บอร์ดเกมเป็นนั่งร้านทางปัญญาในการจำลองและวางแผนลำดับการทำงาน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจระบบพิกัด 3 มิติ และเรียงลำดับตรรกะการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย แบบมีส่วนร่วม และปราศจากความกดดัน เมื่อตรรกะเชิงแนวคิดได้รับการตรวจสอบความถูกต้องบนกระดานแล้ว ผู้เรียนจะก้าวเข้าสู่ขั้น ประยุกต์ใช้และประเมินผล (Application/Progress) และขั้น สร้างชิ้นงานและปฏิบัติการ (Implement/Operate) อย่างมั่นใจ โดยแปลงกลยุทธ์จากบอร์ดเกมไปสู่การเขียนโค้ดเพื่อควบคุมฮาร์ดแวร์ DOBOT MG400 จริง (Edström, K., & Kolmos, A., 2014)

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมบอร์ดเกมภายใต้กรอบ CDIO-MIAP โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อนของการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ ลดภาระทางปัญญา ยกระดับทักษะการควบคุมเชิงปฏิบัติ และเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ซึ่งจะเป็นการนำเสนอโซลูชันทางวิศวกรรมการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถขยายผลได้ สำหรับการจัดการศึกษาด้านวิทยาการหุ่นยนต์ในระดับอาชีวศึกษาต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยกรอบ CDIO–MIAP 4.0 กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม

1.2 เพื่อประเมินภาระทางปัญญา (Cognitive Load) ของผู้เรียนด้วยดัชนี NASA-TLX ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1.3 เพื่อวัดระดับแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ของผู้เรียนหลังได้รับการสอนด้วยกรอบ CDIO–MIAP 4.0 ด้วยแบบประเมิน IMI

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่สองจำนวน 10 คน (N = 10, อายุเฉลี่ย 16.8 ปี) แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 5 คน (กลุ่มเรียนตามปกติ) และกลุ่มทดลอง 5 คน (กลุ่มที่ใช้บอร์ดเกมร่วมกับการเรียน) ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีความรู้พื้นฐานเท่ากันซึ่งวัดจากแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน รวม 12 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ IOC จากผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 โดยค่ารายข้ออยู่ในช่วง 0.67–1.00 แบบประเมินมีความสอดคล้องอยู่ในระดับดีและสามารถนำไปใช้ได้

3.2 ชุดกิจกรรมเรียนรู้ผ่านบอร์ดเกม จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 1.กระดานตัวอักษร 2.กระดานเขาวงกต 3.แผนภาพโครงสร้างร่างกาย มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ IOC จากผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 โดยมีค่าเฉลี่ย IOC ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 แบบประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสามารถนำไปใช้ได้

3.3 ตัวชี้วัดพฤติกรรมเชิงวัตถุจะถูกบันทึกโดยผู้สังเกตการณ์ 2 คน และบันทึก แบ่งเป็น 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

3.3.1 จำนวนข้อผิดพลาดในการเขียนโค้ด: จำนวนข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์และตรรกะในโปรแกรมหุ่นยนต์ก่อนที่จะทำงานเสร็จสิ้น ตัวชี้วัดความน่าเชื่อถือระหว่างผู้ประเมิน: $\mathbf{K} \approx 0.875$

3.3.2 จำนวนข้อผิดพลาดของฮาร์ดแวร์ทางกายภาพ: จำนวนการชนกันของแกน การดำเนินการพิกัดที่ไม่ถูกต้อง หรือการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ที่ไม่คาดคิดระหว่างการทำงานจริง ตัวชี้วัดหลักของความสมบูรณ์ของแบบจำลองทางจิตสามมิติ: $\mathbf{K} \approx 0.870$

3.3.3 จำนวนครั้งที่ขอความช่วยเหลือ: จำนวนครั้งที่นักเรียนขอความช่วยเหลือจากอาจารย์ผู้สอน โดยมีลักษณะเป็นงานที่ยากต่อการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย: $\mathbf{K} \approx 0.875$

3.3.4 เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานให้เสร็จสิ้น (นาที) เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น รวมถึงเวลาที่ระบบหยุดชะงักและเวลาในการแก้ไขข้อผิดพลาด

3.4 แบบประเมินภาระทางปัญญาของ NASA ฉบับปรับปรุง (NASA-TLX) ถูกนำมาใช้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อวัดภาระทางปัญญา โดยวัดจาก 6 ด้านด้วยมาตราส่วน 11 จุด (0–10) ได้แก่ ภาระทางปัญญา $\alpha = 0.965$ ภาระทางกายภาพ $\alpha = 0.964$ ความกดดันด้านเวลา $\alpha = 0.957$ ระดับความสำเร็จ $\alpha = 0.994$ ความพยายาม $\alpha = 0.974$ และระดับความคับข้องใจ $\alpha = 0.962$ และ ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's α (ค่าสัมประสิทธิ์ CRONbach) ของแบบจำลองทั้งหมดอยู่ที่ 0.995 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสถิติความสอดคล้องภายในที่ดี

3.5 แบบประเมินแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation Inventory: IMI) ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-Determination Theory) มีระดับคะแนนห้าระดับ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยรายการย่อยสามรายการ ได้แก่ มิติที่ 1 ความสนใจและความเพลิดเพลิน มีค่า 0.894 มิติที่ 2 คุณค่าและประโยชน์ที่รับรู้ มีค่า 0.644 และมิติที่ 3 ความมั่นใจในตนเอง มีค่า 0.757 ความสอดคล้องภายในโดยรวมของ IMI อยู่ในระดับสูง (ค่า Cronbach's $\alpha = 0.938$) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องภายในที่ยอมรับได้ในแต่ละมิติ

3.6 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับหุ่นยนต์ (RKQ) คะแนนก่อนเรียนของทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันมาก คือ กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 5.80 คะแนน และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 5.60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีพื้นฐานความรู้ด้านหุ่นยนต์ใกล้เคียงกันในระยะเริ่มต้น จึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนความเท่าเทียมกันของกลุ่มก่อนการทดลอง

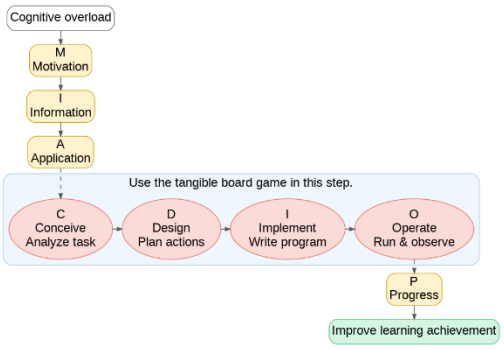
4. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

4.1 การบูรณาการ CDIO–MIAP 4.0

CDIO (Conceive–Design–Implement–Operate) [6] เป็นกรอบการศึกษาด้านวิศวกรรมที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ซึ่งจัดโครงสร้างการเรียนรู้ตามช่วงอายุและกระบวนการสอน MIAP (Motivation–Information–Application–

Progress) เป็นแบบจำลองการเรียนรู้เชิงรุก 4 ขั้นตอนที่สอดคล้องกับมาตรฐานการสอนการศึกษาอาชีวศึกษาของไทย งานวิจัยนี้นำเสนอ MIAP 4.0 เป็นการบูรณาการอย่างมีจุดมุ่งหมายคือการนำกระบวนการวิศวกรรม 4 ขั้นตอนของ CDIO มาบูรณาการเข้ากับขั้นตอนการประยุกต์ใช้ของ MIAP โดยการยกระดับการฝึกปฏิบัติที่ไม่เป็นระบบด้วยอุปกรณ์จริงให้เป็นวงจรการแก้ปัญหาแบบ Conceive–Design–Implement–Operate ที่เป็นระบบ เกมกระดานที่จับต้องได้ช่วยทำให้ขั้นตอนย่อย Conceive และ Design เป็นรูปธรรมมากขึ้นโดยการจัดพื้นที่วางแผนทางกายภาพก่อนที่นักเรียนจะลงมือปฏิบัติและใช้งานกับฮาร์ดแวร์จริง บทเรียนทั้งหมดประกอบด้วย 4 ส่วน หรือขั้นตอน MIAP ทั้งสองกลุ่มจะได้รับขั้นตอนการสร้างแรงจูงใจและการให้ข้อมูลเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันในขั้นตอนการประยุกต์ใช้

1. แรงจูงใจ: ครูนำเสนอการทำงานของหุ่นยนต์ DOBOT MG400 พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงอินพุต/เอาต์พุต (ปั๊มสุญญากาศ สายพานลำเลียง เซ็นเซอร์อินฟราเรด) และกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้กับทั้งสองกลุ่ม
2. ข้อมูล: ครูอธิบายหลักการของระบบพิกัด การเชื่อมต่อสัญญาณ และลำดับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ให้กับทั้งสองกลุ่ม
3. การประยุกต์ใช้ (CDIO แบบฝังตัว — กลุ่มทดลอง): (C) คิดค้น — นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ภารกิจจากบัตรงาน; (D) ออกแบบ — ทีมวางแผนลำดับการเคลื่อนไหวบนกระดานเกม; (I) ดำเนินการ — แปลงแผนบนกระดานเป็นโปรแกรม DOBOT MG400; (O) ใช้งาน — ดำเนินการ สังเกต และแก้ไขข้อผิดพลาด กลุ่มควบคุม: เปลี่ยนไปใช้การเขียนโปรแกรมฮาร์ดแวร์โดยตรงจากแบบฝึกหัดที่ 6–7 โดยไม่ต้องใช้โครงสร้างกระดานเกม
4. ความคืบหน้า: ทั้งสองกลุ่มนำเสนอผลลัพธ์ อธิบายปัญหา และสะท้อนถึงผลลัพธ์การเรียนรู้



รูปที่ 1 แสดงแผนภาพการทำงานร่วมกันของ CDIO และ MIAP 4.0

4.2 การออกแบบและการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้การออกแบบการทดลองแบบกึ่งทดลอง โดยใช้แบบสอบถามก่อนและหลังการทดสอบ การศึกษาประกอบด้วยกลุ่มนักเรียนสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งนักเรียนเลือกกลุ่มของตนเอง กลุ่มทั้งสองได้รับการสอนแบบเดียวกันในระหว่างการฝึกอบรมรวม 12 ชั่วโมง และใน 3 คาบเรียน กลุ่มทดลองได้รับการสอนเพิ่มเติมโดยใช้เกมกระดานจริงในช่วงเวลาเดียวกันกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้ใช้เกมกระดานและได้รับการสอนตามปกติ เมื่อทำการทดลอง ผู้เข้าร่วมทุกคนใช้หุ่นยนต์ DOBOT MG400 ด้วยตนเองในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อให้แต่ละคนได้ฝึกฝนอย่างเพียงพอ สุดท้าย ก่อน

เริ่มการทดลอง นักวิจัยได้ประเมินความคล้ายคลึงกันในระดับความรู้และความสามารถระหว่างสองกลุ่มผ่านการทดสอบความรู้ด้านหุ่นยนต์เบื้องต้น

ผลการวิจัย

1. ตัวชี้วัดเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์เชิงพฤติกรรม

ตารางที่ 1 แสดงสถิติเชิงพรรณนาและขนาดผลกระทบเบื้องต้นสำหรับการวัดเชิงวัตถุประสงค์ทั้งหมด กลุ่มทดลองแสดงให้เห็นถึงการลดลงในทุกการวัด ($p < .002$) ขนาดผลกระทบ (Cohen's d) มีค่าอยู่ระหว่าง 2.62 ถึง 6.66 ซึ่งบ่งชี้ถึงความแตกต่างที่มีขนาดใหญ่ถึงใหญ่มาก ค่าประมาณเหล่านี้สอดคล้องกับการคาดการณ์ของผู้วิจัยที่ว่าโครงสร้างเกมกระดานช่วยลดภาระทางปัญญาในขั้นตอนการทำงานของฮาร์ดแวร์นี้ อย่างไรก็ตาม ด้วยจำนวนตัวอย่าง $n = 5$ ต่อกลุ่ม ค่าประมาณ d นั้นมีความไวต่อความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสัมบูรณ์เล็กน้อยมาก และควรพิจารณาว่าเป็นค่าประมาณสำหรับการวางแผน ไม่ใช่ขนาดผลกระทบที่แข็งแกร่ง

ตารางที่ 1: สถิติเชิงพรรณนาและขนาดผลกระทบเบื้องต้น — ตัวชี้วัดเชิงวัตถุพฤติกรรม

หัวข้อ	กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ย (เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	กลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ย(เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	Cohen's d	การตีความ
ข้อผิดพลาดในการเขียนโค้ด	4.90 (0.74)	2.00 (0.71)	4.00	ใหญ่มาก
ข้อผิดพลาดทางกายภาพ	2.90 (0.74)	1.00 (0.71)	2.62	ใหญ่มาก
จำนวนคำขอความช่วยเหลือ	4.90 (0.74)	2.00 (0.71)	4.00	ใหญ่มาก
เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด	8.24 (0.51)	5.27 (0.37)	6.66	ใหญ่มาก

2. แบบประเมินภาระทางปัญญา (NASA-TLX)

ผลลัพธ์ของ NASA-TLX แยกตามหมวดหมู่ย่อยปรากฏในตารางที่ 2 ผู้เข้าร่วมกลุ่มทดลองมีภาระทางปัญญาต่ำกว่าในทั้ง 6 มิติ การลดลงมากที่สุดอยู่ในหมวดหมู่ย่อยด้านประสิทธิภาพ (63.64%) รองลงมาคือความต้องการทางกายภาพ (60.71%) และความต้องการทางจิตใจ ความพยายาม และความคับข้องใจก็ลดลง 60.00% เช่นกัน ความต้องการด้านเวลาลดลงน้อยที่สุดแต่ก็มีนัยสำคัญ (57.58%) การให้คะแนนย้อนกลับของมิติประสิทธิภาพบ่งชี้ถึงความสำเร็จของงานที่รายงานด้วยตนเองดีขึ้นและสอดคล้องกับการลดข้อผิดพลาดเชิงวัตถุและการตรวจสอบความถูกต้องข้ามเครื่องมือ

ตารางที่ 2: การเปรียบเทียบมาตราส่วนย่อยของ NASA-TLX (* การให้คะแนนแบบย้อนกลับ)

หัวข้อ	กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ย (เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	กลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ย(เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	การลด (%)	การตีความ
ความต้องการทางจิตใจ	7.00 (0.71)	2.80 (0.45)	60.00%	การลดลงอย่างมาก
ความต้องการทางกายภาพ	5.60 (0.55)	2.20 (0.45)	60.71%	การลดลงอย่างมาก
ความต้องการเชิงเวลา	6.60 (0.55)	2.80 (0.45)	57.58%	การลดลงอย่างมาก

ประสิทธิภาพ*	6.60 (0.55)	2.40 (0.55)	63.64%	ความรู้สึกว่างานสำเร็จลุล่วงดีขึ้น
ความพยายาม	7.00 (0.71)	2.80 (0.45)	60.00%	การลดลงอย่างมาก
ความคับข้องใจ	7.00 (0.71)	2.80 (0.45)	60.00%	การลดลงอย่างมาก

3. แบบสำรวจแรงจูงใจภายใน (IMI)

ตารางที่ 3 แสดงผลลัพธ์ของ IMI ในแง่ของหมวดหมู่ย่อย ในด้านความสนใจและความเพลิดเพลิน คุณค่าและผลประโยชน์ที่รับรู้ และความมั่นใจในตนเอง กลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่า ซึ่งบ่งชี้ถึงแรงจูงใจภายในที่มีประสิทธิภาพ ความสนใจและความเพลิดเพลิน (d = 3.63) มีคะแนนรวมสูงสุด รองลงมาคือความมั่นใจในตนเอง (d = 2.84) และคุณค่าและผลประโยชน์ที่รับรู้ (d = 1.94) คะแนนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในด้านคุณค่าและผลประโยชน์ที่รับรู้มีความสำคัญทางทฤษฎี โดยบ่งชี้ว่าการวางแผนช่วยสร้างความมั่นใจในตนเองก่อนเข้าสู่บริบทของการกระทำจริงในงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการสร้างความรู้

ตารางที่ 3 : การเปรียบเทียบมาตราส่วนย่อยของ IMI

มาตราส่วนย่อยของ IMI	กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ย (เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	กลุ่มทดลอง ค่าเฉลี่ย(เบี่ยงเบนมาตราฐาน)	Cohen's d	การตีความ
ความสนใจความเพลิดเพลิน	3.10 (0.22)	4.30 (0.41)	3.63	กลุ่มทดลอง > กลุ่มควบคุม
คุณค่าประโยชน์ใช้สอย	3.73 (0.28)	4.33 (0.34)	1.94	กลุ่มทดลอง > กลุ่มควบคุม
ความสามารถที่รับรู้ได้	3.00 (0.35)	4.10 (0.42)	2.84	กลุ่มทดลอง > กลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

การทดลองที่สังเกตได้ให้บทเรียนหลายอย่างสำหรับการทดลองเต็มรูปแบบในอนาคต การสอนจะยิ่งเข้าใจยากสำหรับผู้เรียน โดยส่วนที่ยากที่สุดคือการเลือกคำสั่งที่จะใช้บนกระดานกับระบบพิกัดของหุ่นยนต์ ซึ่งต้องมีการชี้แจงเพิ่มเติมในตอนต้นของบทเรียน ต่อมานักเรียนหลายคนอ้างอิงถึงตำแหน่งและเส้นทางการเคลื่อนที่บนกระดานเป็นข้อมูลอ้างอิงภายนอกเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรมของตน จากนั้นก็กลับไปที่กระดานเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของลำดับ

ผลการวิจัยค้นพบเกี่ยวกับขนาดผลกระทบขนาดใหญ่ในตัวชี้วัดเชิงวัตถุประสงค์ทั้งหมดในตารางที่ 1 สอดคล้องกับเหตุผลเชิงทฤษฎีโดยการถ่ายโอนการให้เหตุผลพิกัด 3 มิติไปยังกระดานจริง การใช้บอร์ดเกมจะลดมิติที่ไม่จำเป็นของภาระทางปัญญาที่สังเกตได้ในตารางที่ 2 ลดความต้องการใช้หน่วยความจำในการทำงานการร่วมกันของอัตราข้อผิดพลาดเชิงวัตถุประสงค์กับคะแนน NASA-TLX ในหัวข้อของความผิดหวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจสอบข้ามเครื่องมือของคำอธิบายนี้ อย่างไรก็ตาม สิ่งนี้ไม่ได้ปราศจากข้อควรระวังที่สำคัญสามประการ ประการแรก ด้วย n = [5] ต่อกลุ่ม การประมาณค่า Cohen's d มีความ

แปรปรวนสูง ช่วงความเชื่อมั่น 95% บ่งชี้ถึงความไม่แน่นอนที่เห็นได้ชัด ประการที่สอง การขาดการจัดกลุ่มแบบสุ่มหมายความว่าไม่สามารถตัดความผิดหวังในการเลือกออกไปได้ กลุ่มต่างๆ อาจแตกต่างกันในตัวแปรที่ไม่ได้วัด เช่น ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงพื้นที่ ประสบการณ์การเล่นเกมก่อนหน้า หรือระดับแรงจูงใจทางวิชาการโดยทั่วไป ประการที่สาม ผลกระทบจากความแปลกใหม่ อาจทำให้ประเมินการมีส่วนร่วมในกลุ่มทดลองสูงเกินไป ผลการเรียนของนักเรียนอาจดีขึ้นเพียงเพราะเกมกระดานนั้นใหม่และสนุก ไม่ใช่เพราะกลไกสนับสนุนทางปัญญาอื่นๆ คำอธิบายทางเลือกนี้ควรได้รับการทดสอบโดยการทดลองเต็มรูปแบบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีกิจกรรมเดียวกัน

ผลการวิจัยเหล่านี้ ซึ่งจำลองขึ้นในการทดลองเต็มรูปแบบ ให้หลักฐานยืนยันถึงประโยชน์ของผลกระทบจากองค์ประกอบที่แยกออกมา ในฐานะหลักการออกแบบการสอนเชิงปฏิบัติในด้านการศึกษาอาชีวศึกษา ความซับซ้อนสูงของกระบวนการเรียนรู้ STEM ชี้ให้เห็นว่า การจัดลำดับการเรียนรู้ STEM บางส่วนก่อนการฝึกปฏิบัติเต็มรูปแบบ สามารถลดภาระสูงสุดที่นำไปสู่ความล้มเหลวในการออกแบบการสอนแบบดั้งเดิมได้ กรอบงาน CDIO–MIAP 4.0 นำเสนอสถาปัตยกรรมการสอนที่สามารถทำซ้ำได้สำหรับการประยุกต์ใช้หลักการนี้ภายในโครงสร้างบทเรียนที่มีอยู่ ซึ่งผู้สอน TVET คุ้นเคยอยู่แล้ว โดยไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการออกแบบ TUI

สรุปผลการวิจัย

1. บทสรุป

การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการบอร์ดเกมเข้ากับกรอบการสอน CDIO–MIAP 4.0 สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา และมีแนวโน้มช่วยยกระดับการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมและการควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมด้วย DOBOT MG400 ได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลการปฏิบัติงานดีกว่ากลุ่มควบคุม มีภาระทางปัญญาลดลง และมีแรงจูงใจภายในสูงขึ้น องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย คือ แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดแทรกช่วงการจำลองแบบจับต้องได้ไว้ระหว่างการเรียนรู้เชิงแนวคิดกับการปฏิบัติจริง เพื่อทำหน้าที่เป็นนั่งร้านทางปัญญา ช่วยเชื่อมโยงความรู้เชิงนามธรรมสู่การควบคุมหุ่นยนต์จริงอย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเป็นการศึกษานำร่องที่มีกลุ่มตัวอย่างจำกัดและไม่มีการสุ่มจัดกลุ่ม จึงควรมีการศึกษาต่อยอดเพื่อยืนยันประสิทธิผลของแนวทางดังกล่าวในบริบทที่กว้างขึ้น

2. ทิศทางการวิจัยในอนาคต

นักวิจัยมีข้อเสนอแนะ 3 ประการดังต่อไปนี้เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยในอนาคต

1. ควรทดสอบการออกแบบการทดลองควบคุมแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ โดยเพิ่มจำนวนคน 25 คนในแต่ละกลุ่ม และใช้การจัดสรรแบบสุ่มอย่างแท้จริง มีเงื่อนไขควบคุมที่ชัดเจน ควบคุมความแปรปรวนร่วมของการให้เหตุผลเชิงพื้นที่

2. การออกแบบเกมกระดานควรขยายให้รองรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 6 แกน โดยเสริมความแข็งแกร่งในการแสดงผลและการวางแนวของแกน Z และรวมกลไกในเกมที่แสดงลำดับชั้นของการเคลื่อนไหวและข้อจำกัดของพื้นที่ทำงานในลักษณะที่คล้ายคลึงกับสภาพแวดล้อมโรงงานจริง

3. มีข้อเสนอให้ขยายการวิจัยไปยังวิทยาลัยอาชีวศึกษาอื่นๆ เพื่อตรวจสอบความสามารถในการดำเนินการตามขั้นตอนการใช้บอร์ดเกมในสภาวะต่างๆ

อ้างอิง

Duran, R., Zavgorodniaia, A., & Sorva, J. (2022). Cognitive load theory in computing education research: A review. ACM Transactions on Computing Education, 22(1), 1–17. https://doi.org/10.1145/3483843

Edström, K., & Kolmos, A. (2014). PBL and CDIO: Complementary models for engineering education development. European Journal of Engineering Education, 39(5), 539–555. https://doi.org/10.1080/03043797.2014.895703

Funk, M. G., Cascalho, J. M., Santos, A. I., & Mendes, A. B. (2021). Educational robotics and tangible devices for promoting computational thinking. Frontiers in Robotics and AI, 8, Article 713416. https://doi.org/10.3389/frobt.2021.713416

Mason, R., & Cooper, G. (2013). Mindstorms robots and the application of cognitive load theory in introductory programming. Computer Science Education, 23(4), 296–314. https://doi.org/10.1080/08993408.2013.847152

Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th industrial revolution–Its impact on vocational skills. Journal of Education and Work, 34(1), 29–52. https://doi.org/10.1080/13639080.2020.1858230

Sweller, J., van Merriënboer, J. J., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. Educational Psychology Review, 31(2), 261–292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5

Yong, L., Zhan, Z., Zou, X., Chen, L., Lin, Z., & Zhan, W. (2023). Applying a blended board game system with robotic arm for training computational thinking. In Proceedings of the ICEMT 2023 (pp. 74–75). https://doi.org/10.1145/3625704.3625766

Zancajo, A., Verger, A., & Bolea, P. (2022). Digitalization and privatization in education: A systematic literature review. Educational Review, 74(1), 136–157. https://doi.org/10.1080/00131911.2021.2015293

O 15

การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม

อรุณสิทธิ์ แซ่ลิ่ม [1]* วิษณุ โรจน์สุวรรณ[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ ระยะที่ 2 การพัฒนา และระยะที่ 3 การประเมินผล กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงร่วมกับเทคนิคการบอกต่อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1.ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ 3.แบบตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง 4. แบบประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 5. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง ซึ่งค่า IOC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 2) ผลการประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41)

คำสำคัญ: ชุดการจัดกิจกรรม รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอน กระบวนการกลุ่ม หลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา

[1]ครูชำนาญการพิเศษ, โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 จังหวัดสงขลา 90250

[2] อาจารย์, คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[1]Senior Professional Level Teacher Hatyaiwittayalai 2 School, Songkhla 90250

[2] Lecturer, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University. Songkhla Province. Postal Code 90110

* Corresponding Author: E-mail: Aroonsit_sae@yorwor2.ac.th, Tel: 088-7826923

The Development of a Physical Education Instructional Activity Package Based on the Principles and Philosophy of Physical Education Teaching Using a Five-Step Physical Education Learning Model Integrated with Group Processes

Aroonsit Saelim[1]*, Witsanu Rotsuwan[2]

Abstract

The purposes of this research were: 1) to construct and develop a physical education learning package based on the principles and philosophy of physical education, utilizing a 5-step physical education learning model combined with group processes for grade 7 students; and 2) to evaluate the quality level of the developed learning activity package. The research was conducted in three phases: Phase 1: Analysis, Phase 2: Development, and Phase 3: Evaluation. The sample consisted of 30 qualified physical education teachers from the first semester of the 2025 academic year, selected through purposive sampling combined with the snowball sampling technique. The research instruments included: 1) the learning activity package, 2) lesson plans, 3) an Index of Item-Objective Congruence (IOC) assessment form, 4) a quality evaluation form for the learning activity package, and 5) a student satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean and standard deviation. The research findings revealed that (1) The developed learning activity package based on the principles and philosophy of physical education, using the 5-step physical education learning model combined with group processes for grade 7 students, demonstrated a high level of content validity, with an average Item-Objective Congruence (IOC) index of 0.98. (2) The overall quality level of the learning activity package was evaluated at the highest level (Mean = 4.79, S.D. = 0.41).

Keywords: instructional activity package; Five-Step Physical Education Learning Model; group processes; principles and philosophy of physical education instruction

บทนำ

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีสุขภาวะที่ดีเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาประเทศในศตวรรษที่ 21 ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ โดยองค์การสหประชาชาติได้กำหนด เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ได้กำหนดเป้าหมายที่ 3 คือ การมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี (Good Health and Well-being) ซึ่งมุ่งส่งเสริมให้ประชากรมีสุขภาพดีในทุกช่วงวัย โดยเฉพาะเป้าประสงค์ย่อยที่ 3.4 ที่มุ่งลดการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (United Nations, 2015) ทั้งนี้ได้ให้หลักฐานสนับสนุนว่าโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับพฤติกรรมสุขภาพ เช่น การมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอและพฤติกรรมการดำเนินชีวิตที่ไม่เหมาะสม (World Health Organization, 2020) ในบริบทของประเทศไทย รัฐบาลได้กำหนด ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาประชาชนให้มีสุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญา เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) แนวทางดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมสุขภาพผ่านกิจกรรมทางกาย โดยเฉพาะในระบบการศึกษา ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการปลูกฝังพฤติกรรมสุขภาพให้กับเด็กและเยาวชนตั้งแต่วัยเรียน การจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีสุขภาวะที่สมบูรณ์แบบองค์รวม ผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกายอย่างเป็นระบบ สุภกิจ วิริยะกิจ และคณะ (2568) ระบุว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางพลศึกษาสามารถพัฒนาผู้เรียนในหลายมิติ ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา ด้านสังคม ด้านอารมณ์และด้านจิตใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพของประเทศ

จากหลักฐานเชิงระบาดวิทยาระดับโลก พบว่า วัยรุ่นมากกว่า 80% ทั่วโลกมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอตามเกณฑ์ที่แนะนำ ซึ่งกำหนดให้มีกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงหนักอย่างน้อย 60 นาทีต่อวัน (World Health Organization, 2022; Guthold et al., 2018) โดยสถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงปัญหาสุขภาพเชิงระบบที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวของประชากรเด็กและเยาวชนถึงความจำเป็นในการออกแบบการเรียนรู้พลศึกษาที่ไม่เพียงพัฒนาทักษะ แต่ต้องส่งเสริมพฤติกรรมการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการสอนพลศึกษาให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการสื่อสาร เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถใช้กิจกรรมกลุ่มและสถานการณ์การเล่นกีฬาเป็นฐานในการพัฒนาทักษะดังกล่าวได้อย่างเป็นรูปธรรม (ยุทธนา ปาระภา และ ทิพย์รัตน์ สุริยานุวัตร, 2568) ด้วยเหตุนี้ แนวทางการจัดการเรียนรู้จึงควรปรับเปลี่ยนจากรูปแบบการสอนที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Centered Learning) ไปสู่การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Learning) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเรียนรู้ร่วมกันในบริบทของสถานการณ์จริง (กีรติ คุวสานนท์, 2023) หนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทางพลศึกษาที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย คือ รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนในงานวิจัยนี้ เป็นการสังเคราะห์เชิงทฤษฎีของผู้วิจัย มิได้ยึดตามแนวคิดของนักทฤษฎีใดโดยตรง ซึ่งประกอบด้วย (1) ขั้นเตรียม (2) ขั้นอธิบายและสาธิต (3) ขั้นฝึกปฏิบัติ (4) ขั้นนำไปใช้ และ (5) ขั้นสรุป (วาสนา คุณาอภิสิทธิ์, 2539; วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2548)

เมื่อพิจารณางานวิจัยที่ผ่านมา ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการสอน Teaching Games for Understanding มีประสิทธิผลในการพัฒนาทักษะเกมรุกเฉพาะทางของผู้เรียนวอลเลย์บอล (Aldabbagh, 2026) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ส่งเสริมผลลัพธ์ด้านอารมณ์และสังคมในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างชัดเจน ได้แก่ การเป็นส่วนหนึ่งของทีม การเรียนรู้การฟัง การช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้อื่น และการสร้างความยุติธรรมในการเรียนรู้พลศึกษา (Dyson et al., 2021) หรือรูปแบบการสอนแบบผสมผสานเช่น Hybrid pedagogical model ชี้ให้เห็นว่า มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ ได้แก่ ทักษะที่เกี่ยวข้องกับเกม ตัวแปรทางจิตสังคม (González-Villora et al., 2019) อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้น

เพียงแนวทางใดแนวทางหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดสะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบการสอนที่ขาดโครงสร้างลำดับขั้นที่ชัดเจน อาจส่งผลต่อความต่อเนื่องของการเรียนรู้ และยังมีรูปแบบการสอนแบบผสมผสาน ได้แก่ Hybrid pedagogical model แต่ยังขาดการบูรณาการระหว่างโครงสร้างการเรียนรู้แบบลำดับขั้น กับกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในบริบทของรายวิชากรีฑาในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งการเรียนการสอนวิชาพลศึกษาที่ถูกต้องนั้น วรศักดิ์ เพียรชอบ (2560) กล่าวไว้ว่า หลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษาเป็นวิชาที่ใช้กิจกรรมพลศึกษาหรือกีฬาเป็นสื่อเพื่อให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยการที่นักเรียนได้มีโอกาสลงมือเล่นหรือปฏิบัติจริง นักเรียนจึงจะเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาการในด้านต่างๆ คือ 1) นักเรียนได้ลงมือเล่นกีฬาจึงทำให้ได้ออกกำลังกายและทำให้มีร่างกายมีความแข็งแรงมากขึ้น 2) ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในวิธีการเล่นและเข้าใจวิธีการที่เกี่ยวกับทักษะกีฬาต่างๆที่ง่ายๆ และที่จำเป็นดีขึ้น 3) ทำให้ได้ฝึกทักษะการกีฬาช่วยทำให้มีทักษะการกีฬาเบื้องต้นที่ง่ายๆดีขึ้น 4) ทำให้มีโอกาสปฏิบัติตามกติกาการเล่นกีฬา และการมีน้ำใจนักกีฬา เป็นผลให้นักเรียนเป็นผู้มีระเบียบวินัย มีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น 5) ทำให้ได้รู้รสในความสนุกสนานของการมีส่วนร่วมในการเล่นกีฬา มีความรักและชอบการกีฬา และเห็นคุณค่าและความสำคัญของการเล่นกีฬา และออกกำลังกายเป็นประจำทุกวันต่อไปอีกเรื่อยๆ ซึ่งรายวิชากรีฑาถือเป็นเนื้อหาพื้นฐานสำคัญของวิชาพลศึกษาซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนทั้ง 5 ด้าน คือ ทักษะ เจตคติ สมรรถภาพทางกาย คุณธรรม(คุณลักษณะอันพึงประสงค์) และความรู้

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ยังขาดความหลากหลาย และมักมุ่งเน้นเพียงการฝึกทักษะทางกีฬาเป็นหลัก ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ค่อนข้างจำกัด และขาดการพัฒนาทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกัน (พัชราภา เกิดโภคทรัพย์ และคณะ, 2024;) ผลการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษาของครูผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาพบว่า ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเฉพาะในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล ไม่ปรากฏรูปแบบการประเมินผลตามสภาพจริง เกณฑ์การให้คะแนนขาดความชัดเจน และการประเมินผลไม่ครบทั้ง 5 ด้าน และในส่วนของนักเรียนนั้น พบว่า ต้องการให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ตามความเป็นจริง (นุชรินทร์ สมศรี และคณะ, 2022) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและบริบทของสถานศึกษา ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน โรงเรียนมหาวชิราวุธจังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2565 โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอน เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาไปสู่การยกร่างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต่อมาผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ในสถานศึกษาแห่งใหม่ จึงได้ทำการศึกษาซ้ำ โดยการสัมภาษณ์นักเรียน และการประชุมกลุ่ม PLC กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2567 พบว่า การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีสอน การจัดกิจกรรมและการวัดประเมินผลยังไม่สอดคล้องกับหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษาตามที่กล่าวข้างต้น รวมถึงการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา พ21104 พลศึกษา2 (กรีฑา) ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69.45 ต่ำกว่าเกณฑ์ 75 และมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาพลศึกษาในระดับปานกลาง จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่าสภาพปัญหาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังขาดรูปแบบที่ชัดเจนและเป็นระบบ เกิดช่องว่างของการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูที่อยู่ในองค์กรเล็กๆคนหนึ่งจึงได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม รายวิชาพลศึกษา 1 (กรีฑา) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด

สมมติฐานการวิจัย

ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้แนวคิดของ Borg and Gall (1983) เป็นกรอบหลัก ผสานแนวคิด Design-Based Research (Reeves, 2006) เพื่อพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยดำเนินการเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1.ระยะวิเคราะห์ (Analysis) 2.ระยะพัฒนา (Development) 3.ระยะประเมินผล (Evaluation) และบูรณาการเข้ากับองค์ประกอบหลัก คือ 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2. เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย 3. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และ 4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

1. ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนพลศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านศึกษานิเทศก์ และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรพลศึกษา ร่วมถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และครูผู้สอนพลศึกษา โรงเรียนมหาวชิราวุธ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 และโรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

2. กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงร่วมกับเทคนิคการบอกต่อ (Purposive sampling by snowball technique) (ไพศาล วรคำ,2566) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนพลศึกษา จำนวน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านศึกษานิเทศก์ จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรพลศึกษา จำนวน 1 คน

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน และครูพลศึกษา จำนวน 4 คน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้วิธีการการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ เก่ง กลาง อ่อน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก และครูพลศึกษาเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย

2.2.1 โรงเรียนมหาวชิราวุธ จังหวัดสงขลา นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน ครูพลศึกษา จำนวน 2 คน

2.2.2 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คน ครูพลศึกษา จำนวน 2 คน

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development Phase)

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา พ21104 พลศึกษา 2 (กรีฑา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 4 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 146 คน และครูพลศึกษาที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปี 2567 จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา พ21104 พลศึกษา2 (กรีฑา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ผู้วิจัยคัดเลือกโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2566) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 จัดเรียงรายชื่อนักเรียนในแต่ละห้องเรียนตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากมากไปน้อย

1.2 แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก ระดับละ 1 คน รวม 3 คนต่อกลุ่ม เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้ (Try Out) สำหรับตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริง ได้แก่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน แบบกลุ่มเล็ก (1:10) จำนวน 9 คน และแบบภาคสนาม (1:100) จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 42 คน

2. ครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ อายุราชการไม่ต่ำกว่า 8 ปี เป็นครูชำนาญการขึ้นไป ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปี 2567 ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงร่วมกับเทคนิคการบอกต่อ (Purposive sampling by snowball technique) ตามแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2566) เนื่องจากต้องการกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ตรงกับประเด็นที่ศึกษา ประกอบด้วย ครูพลศึกษาในสังกัด สพม.สงขลา สตูล จำนวน 11 คน สังกัด สพม.นครศรีธรรมราช จำนวน 12 คน สพม.พัทลุง จำนวน 2 คน สพม.ตรัง กระบี่ จำนวน 1 คน สพม.สุราษฎร์ธานี ชุมพร จำนวน 2 คน สพป.กระบี่ จำนวน 1 คน สพม.กท2 จำนวน 1 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองใช้ (Try out) เพื่อทดสอบและตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปใช้จริง

ระยะที่ 3 การประเมินผล (Evaluation)

1. ครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ อายุราชการไม่ต่ำกว่า 8 ปี เป็นครูชำนาญการขึ้นไป ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 (ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิม) ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงร่วมกับเทคนิคการบอกต่อ (Purposive sampling by snowball technique) ตามแนวคิดของ ไพศาล วรคำ (2566) เนื่องจากต้องการกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ตรงกับประเด็นที่ศึกษา ประกอบด้วย ครูพลศึกษาในสังกัด สพม.สงขลา สตูล จำนวน 6 คน สพม.นครศรีธรรมราช จำนวน 12 คน สพม.พังงา ภูเก็ต ระนอง จำนวน 6 คน สพม.ตรัง กระบี่ จำนวน 4 คน สพป.นครศรีฯ เขต 1 จำนวน 2 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 30 คน ใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ พลศึกษา 5 ขั้นตอน ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 ชุด

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา พ21104 พลศึกษา2 (กรีฑา) จำนวน 18 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2.2 แบบสัมภาษณ์นักเรียนและครูพลศึกษา 2.3 แบบตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2.4 แบบประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ2.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

วิธีสร้างเครื่องมือในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์ สภาพปัญหา ข้อมูลพื้นฐาน และความต้องการจำเป็น สร้างและพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1. การสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 2. การสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนและครูผู้สอน

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development Phase)

ผู้วิจัยต้องศึกษา วิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างเครื่องในการวิจัยประกอบด้วย

1. การสร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา พ21104 พลศึกษา 2 (กรีฑา)

ระยะที่ 3 การประเมินผล (Evaluation)

ผู้วิจัยต้องศึกษา วิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบตรวจสอบคุณภาพและนำแบบตรวจสอบไปหาคุณภาพของเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ (ผู้เชี่ยวชาญ, นักเรียน และครูผู้สอน) ซึ่งค่า IOC แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.88 และแบบสัมภาษณ์ของนักเรียนและครูผู้สอนพลศึกษา เท่ากับ 0.87 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

2. .แบบตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งค่า IOC ที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

3. แบบประเมินระดับคุณภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งค่า IOC ที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งค่า IOC ที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.97 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียน และครูผู้สอน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) เพื่อนำไปกำหนดกรอบและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

ระยะที่ 2 การพัฒนา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของเนื้อหา ระยะเวลา ขั้นตอนการจัดกิจกรรม และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน รวมทั้งสังเกตปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงชุดกิจกรรม โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1.1. ทดลองแบบ (1:1) ใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ในวันจันทร์ ที่ 20 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00 -16.50 น. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวิ่งระยะสั้น (ท่าตั้งต้น,ท่าเริ่มต้น,ท่าออกวิ่ง) ในวันอังคาร ที่ 21 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00-16.50 น. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการวิ่งผลัด 4X100 เมตร (การรับส่งแบบตีลง) ในวันพุธที่ 22 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00 -16.50 น. และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องการขว้างจักร (แบบหมุนตัว) ในวันศุกร์ ที่ 24 พฤศจิกายน 2567 เวลา16.00-16.50 น. ผลปรากฏว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้

และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลา การวัดประเมินผลยังไม่มีความชัดเจนในทุกๆด้าน จึงได้ปรับปรุงสาระการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ชัดเจนตรงตามเรื่องที่สอน ปรับปรุงการวัดและประเมินผลให้สามารถวัดได้ครบทั้ง 5 ด้าน ตามเรื่องที่สอนและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-16

1.2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (1:10) กับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิม และไม่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา พ21104 พลศึกษา 2 (กรีฑา) มาก่อน โดยใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ ในวันจันทร์ ที่ 27 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00-16.50 น. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวิ่งระยะสั้น (ท่าตั้งต้น,ท่าเริ่มต้น,ท่าออกวิ่ง) ในวันอังคาร ที่ 28 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00-16.50 น. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การวิ่งผลัด 4X100 เมตร(การรับส่งแบบตีลง) ในพุธ ที่ 29 พฤศจิกายน 2567 เวลา 16.00-16.50 น. และหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 16 เรื่องการขว้างจักร (แบบหมุนตัว) ในวันจันทร์ ที่ 1 ธันวาคม 2567 เวลา 16.00-16.50 ผลปรากฏว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังคงมีมากไปไม่สอดคล้องกับเวลา การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนทั้ง 5 ด้าน มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับเวลา จึงได้ปรับปรุงด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการลดแบบฝึกให้น้อยลงอย่างเหมาะสม ของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 -16

1.3. ทดลองภาคสนาม (1:100) กับนักเรียนจำนวน 30 คน ที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิม นำชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 1.1 และ1.2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 จำนวน 30 คน โดยเฉพาะการทดลองภาคสนาม ตั้งแต่ 8 ธันวาคม 2567 ถึง 16 กุมภาพันธ์ 2568 ซึ่งตรงกับ วันจันทร์ และวันศุกร์ เวลา 15.10 -16.00 น. ซึ่งประกอบด้วยชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 - 16 รวมทั้งสิ้น 16 ชุด ใช้เวลาชุดละ 50 นาที ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองด้วยตัวเองทั้งหมด ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเท่ากับ 85.23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 (75.00 คะแนน) และผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (**r**′) พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.42 - 0.62 ซึ่งอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ที่ 0.40 (ไพศาล วรคำ, 2566) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2539) และแบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 สรุปผลการทดลองใช้ พบว่า ชุดการจัดกิจกรรการเรียนรู้มีความเหมาะสม ทั้งเวลา,สาระการเรียนรู้,การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินระดับคุณภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ร่วมกับชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try-out) กับครูผู้สอนพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ถึง มีนาคม พ.ศ.2568 เพื่อหาอำนาจจำแนกของข้อคำถามรายข้อของแบบประเมินระดับคุณภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (**r**′) พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.48–0.65 ซึ่งอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ที่ 0.40 (ไพศาล วรคำ, 2566) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับควรจะมีค่าสูงกว่า 0.70 (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2539) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับมีค่า 0.95

ระยะที่ 3 การประเมินผล

การเก็บรวมรวมข้อมูลผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ร่วมกับชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและหาประสิทธิภาพจากการทดลองใช้ (Try-out) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ปรับปรุงแก้ไขเป็นที่เรียบร้อย พร้อมแบบประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว ไปดำเนินการเก็บข้อมูลกับครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2568 ถึงกันยายน พ.ศ.2568 (กลุ่มตัวอย่างไม่ซ้ำกับกลุ่มเดิม)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

1. การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการรูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษาทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านทักษะ ด้านสมรรถภาพ ด้านเจตคติ ด้านคุณธรรม และด้านความรู้ สำหรับโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันเป็นระบบ ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกผ่านการปฏิบัติจริง สามารถสะท้อนผลการพัฒนาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น การใช้วัสดุทดแทนมีความเหมาะสม ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเหมาะสม

2. การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอน

จากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอน วิเคราะห์ได้ว่า การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพลศึกษา (กรีฑา) ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ยังมีข้อจำกัดในด้านการกำหนดจุดประสงค์ การออกแบบกิจกรรมวิธีการสอน และการวัดและประเมินผล ซึ่งยังขาดความสอดคล้องเชิงระบบ และความครอบคลุมตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา ส่งผลให้การพัฒนาผู้เรียนยังไม่ครอบคลุมทั้ง 5 ด้าน และไม่บรรลุผลอย่างเต็มประสิทธิภาพ ในส่วนคุณค่าและการนำไปใช้ในการออกกำลังกายยังขาดความต่อเนื่อง ยังไม่เห็นความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนกับการนำไปใช้จริงอย่างชัดเจน

ระยะที่ 2 การพัฒนา (Development)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Try Out) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประเมินโดยครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยมีสถิติที่ใช้ คือ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r′) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ไพศาล วรคำ, 2566)

2. การตรวจสอบคุณภาพของของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยมีสถิติที่ใช้ คือ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r′) และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ไพศาล วรคำ, 2566)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการทดลองใช้ (Try-out) ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยมีสถิติที่ใช้ คือ การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

ระยะที่ 3 การประเมินผล (Evaluation)

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิผลการใช้ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. การหาระดับคุณภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประเมินจากครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีสถิติที่ใช้ คือ

1.1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

1.2. หาค่าความเบี่ยงแบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทัศนของครูพลศึกษา โรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา หรือโรงเรียนขยายโอกาส ทั้ง 6 ด้าน

ข้อที่	รายการประเมิน	n = 30		ระดับคุณภาพ
		$\bar{x}$	S.D.	
1	ด้านวิธีสอน	4.79	0.39	มากที่สุด
2	ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.85	0.35	มากที่สุด
3	ด้านสาระการเรียนรู้	4.71	0.44	มากที่สุด
4	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.79	0.37	มากที่สุด
5	ด้านการวัดและประเมินผล	4.77	0.42	มากที่สุด
6	ด้านคุณค่าและการนำไปใช้	4.78	0.41	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.79	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.79, S.D. = 0.41) สะท้อนถึงความเหมาะสมและความสมบูรณ์ของการออกแบบองค์ประกอบการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องเชิงระบบ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.85, S.D. = 0.35) แสดงถึงความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ขณะที่ด้านสาระการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x}$ = 4.71, S.D. = 0.44) แม้อยู่ในระดับมากที่สุด แต่สะท้อนถึงประเด็นที่ควรพัฒนาในด้านการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับระยะเวลาและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น โดยสรุป ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับสูง มีความเชื่อมโยงขององค์ประกอบอย่างเป็นระบบ และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทสถานศึกษา

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอน ร่วมกับกระบวนการกลุ่ม มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง (IOC = 0.98) ที่เป็นเหตุเช่นนี้เนื่องจากประสิทธิผลของการออกแบบนวัตกรรมบนฐานแนวคิดเชิงระบบ (system-based design) โดยการบูรณาการแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Borg & Gall, 1983) ร่วมกับการวิจัยเชิงออกแบบ (Reeves, 2006) ส่งผลให้เกิดความสอดคล้องเชิงระบบขององค์ประกอบการเรียนรู้ ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบการเรียนการสอนซึ่งเป็นกระบวนการวางแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน และการประเมินผล เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ (ทิศนา แขมมณี, 2567 ; Dick & Carey ,2005) ในเชิงกลไกทางทฤษฎี ผลลัพธ์ของการวิจัยสามารถอธิบายได้ผ่านการบูรณาการสองระบบหลัก ได้แก่ (1) โครงสร้างการสอนแบบลำดับขั้น และ (2) กระบวนการกลุ่ม กล่าวคือ รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนทำหน้าที่กำหนดลำดับของกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับวาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ขณะที่กระบวนการกลุ่มทำหน้าที่ 1. กำหนดบทบาทของสมาชิก 2. การสร้างปฏิสัมพันธ์และการสื่อสาร 3. การทำงานร่วมกัน และ 4. การประเมินและสะท้อนผล ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Johnson & Johnson, 1994) การผสานสององค์ประกอบดังกล่าวก่อให้เกิดการยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มของงานวิจัยนานาชาติที่ชี้ให้เห็นว่า การใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน (hybrid pedagogical models) สามารถส่งผลเชิงบวกต่อทั้งมิติด้านความรู้และทักษะทางสังคมของผู้เรียน (González-Villora et al., 2019) อย่างไรก็

ตาม งานวิจัยก่อนหน้าส่วนใหญ่มักเน้นการใช้รูปแบบการสอนเพียงแนวทางเดียว เช่น Teaching Games for Understanding หรือ Cooperative Learning ขณะที่ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การบูรณาการเชิงระบบระหว่างโครงสร้างการสอนแบบลำดับขั้น และกระบวนการกลุ่ม เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นการขยายองค์ความรู้ในด้านการออกแบบการเรียนรู้ทางพลศึกษา

นอกจากนี้ ผลการวิจัยที่พบว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม มีคุณภาพในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.79, S.D. = 0.41) ที่เป็นเหตุเช่นนี้เนื่องจากประสิทธิภาพของการออกแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดการวางแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน และการประเมินผล เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ (ทิศนา แขมมณี, 2567 ; Dick & Carey ,2005) และแนวคิดการพัฒนาเครื่องมือวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัยให้มีประสิทธิภาพที่เน้นความเที่ยงตรง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) ความเชื่อมั่น (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2539) และค่าอำนาจจำแนก (ไพศาล วรคำ, 2566) ในการสะท้อนประสิทธิภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม ในเชิงเปรียบเทียบผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานของ Li & Cheong (2023) และ Cañabate et al. (2024) ที่รายงานว่าการออกแบบการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างชัดเจนและการประเมินที่มีความตรงสูง สามารถยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม จุดเด่นของการศึกษานี้อยู่ที่การบูรณาการ โครงสร้างการสอนแบบลำดับขั้น ร่วมกับกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นระบบ ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยก่อนหน้าที่มักแยกใช้แนวทางใดแนวทางหนึ่งเพียงลำพัง ในมิติของการประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ครูผู้สอนสามารถใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่มเป็นกรอบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถส่งเสริมทั้งด้านทักษะ ด้านสมรรถภาพ ด้านเจตคติ ด้านคุณธรรม และด้านความรู้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ในเชิงทฤษฎี งานวิจัยนี้ช่วยยืนยันความสำคัญของแนวคิดของนักการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ความสอดคล้องของโครงสร้างชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการอย่างเป็นระบบ รวมถึงการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของพลศึกษา ซึ่งยังมีการศึกษาไม่มากนักในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา

อย่างไรก็ตามการวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และบริบทของสถานศึกษาเดียว รวมถึงระยะเวลาการทดลองที่ค่อนข้างจำกัด ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการอ้างอิงผลไปยังบริบทอื่น ดังนั้นการวิจัยในอนาคตควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมบริบทที่หลากหลาย และใช้การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อยืนยันประสิทธิผลของนวัตกรรมในเชิงสาเหตุและเพิ่มความเข้มแข็งของหลักฐานเชิงประจักษ์

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) มุ่งพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พลศึกษาตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร และความต้องการจำเป็น การออกแบบและพัฒนา การตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนการทดลองใช้และปรับปรุงในหลายระยะ ทั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและปรัชญาการสอนพลศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาในระดับสูง ซึ่งค่า IOC ที่ได้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2. เพื่อประเมินระดับคุณภาพชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูพลศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.79, S.D. = 0.41) ครอบคลุมทั้งด้านวิธีสอน จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การวัดประเมินผล และการนำไปใช้ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งตรงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมทั้งเชิงโครงสร้างการเรียนรู้ และเชิงปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ยืนยันว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพระดับสูง สามารถยกระดับทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมและสนับสนุนการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกับกระบวนการกลุ่มไปใช้ในระดับสถานศึกษา และโรงเรียนในเครือข่าย สังกัด สพม.สข สต อีกทั้งสามารถนำแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะโรงเรียนที่มีทรัพยากรจำกัด เช่น คลาดแคลนอุปกรณ์ ซึ่งสามรถดัดแปลงวัสดุธรรมชาติ หรือวัสดุในท้องถิ่นมาทดแทน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความยืดหยุ่นได้

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้พลศึกษา 5 ขั้นตอนร่วมกลับกระบวนการกลุ่มอย่างลึกซึ้ง และดำเนินการจัดกิจกรรมให้ครบทุกขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นอธิบายและสาธิต ขั้นฝึก ขั้นนำไปใช้ และขั้นสรุป และใช้เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ สมรรถภาพทางกาย คุณธรรม และเจตคติ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลของการใช้ชุดการจัดกิจกรรมกับนักเรียน

2.2 ควรดำเนินการวิจัยเชิงทดลองโดยเปรียบเทียบกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

บรรณานุกรม

Aldabbagh, A. (2026). *The effect of using the Teaching Game for Understanding model in learning some offensive skills among volleyball learners.* College of Basic Education Research Journal, 22(1), 56–71. https://doi.org/10.33899/berj.2026.Vol22.Iss1.56211

Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction* (4th ed.). Longman.

Cañabate, D., Bubnys, R., Hernández, E., & Colomer, J. (2024). A rubric for pre-service teachers to evaluate meaningful physical education. *Frontiers in Education, 8*, 1324349. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1324349

Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction* (6th ed.). Pearson.

Dyson, B., Howley, D., & Shen, Y. (2021). 'Being a team, working together, and being kind': Primary students' perspectives of cooperative learning's contribution to their social and emotional learning. *Physical Education and Sport Pedagogy, 26*(2), 137–154. https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1779683

González-Víllora, S., Evangelio, C., Sierra-Díaz, J., & Fernández-Río, J. (2019). Hybridizing pedagogical models: A systematic review. *European Physical Education Review, 25*(4), 1056–1074. https://doi.org/10.1177/1356336X18797363

Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2018). *Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants*. *The Lancet Global Health, 6*(10), e1077–e1086. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30357-7 https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JSC/article/view/273952

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (4th ed.). Allyn & Bacon.

Li, H., & Cheong, J. P. G. (2023). Using the ADDIE model to design and develop physical education lessons incorporated with a functional training component. *Frontiers in Public Health, 11*, 1201228. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1201228

Reeves, T. C. (2006). Design research from a technology perspective. In J. van den Akker et al. (Eds.), *Educational design research* (pp. 52–66). Routledge.

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

World Health Organization. (2020). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187

World Health Organization. (2022). *Global status report on physical activity 2022*. WHO. https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153

กีรติ คุวสานนท์. (2566). การส่งเสริมองค์ประกอบตามแนวคิดผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน. *Journal of Education, Silpakorn University, 21*(1), 11–20.

ทิศนา แขมมณี. (2567). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 27). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นุชรินทร์ สมศรี, ก้องเกียรติ เชยชม, และ Raja Syed Tengku Sulaiman. (2565). การจัดการเรียนรู้พลศึกษาในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาตรัง–กระบี่. *Academic Journal of Thailand National Sports University, 14*(3), 191–200. https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TNSUJournal/article/view/255624

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พัชราภา เกิดโภคทรัพย์, สาธิน ประจันบาน, และอนันต์ มาลารัตน์. (2567). สภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียนรู้พลศึกษาในกิจกรรมกีฬาเนตบอล. *Journal of Social Science and Cultural, 8*(5), 246–255.

ไพศาล วรคำ. (2566). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 14). ดักสิลาการพิมพ์.

ยุทธนา ปาระภา และ ทิพย์รัตน์ สุริยานุวัตร. (2568). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางพลศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานวิชาวอลเลย์บอลที่มีผลต่อระดับความสุขในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 19*(2), 242–253.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2548). *รวมบทความเกี่ยวกับปรัชญา หลักการ วิธีสอน และการวัดเพื่อประเมินผลทางพลศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2560). *รวมบทความเกี่ยวกับปรัชญา หลักการ วิธีสอน และการวัดเพื่อประเมินผลทางพลศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2539). *การสอนพลศึกษา*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สายยศ, ส., & อังคนา สายยศ. (2539). *การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา*. สุวีริยาสาส์น.

สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561–2580 (ฉบับย่อ)*. https://www.nesdc.go.th/

O 16

ความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู: กรณีศึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้

วิชาญ คงธรรม[1,*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ 2) เปรียบเทียบระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ระหว่างกลุ่มวิชาเอกสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสายสังคมศาสตร์และภาษา และ 3) สำรวจความต้องการพัฒนาทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สังกัดหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ ปีการศึกษา 2568 จำนวน 112 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามออนไลน์ตามกรอบแนวคิดของ Ng et al. (2021) มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x}$ = 3.80, S.D. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x}$ = 4.15) ในขณะที่ด้านการประเมินอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{x}$ = 3.45) 2) ผลการเปรียบเทียบพบว่า นักศึกษาในวิชาเอกสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศกรรมศาสตร์) มีระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์สูงกว่ากลุ่มสายสังคมศาสตร์และภาษา (สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศิลปะ และอื่นๆ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t=3.52) และ 3) ผลการสำรวจความต้องการพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ต้องการพัฒนาทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการสร้างสื่อการสอน และการสร้างคำสั่งขั้นสูง (Advanced Prompting) นอกจากนี้ยังมีความกังวลต่อประเด็นด้านจริยธรรมและภาวะถดถอยทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนในอนาคต ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการบูรณาการรายวิชาด้านปัญญาประดิษฐ์เชิงประยุกต์เข้าสู่หลักสูตรการผลิตครู เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูยุคใหม่ที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

คำสำคัญ: ความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ นักศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สมรรถนะครูยุคใหม่

[1]ผศ.ดร., (นักวิชาการอิสระ)

[1]Asst.Prof.Dr., (Independent scholar)

* Corresponding author: e-mail: khongtham6311@gmail.com

Artificial Intelligence Literacy of Graduate Diploma Students in the Teaching Profession: A Case Study of Southern College of Technology

Wichan Khongtham[1]*

Abstract

The objectives of this research were to: 1) study the level of Artificial Intelligence (AI) literacy; 2) compare the levels of AI literacy between students majoring in Science and Technology and those in Social Sciences and Languages; and 3) explore the AI skill development needs of students in the Graduate Diploma Program in Teaching Profession at Southern College of Technology. The population consisted of 112 first-year graduate diploma students in the 2025 academic year. The research instrument was an online questionnaire based on the conceptual framework of Ng et al. (2021), with a Cronbach's alpha reliability coefficient of 0.89. Data were analyzed using mean, standard deviation, t-test, and content analysis.

The research findings revealed that: 1) the overall AI literacy of the students was at a high level ($\bar{x}$ = 3.80, S.D.= 0.70). Specifically, the "AI Knowledge and Understanding" dimension had the highest mean ($\bar{x}$ = 4.15), while the "Critical Evaluation" dimension had the lowest ($\bar{x}$ = 3.45). 2) Students majoring in Science and Technology exhibited significantly higher levels of AI literacy than those in Social Sciences and Languages at a .05 significance level (t = 3.52). 3) Regarding development needs, the majority of students identified a necessity for the application of using AI to create teaching materials and advanced prompting techniques. Additionally, concerns were expressed regarding ethical issues and the potential decline in learners' critical thinking skills in the future. These findings reflect an urgent need to integrate applied AI courses into teacher education curricula to enhance the competencies of modern teachers in response to technological transformations.

Keywords: AI Literacy, Graduate Diploma Students in Teaching Profession, Modern Teacher Competency, Teacher Education

บทนำ

โลกได้ก้าวข้ามผ่านยุคเริ่มต้นของปัญญาประดิษฐ์สร้างสรรค์ (Generative AI) เข้าสู่ยุคของ 'ปัญญาประดิษฐ์เชิงเอเจนท์' (Agentic AI) และการบูรณาการข้อมูลขนาดใหญ่อย่างไร้รอยต่อ ปัญญาประดิษฐ์ไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมืออำนวยความสะดวกในเชิงเทคนิคอีกต่อไป หากแต่กลายเป็น 'โครงสร้างพื้นฐาน' (Infrastructure) ที่ฝังตัวอยู่ในทุกมิติของสังคม รวมถึงระบบการศึกษาทั่วโลก โดยองค์การยูเนสโก (UNESCO, 2024) ได้นิยามความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) ว่าเป็นสมรรถนะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ผู้ประกอบวิชาชีพทางการศึกษาจำเป็นต้องมี เพื่อปฏิบัติงานร่วมกับระบบอัจฉริยะได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีจริยธรรม สำหรับบริบทการผลิตครู นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู ถือเป็นกลุ่มเป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ที่สำคัญ เนื่องจากเป็นผู้ที่จะเข้าสู่สถานศึกษาในอนาคตอันใกล้ ซึ่งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อาจถูกขับเคลื่อนด้วยระบบ AI อย่างเต็มรูปแบบ การขาดความฉลาดรู้ด้าน AI ตั้งแต่ต้นน้ำของการเข้าสู่วิชาชีพ ย่อมส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ต่อคุณภาพการจัดการเรียนรู้ การออกแบบนวัตกรรมการสอน และการปลูกฝังจริยธรรมดิจิทัลให้แก่เยาวชนในอนาคต

แม้ว่านักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครูส่วนใหญ่จะมีความคุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน แต่ผลงานวิจัยในระยะหลังกลับชี้ให้เห็นว่า “ความสามารถในการใช้งานเชิงเทคนิค (Functional Use) มักไม่สอดคล้องกับความฉลาดรู้เชิงวิพากษ์ (Critical Literacy)” นักศึกษายังเผชิญความท้าทายสำคัญในการคัดกรองข้อมูลบิดเบือน (Deepfake) การตระหนักถึงอคติของอัลกอริทึม (Algorithmic Bias) รวมถึงปัญหาด้านลิขสิทธิ์และจริยธรรมในการนำ AI มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (Su et al., 2023) นอกจากนี้ ประเด็นความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเครื่องมือ AI ระดับสูง (AI Divide) ยังเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลให้ระดับความฉลาดรู้ของนักศึกษาในแต่ละสาขาวิชาแตกต่างกัน (Morandín-Ahuerma, 2024) ในบริบทของประเทศไทย แม้กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และกระทรวงศึกษาธิการ (2568) จะมีความพยายามผลักดันนโยบายการสร้างพลเมืองดิจิทัลที่ฉลาดรู้ แต่การขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติในสถาบันผลิตครูยังคงเป็นโจทย์ที่ท้าทาย โดยเฉพาะการประเมินระดับสมรรถนะที่แท้จริงของนักศึกษาครู เพื่อวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนก่อนการบูรณาการเนื้อหาด้าน AI เข้าสู่หลักสูตรอย่างเป็นรูปธรรม

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความจำเป็นในการศึกษาระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู โดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดของ Ng et al. (2021) ซึ่งครอบคลุม 4 มิติสำคัญ ได้แก่ การเข้าใจ (Understand) การใช้งานและสร้างสรรค์ (Use & Create) การประเมินอย่างมีวิจารณญาณ (Evaluate) และจริยธรรม (Ethics) การวิจัยครั้งนี้เปรียบเสมือนการตรวจสอบความพร้อม (Readiness Check) ของว่าที่ครูในอนาคตอันใกล้ว่ามีความสามารถในการเป็น “ผู้นำการจัดการเรียนรู้ยุค AI” ได้เพียงใด ผลที่ได้จะเป็นฐานข้อมูลสำคัญสำหรับผู้บริหารและผู้ออกแบบหลักสูตรในการวางแผนพัฒนาทักษะดิจิทัลได้ตรงประเด็น เพื่อให้มั่นใจได้ว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะเป็นบุคลากรที่มีสมรรถนะสูง ทั้งในด้านศาสตร์การสอน (Pedagogy) และความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) พร้อมรับมือกับความท้าทายของการจัดการเรียนรู้ในโลกยุคดิจิทัลได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และผลการวิจัยที่มีความตรงภายใน (Internal Validity) และความตรงภายนอก (External Validity) จึงได้กำหนดรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบถามออนไลน์ตามกรอบแนวคิดของ Ng et al. (2021) โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ สาขาวิชาเอก และประสบการณ์การใช้ AI (ลักษณะแบบตรวจสอบรายการ: Checklist)

ตอนที่ 2 แบบวัดระดับความฉลาดรู้ด้าน AI 4 มิติ ได้แก่ การเข้าใจ การใช้งานและสร้างสรรค์ การประเมินอย่างมีวิจารณญาณ และจริยธรรม มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเพิ่มเติมและความต้องการพัฒนาทักษะ (ลักษณะคำถามปลายเปิด: Open-ended Questions)

2. การหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้ ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านหลักสูตรและการสอน และด้านภาษา) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่าระหว่าง 0.68 – 1.00 จึงถือว่าข้อคำถามมีความเที่ยงตรงและครอบคลุมวัตถุประสงค์ การหาความเชื่อมั่น (Reliability) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักศึกษาที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน และวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด การจัดทำฉบับสมบูรณ์ ปรับปรุงถ้อยคำตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริงจากประชากรกลุ่มเป้าหมาย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนและหลักจริยธรรมการวิจัย ดังนี้

การพิทักษ์สิทธิ์ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทราบอย่างชัดเจน โดยย้ำถึงการรักษาความลับของข้อมูล ซึ่งจะไม่การนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคล แต่จะนำเสนอผลการศึกษาในภาพรวมเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น

วิธีการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามออนไลน์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ให้แก่ประชากรกลุ่มเป้าหมายผ่านช่องทางสื่อสารของหลักสูตร

ระยะเวลาดำเนินการ ดำเนินการเก็บข้อมูลและติดตามผลในช่วงระหว่างวันที่ 15 กุมภาพันธ์ ถึง 15 มีนาคม 2569 เพื่อให้มั่นใจว่าได้รับข้อมูลที่ครบถ้วนจากประชากรทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้:

ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์การใช้ AI วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ระดับความฉลาดรู้ด้าน AI วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การแปล

ผลค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ 4.51–5.00 ระดับสูงสุด 3.51–4.50 ระดับสูง 2.51–3.50 ระดับปานกลาง 1.51–2.50 ระดับน้อย และ 1.00–1.50 ระดับควรปรับปรุง การเปรียบเทียบระดับความฉลาดรู้ระหว่างกลุ่มวิชาเอก วิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (Independent Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับกลุ่มสายสังคมศาสตร์และภาษา และข้อมูลความต้องการพัฒนาทักษะและความคิดเห็นเพิ่มเติม วิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลในรูปแบบความเรียงเชิงพรรณนา

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปและประสบการณ์การใช้ปัญญาประดิษฐ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากรกลุ่มเป้าหมายจำนวน 112 คน พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่สังกัดกลุ่มวิชาเอกสายสังคมศาสตร์และภาษา จำนวน 62 คน (ร้อยละ 55.36) และกลุ่มวิชาเอกสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 50 คน (ร้อยละ 44.64) ในส่วนของประสบการณ์การใช้ปัญญาประดิษฐ์ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความคุ้นเคยและเคยใช้งาน AI สูงถึง 107 คน (ร้อยละ 95.54) ในขณะที่มีนักศึกษาที่ไม่เคยใช้งานเพียง 5 คน (ร้อยละ 4.46) เท่านั้น ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่านักศึกษาครูส่วนใหญ่มีพื้นฐานการเข้าถึงเทคโนโลยี AI ในระดับที่สูงมากก่อนเข้าสู่กระบวนการเตรียมความพร้อมในวิชาชีพ

2. ระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) ผลการวิเคราะห์ระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู จำแนกตามมิติของ Ng et al. (2021) ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความฉลาดรู้ด้าน AI ของนักศึกษาในแต่ละมิติ (N = 112)

มิติความฉลาดรู้ด้าน AI	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความฉลาดรู้	อันดับ
1. ด้านการเข้าใจ	4.15	0.58	สูง	1
2. ด้านการใช้งานและสร้างสรรค์	3.82	0.72	สูง	2
3. ด้านการประเมินอย่างมีวิจารณญาณ	3.45	0.85	ปานกลาง	4
4. ด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบ	3.78	0.64	สูง	3
รวมทุกด้าน	**3.80**	**0.70**	**สูง**	

จากตารางที่ 1 พบว่านักศึกษามีระดับความฉลาดรู้ด้าน AI ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x}$ = 3.80, S.D. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x}$ = 4.15) รองลงมาคือ ด้านการใช้งานและสร้างสรรค์ ($\bar{x}$ = 3.82) และ ด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบ ($\bar{x}$= 3.78) ตามลำดับ ในขณะที่ ด้านการประเมินอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดและอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.45)

2. ระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI Literacy) ผลการวิเคราะห์ระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู จำแนกตามมิติของ Ng et al. (2021) ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบระดับความฉลาดรู้ด้าน AI ของนักศึกษาระหว่างกลุ่มวิชาเอกสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสายสังคมศาสตร์และภาษา (N = 112)

กลุ่มวิชาเอก	N	$\bar{x}$	S.D.	t	df	p
สายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	50	4.05	0.45	3.52*	110	.001
สายสังคมศาสตร์และภาษา	62	3.60	0.58			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาที่มีวิชาเอกในสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีระดับความฉลาดรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ ($\bar{x}$= 4.05, S.D. = 0.45) สูงกว่า นักศึกษาในสายสังคมศาสตร์และภาษา ($\bar{x}$= 3.60, S.D. = 0.58) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 3.52, p < .05)

3. ผลการสำรวจความต้องการพัฒนาทักษะและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย จากการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์และข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร สรุปประเด็นสำคัญได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับความต้องการและข้อเสนอแนะ (N = 112)

หมวดหมู่หลัก	ประเด็นย่อย	ความถี่	ร้อยละ
ทักษะที่ต้องการพัฒนา	การใช้ AI สร้างสื่อการสอน	73	65.18
	การเขียน Prompt ขั้นสูง	52	46.43
ความกังวลเชิงจริยธรรม	การขาดทักษะการคิดของนักเรียน	48	42.86
	การละเมิดลิขสิทธิ์และข้อมูลส่วนบุคคล	35	31.25
ข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร	การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ	41	82.14
	การบรรจุเป็นวิชาบังคับพื้นฐาน	29	25.89

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความต้องการพัฒนาทักษะด้าน การใช้ Generative AI เพื่อสร้างสื่อการสอน (ร้อยละ 65.18) และต้องการเรียนรู้เทคนิค การเขียนคำสั่งขั้นสูง (Advanced Prompting) ในขณะที่ประเด็นความกังวลที่สำคัญคือ ภาวะถดถอยทางการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ในอนาคต (ร้อยละ 42.86) สำหรับข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นควรให้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ (ร้อยละ 82.14) เพื่อให้เกิดทักษะการปฏิบัติที่แท้จริงมากกว่าการเรียนภาคทฤษฎีเพียงอย่างเดียว

อภิปรายผล

1. มิติการประเมินอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Evaluation) การที่นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยในมิตินี้ต่ำที่สุด ($\bar{x}$= 3.45) สอดคล้องกับแนวคิดของ Long & Magerko (2020) ที่ระบุว่าการประเมินเทคโนโลยี AI อย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะการระบุอคติ (Bias) หรือข้อมูลที่คลาดเคลื่อน (Hallucination) เป็นทักษะขั้นสูงที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์เชิงลึก เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะนักศึกษาส่วนใหญ่มอง AI เป็นเพียงเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการลดภาระงาน แต่ยังขาดทักษะการตรวจสอบข้อเท็จจริง (Fact-checking) ซึ่งหากครูขาดสมรรถนะในส่วนนี้ อาจนำไปสู่การส่งต่อข้อมูลที่ผิดพลาดให้แก่ผู้เรียนได้

2. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มวิชาเอก การที่นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความฉลาดรู้ด้าน AI สูงกว่าสายสังคมศาสตร์และภาษาอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chiu et al. (2024) ที่พบว่าพื้นฐานความรู้ทางดิจิทัลและกระบวนการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ส่งผลโดยตรงต่อความมั่นใจและการเข้าถึงเครื่องมือ AI ความคุ้นเคยเชิงเทคโนโลยี (Technological Familiarity) นี้ทำให้กลุ่มสายวิทย์มีโอกาสทดลองและเรียนรู้การทำงานของอัลกอริทึมได้ลึกซึ้งกว่า ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างทางดิจิทัล (Digital Divide) ที่หลักสูตรการผลิตครูต้องให้ความสำคัญในการเสริมสร้างทักษะให้เท่าเทียมกันในทุกสาขาวิชา

3. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มวิชาเอก การที่นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความฉลาดรู้ด้าน AI สูงกว่าสายสังคมศาสตร์และภาษาอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chiu et al. (2024) ที่พบว่าพื้นฐานความรู้ทางดิจิทัลและกระบวนการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ส่งผลโดยตรงต่อความมั่นใจและการเข้าถึงเครื่องมือ AI ความคุ้นเคยเชิงเทคโนโลยี (Technological Familiarity) นี้ทำให้กลุ่มสายวิทย์มีโอกาสทดลองและเรียนรู้การทำงานของอัลกอริทึมได้ลึกซึ้งกว่า ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างทางดิจิทัล (Digital Divide) ที่หลักสูตรการผลิตครูต้องให้ความสำคัญในการเสริมสร้างทักษะให้เท่าเทียมกันในทุกสาขาวิชา

4.ข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร จากความต้องการในการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) สูงถึงร้อยละ 82.14 แสดงให้เห็นว่านักศึกษาต้องการเปลี่ยนผ่านจากการเป็นเพียง “ผู้ใช้” (Passive User) ไปสู่การเป็น “ผู้ร่วมสร้างสรรค์” (Co-creator) ที่สามารถเขียนชุดคำสั่งขั้นสูง (Advanced Prompting) เพื่อออกแบบการเรียนรู้ได้จริง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครู วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ มีความพร้อมในการก้าวสู่ยุคปัญญาประดิษฐ์ในระดับที่ดี โดยมีระดับความฉลาดรู้ด้าน AI ในภาพรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{x}$= 3.80) จุดแข็งที่สำคัญคือ มิติด้านความเข้าใจหลักการพื้นฐาน ($\bar{x}$= 4.15) อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึง “ช่องว่างเชิงสมรรถนะ” (Competency Gap) ในมิติการประเมินอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการกลั่นกรองเนื้อหาจาก AI ก่อนนำไปสู่ผู้เรียน นอกจากนี้ ยังพบ ความเหลื่อมล้ำทางความฉลาดรู้ด้าน AI ระหว่างกลุ่มวิชาเอกสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับสายสังคมศาสตร์และภาษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 3.52) ขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพยืนยันว่า ว่าที่ครูยุคใหม่มีความตระหนักด้านจริยธรรมสูง โดยเฉพาะความกังวลต่อคุณภาพการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน และความต้องการพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติ (Hands-on) มากกว่าการเรียนรู้เชิงทฤษฎี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ควรพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู โดยบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เข้ากับรายวิชาชีพครูอย่างเป็นระบบ อาทิ รายวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยเน้นรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ที่ฝึกทักษะการสร้างชุดคำสั่งขั้นสูง (Advanced Prompting) และการวิพากษ์ผลลัพธ์จาก AI เพื่อยกระดับความฉลาดรู้ในมิติการประเมินอย่างมีวิจารณญาณที่ยังอยู่ในระดับปานกลาง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) หรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยและอุปสรรคเชิงลึกที่ส่งผลต่อระดับความฉลาดรู้ด้าน AI ของนักศึกษาสายสังคมศาสตร์และภาษา เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบแนวทางการช่วยเหลือที่เฉพาะเจาะจง

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพครูที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการตอบแบบสอบถาม

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2568). *คู่มือการใช้ AI สำหรับครู นักเรียน โรงเรียน และผู้ปกครองในประเทศไทย พ.ศ. 2568*. กระทรวงศึกษาธิการ.

Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Lau, P. N., & Cheng, E. C. K. (2024). Systematic literature review on opportunities and challenges of ChatGPT in education: Strategies for teacher support and student guidance. *Interactive Learning Environments*, 1-17. doi.org

Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. doi.org

Morandin-Ahuerma, F. (2024). *UNESCO proposal for the use of generative AI in education: Eight challenges and seven actions*. OSF Preprints. https://doi.org/10.31219/osf.io/78d3j

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509. doi.org

Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. doi.org

UNESCO. (2021). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing. unesco.org

UNESCO. (2024). *AI competency framework for teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. unesco.org

O 17

ผลลัพธ์การเรียนรู้การวินิจฉัยชุมชนสู่กิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชน ของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

ณัฏฐณิชา วรรณมณี[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research : CAR) เพื่อศึกษา 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชน 2) ผลการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วม 3) ความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีแบบเฉพาะเจาะจง ดำเนินการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวินิจฉัยชุมชนอย่างมีส่วนร่วมกับชุมชน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และออกแบบกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาอย่างมีส่วนร่วม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน 2) แบบทดสอบวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่า KR-20 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.736 และ 0.792 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติทดสอบค่าที (Dependent t-test) แล้วเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1) นักศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักศึกษาจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชน จำนวน 5 กิจกรรม ประกอบด้วย 1) บาโสลบง่ายๆ ลดความดันโลหิตสูง 2) คัดแยกขยะสร้างชุมชนสะอาด 3) การจัดการขยะอย่างสร้างสรรค์ สร้างชุมชนสิ่งแวดล้อม 4) 6 วิธี ควบคุมความดันโลหิตสูงและเบาหวาน 5) 5 ประเด็น ชูสุขภาพ ลดเบาหวานและความดันโลหิตสูง

3) ความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยโดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนแบบมีส่วนร่วมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลลัพธ์การเรียนรู้, การวินิจฉัยชุมชน, ข้อมูลสุขภาพชุมชน

[1] อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 90150

[1] Lecturer, Associate Program in Community Health, Songkhla Community College, Thepha District, Songkhla Province 90150

[*] Corresponding Author: E-mail: nattanicha@sk-cc.ac.th, Tel: 0805213594

Learning Outcomes of Community Diagnosis Leading to Community Health Promotion Activities for Associate Degree Students in Community Public Health, Songkhla Community College.

Nattanicha Wannamanee[1]

ABSTRACT

Classroom Action Research (CAR) to study 1) learning outcomes of the Community Health Promotion course on Community Diagnosis. by using community health data 2) Format of organizing community health promotion activities with participation. 3) Students' satisfaction in learning using community health information. The sample group was associate degree students. Department of Community Public Health Songkhla Community College, 1st year, 2nd semester, academic year 2023, number of 30 people, which were obtained through a specific method. Conduct research by organizing learning using the community diagnosis process with participation from the community for a period of 6 weeks and designing community health promotion activities from participatory prioritization of problems. The research tools included 1) a learning management plan on community diagnosis, 2) a learning outcome test on community diagnosis, and 3) a learning satisfaction questionnaire. Confidence values were determined using the KR-20 values and Cronbach's alpha correlation coefficient. The confidence values were equal to 0.736 and 0.792 respectively. Data analysis using the average standard deviation Use the Dependent t-test statistic to compare the average scores. Academic achievement before and after learning management. Result of the research were as follows:

1) Students have learning outcomes on community diagnosis. by using community health data Before and after learning management They are significantly different at the .01 level.

2) Students organized five community health promotion activities, including: 1) Simple exercises to lower high blood pressure; 2) Waste sorting for a clean community; 3) Creative waste management for an environmentally friendly community; 4) Six ways to control high blood pressure and diabetes and 5) Five key issues to promote health and reduce diabetes and high blood pressure.

3) Satisfaction in learning by using community health information with participation, the overall level was at a high level.

Keywords: Learning outcomes, Community diagnosis, Community health information

บทนำ

หลักสูตรอนุปริญญาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ได้นำผลการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้ผู้สำเร็จผู้เรียน นักเรียนที่ต้องการเข้าเรียนในหลักสูตร และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จัดทำขึ้นตาม เกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนด เช่น เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอนุปริญญา พ.ศ. 2565 มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา นโยบายกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2565- 2570) ตามการเปลี่ยนสถานการณ์ทางด้านสุขภาพ ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรตามการออกแบบหลักสูตรตามการศึกษาที่มุ่งผลลัพธ์ (Outcome-based education: OBE) หลักสูตรอนุปริญญาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 (หลักสูตรอนุปริญญาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา, 2566) เป็นหลักสูตรที่มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาบุคลากรสาธารณสุขที่มีสมรรถนะทั้งในด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันและควบคุมโรค การดูแลสุขภาพปฐมภูมิ การฟื้นฟูสุขภาพ และสามารถอยู่ปฏิบัติหน้าที่ในชุมชนได้อย่างคุ้นเคย สามารถสื่อสารกับผู้มารับบริการได้หลากหลายช่องทาง ประยุกต์วิทยาการสมัยใหม่และภูมิปัญญาไทยเพื่อพัฒนางานสาธารณสุขสามารถทำงานร่วมกับชุมชนและทีมสหวิชาชีพ ภาคส่วนต่างๆ เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนด้านสุขภาพอย่างมีส่วนร่วม

การส่งเสริมสุขภาพ เป็นวิชาเฉพาะตามโครงสร้างหลักสูตรอนุปริญญาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา ผลลัพธ์ของรายวิชามุ่งให้นักศึกษาสามารถประเมินปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพจากการประเมินภาวะสุขภาพบุคคล ครอบครัวและชุมชน ดังนั้น เครื่องมือที่จะนำไปสู่การจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนให้ได้ผลลัพธ์ทางสุขภาพและนักศึกษาเกิดสมรรถนะการจัดการส่งเสริมสุขภาพชุมชนได้อย่างมีส่วนร่วมตามความมุ่งหมายของหลักสูตร คือ การวินิจฉัยชุมชน ซึ่งการแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพในชุมชนนั้น สิ่งที่สำคัญคือการมีส่วนร่วมของ ชุมชนผ่านแกนนำชุมชนและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน โดยเริ่มตั้งแต่การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ จนถึงการประเมินผลโครงการ (Cohen & Uphoff, 1981) เนื่องจากการมีส่วนร่วมของชุมชนหรือประชาชน เป็นกระบวนการพัฒนาความสามารถของประชาชนในการพึ่งพาตนเอง เป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับและ นำไปใช้ในการพัฒนาชุมชนในทุก ๆ ด้าน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาสุขภาพอนามัย ควรต้องทำให้ชุมชนเห็น ความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาของชุมชนตนเอง (พงษ์ศักดิ์ นาต๊ะ, พักตร์วิภา สุวรรณพรหม และรัตนาภรณ์ อาวิพันธ์, 2561) ซึ่งความสำเร็จในการแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนนั้นจะขึ้นอยู่กับระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชนด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบการจัดการเรียนการสอนโดยนำกระบวนการวินิจฉัยชุมชนมาใช้ในงานวิจัยในชั้นเรียน ในหน่วยการเรียน การวินิจฉัยชุมชน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนนำไปใช้ปฏิบัติจริงอย่างมีส่วนร่วมกับชุมชนอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย การประเมินสุขภาพชุมชน (Community health assessment) การวินิจฉัย ปัญหาสุขภาพชุมชน (Community health problem diagnosis) การวางแผนแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชน (Community health problem planning) การดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ (Intervention) และการประเมินผลการดำเนินงาน (Evaluation) (พรศิริ พันธสี, 2567) และให้ชุมชนมีส่วนร่วมขับเคลื่อนการแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนด้วยตนเอง อันจะนำไปสู่การพัฒนาสุขภาพที่ยั่งยืนต่อไป (Ponsen et al., 2016) โดยมุ่งหวังให้นักศึกษาเป็นผู้นำทางด้านความรู้และจัดการระบบสุขภาพภายในชุมชนอย่างมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการพัฒนาแหล่งเรียนรู้สู่ชุมชนได้อย่างยั่งยืน อีกทั้งให้เกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์นักศึกษา คือ “SKCC” มีทักษะจากความรู้ สู่ความคิดสร้างสรรค์ ภายใต้จิตสำนึกที่ดี (S = Skill, K = Knowledge, C = Creative, C = Conscious)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชน ของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

2) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วมของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research : CAR) ในรายวิชา การส่งเสริมสุขภาพ หน่วยการเรียน การวินิจฉัยชุมชน โดยใช้การจัดการเรียนรู้จากข้อมูลสุขภาพชุมชนตามสถานการณ์จริงโดยการลงพื้นที่ของนักศึกษาและดำเนินการตามกระบวนการวินิจฉัยชุมชน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน และใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

ทั้งนี้ การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้หมายเลขรับรอง SKRU-HREC-66010008 ผู้วิจัยพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มประชาชนที่ให้ข้อมูลสุขภาพชุมชนจากการลงพื้นที่ของนักศึกษา รวมถึงชี้แจงผลการวิจัยที่จะเผยแพร่และนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยออกแบบเครื่องมือ โดยมีขอบเขตตามรายละเอียดของรายวิชา เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน อ้างอิงตามกระบวนการวินิจฉัยชุมชน 5 ขั้นตอน ของ มณุเชษฐ์ มะโนธรรม, พัชรา ก้อยชูสกุล และจุฑามาศ เมืองมูล, 2563 ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน รายวิชา การส่งเสริมสุขภาพ หลักสูตรอนุปริญญาศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียน การวินิจฉัยชุมชน

3) แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษา

กระบวนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การจัดการเรียนรู้จากข้อมูลสุขภาพชุมชนตามสถานการณ์จริงโดยการลงพื้นที่ของนักศึกษาในพื้นที่ที่นักศึกษาเลือกโดยประสานงานกับผู้นำหมู่บ้าน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และดำเนินการตามกระบวนการวินิจฉัยชุมชน ดำเนินการ 5 ขั้นตอน (มณุเชษฐ์ มะโนธรรม, พัชรา ก้อยชูสกุล และจุฑามาศ เมืองมูล, 2563) ดังนี้

1) การประเมินสุขภาพชุมชน (Community health assessment) นักศึกษาจะดำเนินการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลสุขภาพชุมชนในหมู่บ้าน โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลสุขภาพ ประกอบด้วย 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) ข้อมูลทางด้านการเลือกใช้สถานบริการสุขภาพ 3) พฤติกรรมสุขภาพด้านอาหาร 4) พฤติกรรมการออกกำลังกาย 5) พฤติกรรมการด้านอารมณ์ การผ่อนคลายความเครียด 6) พฤติกรรมการสูบบุหรี่และดื่มสุรา 7) ข้อมูลทางด้านสุขาภิบาลที่อยู่อาศัยและ

สิ่งแวดล้อม 8) ปัญหาสุขภาพของสมาชิกในครอบครัว และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพ โดยนักศึกษาดำเนินการลงพื้นที่และวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเป็นเป็นเวลา 1 สัปดาห์

2) การวินิจฉัยปัญหาสุขภาพชุมชน (Community health problem diagnosis) แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหาสุขภาพชุมชน 2) การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาสุขภาพชุมชน ผ่านกระบวนการการจัดเวทีประชาคมอย่างมีส่วนร่วม ประกอบด้วย ผู้นำชุมชน อสม. เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และ 3) การศึกษาสาเหตุของปัญหาสุขภาพชุมชน โดยนักศึกษาดำเนินการเป็นเวลา 1 สัปดาห์

3) การวางแผนแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชน (Community health problem planning) หลังจากศึกษาสาเหตุของปัญหาสุขภาพชุมชนทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชน ผู้สอนแนะนำแนวทางการลดปัจจัยเสี่ยงและแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนจากการปัญหาที่ได้ตามความต้องการของชุมชน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม (Appreciation-Influence-Control: AIC) และนักศึกษาร่วมกันออกแบบกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพตามบริบทชุมชน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วนก่อนดำเนินกิจกรรม

4) การดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ (Intervention) การจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพชุมชน โดยนักศึกษาจัดกิจกรรมให้กับกลุ่มเป้าหมายที่จะลดปัจจัยเสี่ยงและปัญหาสุขภาพ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดของ Pender NJ (1987) ที่มุ่งเน้นให้ประชาชนมีพฤติกรรมที่คงไว้ซึ่งการมีสุขภาพดีมาประยุกต์ใช้ตามบริบทของชุมชน

5) การประเมินผลการดำเนินงาน (Evaluation) ติดตามการดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพหลังการดำเนินการ 14 วัน เพื่อติดตามการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมทางด้านสุขภาพกับกลุ่มเป้าหมายที่ได้ดำเนินการ และนำมาพิจารณากิจกรรม ปรับปรุง และเสนอต่อ อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพชุมชน ประยุกต์ใช้ตามบริบทของชุมชน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียน การวินิจฉัยชุมชน จำนวน 40 ข้อ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วิเคราะห์มาจากตาราง วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง ตามเนื้อหา (Content Validity) และกำหนดคะแนน ในแต่ละข้อ เมื่อตอบถูกเท่ากับ 1 ตอบผิดเท่ากับ 0 มีคะแนนเต็มรวมทั้งหมด 40 คะแนน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถาม ของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อทดสอบ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาแล้วนำมาหาความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ของแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำแบบทดสอบที่ คัดเลือก มาวิเคราะห์ ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.736

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจใน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีลักษณะเป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (พิสณุ ฟองศรี, 2552) โดยมี 5 ด้าน คือ 1) ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านทักษะการถ่ายทอดของผู้สอน 3) ทรัพยากรและสิ่งสนับสนุน 4) ด้านข้อมูลสุขภาพชุมชน5) ด้านทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน หาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา ของครอนบาค ได้เท่ากับ 0.97

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียน การวินิจฉัยชุมชน ของนักศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบ Dependent t-test ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

2. การสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจง ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วมของนักศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถติเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยผลการจัดการเรียนรู้การส่งเสริมสุขภาพชุมชนโดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนแบบมีส่วนร่วมของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน ได้แก่ 1) ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา 2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วมของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา และ 3) ความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน ของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวินิจฉัยชุมชนจากข้อมูลสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่เป็นอิสระจากกัน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยการใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	$\overline{\chi}$	S.D.	t	p
ก่อนการเรียน	14.76	0.97	40.51**	.000
หลังการเรียน	30.62	1.04		

** p<.01

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่า การศึกษาผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน รายวิชาการส่งเสริมสุขภาพชุมชน โดยวิธีการเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนสอนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยภายหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

2) รูปแบบการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วมของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

จากกระบวนการวินิจฉัยชุมชน กำหนดให้นักศึกษาลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลสุขภาพชุมชนและ ดำเนินการตามกระบวนการวินิจฉัยชุมชน ประกอบด้วย 1) ศึกษาข้อมูลสุขภาพชุมชนและวิเคราะห์ปัญหาสุขภาพชุมชน 2) จัดเวทีประชาคมเพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหาสุขภาพชุมชน 3) วางแผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพเพื่อลดปัจจัยหรือปัญหาสุขภาพชุมชน 4) จัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพ 5) ประเมินและติดตามผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพจากการจัดกิจกรรม โดยนักศึกษาลงพื้นที่ครอบคลุม 5 พื้นที่ และได้ผลการศึกษาสุขภาพชุมชนและจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 พื้นที่บ้านแม่ที ตำบลลำไพล อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลปัญหาสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา คือ โรคความดันโลหิตสูงจากพฤติกรรมการไม่ออกกำลังกายและรับประทานอาหาร หวาน มัน เค็ม ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ “บาโสลบง่ายๆ ลดความดันโลหิตสูง” กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มเสี่ยงที่มีความดันโลหิตมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท ติดตามผลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจัดกิจกรรม 14 วัน พบว่า กลุ่มเสี่ยงมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้ท่าบาสโลบในการมีกิจกรรมทางกาย อย่างน้อยวันละ 30 นาที อยู่ในระดับดี (โดยเฉลี่ย มีกิจกรรมทางกายโดยท่าบาสโลบสัปดาห์ละ 3-4 วัน)

กลุ่มที่ 2 บ้านแซะ ตำบลสะกอม อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลปัญหาสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา คือ การคัดแยกขยะ ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ "คัดแยกขยะสร้างชุมชนสะอาด ลดความเสี่ยงโรคจากขยะ" กลุ่มเป้าหมาย คือ ตัวแทนครอบครัวในพื้นที่ จำนวน 30 ครัวเรือน ติดตามผลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจัดกิจกรรม 14 วัน พบว่า ครัวเรือนมีการคัดแยกขยะก่อนกำจัดขยะ อยู่ในระดับดี (ปฏิบัติทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 80 จากจำนวนครัวเรือนเข้าร่วม)

กลุ่มที่ 3 พื้นที่บ้านคูประดู่ ตำบลคู อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลปัญหาสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา คือ มลพิษจากการกำจัดขยะ ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ "การจัดการขยะอย่างสร้างสรรค์สร้างชุมชนสิ่งแวดล้อม" กลุ่มเป้าหมาย คือ ตัวแทนครอบครัวในพื้นที่ จำนวน 30 ครัวเรือน และ อสม. ติดตามผลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจัดกิจกรรม 14 วัน พบว่า ครัวเรือนนำความรู้ในการทำปุ๋ยหมักจากเศษอาหารไปปรับใช้ในครัวเรือน โดยใช้อุปกรณ์ในครัวเรือนมารีไซเคิลใช้ใหม่ อยู่ในระดับดี (ทุกครัวเรือนนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือน ร้อยละ 100)

กลุ่มที่ 4 พื้นที่บ้านคลองขุด อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลปัญหาสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา คือ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ "6 วิธี ลดความดันโลหิตสูงและเบาหวาน" กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงและเบาหวาน ติดตามผลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจัดกิจกรรม 14 วัน พบว่า กลุ่มเสี่ยงมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคอาหาร หวาน มัน เค็ม หวาน อยู่ในระดับปานกลาง (โดยเฉลี่ย รับประทานสัปดาห์ละ 3-4 วัน)

กลุ่มที่ 5 พื้นที่บ้านทุ่งพอ อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ได้ข้อมูลปัญหาสุขภาพชุมชนจากการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา คือ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ดำเนินการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ "5 ประเด็น ชูสุขภาพ ลดเบาหวานและความดันโลหิตสูง" กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ป่วยที่เป็นความดันโลหิตสูงและเบาหวาน ติดตามผลการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหลังจัดกิจกรรม 14 วัน พบว่า ผู้ป่วยมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการในการนำท่ากายบริหารมณีเวช 5 ท่า ปฏิบัติในชีวิตประจำวัน ไม่น้อยกว่า 30 นาที ต่อวัน อยู่ในระดับปานกลาง (โดยเฉลี่ย ปฏิบัติทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 80 จากผู้ป่วยที่เข้าร่วม)

จากการดำเนินการตามกระบวนการวินิจฉัยชุมชนและการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา ดำเนินการให้กลุ่มเป้าหมายและผู้ที่มีส่วนร่วมตามกระบวนการประเมินความพึงพอใจต่อการวินิจฉัยชุมชนและการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ ได้ผลความพึงพอใจ ดังนี้

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจในการดำเนินการวินิจฉัยชุมชนและการจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพของนักศึกษา อนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา (กลุ่มละ 40 จำนวน 5 กลุ่ม)

รายการประเมิน	ความพึงพอใจของประชาชนที่มีส่วนร่วม														
	กลุ่มที่ 1			กลุ่มที่ 2			กลุ่มที่ 3			กลุ่มที่ 4			กลุ่มที่ 5		
	$\bar{\chi}$	S.D.	การแปลผล	$\bar{\chi}$	$\bar{\chi}$	การแปลผล	$\bar{\chi}$	S.D.	การแปลผล	$\bar{\chi}$	S.D.	การแปลผล	$\bar{\chi}$	S.D.	การแปลผล
ทักษะการสื่อสารและการได้มาซึ่งข้อมูลสุขภาพชุมชน	3.77	0.48	มาก	3.80	0.64	มาก	3.86	0.66	มาก	3.96	0.64	มาก	3.77	0.48	มาก
กระบวนการจัดเวทีประชาคม	3.90	0.49	มาก	3.86	0.64	มาก	4.11	0.69	มากที่สุด	4.00	0.40	มากที่สุด	3.90	0.49	มาก
กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ	4.28	0.46	มากที่สุด	4.15	0.62	มากที่สุด	4.15	0.62	มากที่สุด	4.02	0.45	มากที่สุด	4.28	0.46	มากที่สุด
การเปลี่ยนแปลงสุขภาพหลังการเข้าร่วมกิจกรรม	4.02	0.45	มาก	4.11	0.65	มากที่สุด	4.08	0.50	มากที่สุด	4.04	0.37	มากที่สุด	4.02	0.45	มาก
ผู้นำทางด้านความรู้สุขภาพ	4.28	0.38	มากที่สุด	4.17	0.56	มากที่สุด	4.02	0.45	มากที่สุด	4.08	0.56	มากที่สุด	4.28	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.04**	**0.37**	**มากที่สุด**	**4.02**	**0.62**	**มากที่สุด**	**4.04**	**0.58**	**มากที่สุด**	**4.02**	**0.48**	**มากที่สุด**	**4.04**	**0.37**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 การประเมินคุณภาพของน้ำมันนวดตะไคร้หอม พบว่า การป้องกันยุง แมลงกัดต่อย อยู่ในระดับมากที่สุด ความใสของผลิตภัณฑ์มีความใส อยู่ในระดับมากที่สุด สีมีความสม่ำเสมอ อยู่ในระดับดีมาก เป็นธรรมชาติ กลิ่น ของผลิตภัณฑ์มีกลิ่น อยู่ในระดับดีมาก การละลายของ น้ำมันบนผิวหนัง อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับความร้อนของตัวยาในผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับดีมาก ไม่ทำให้ แสบผิว

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพของพิมเสนน้ำตะไคร้หอมจากน้ำมันตะไคร้หอมพื้นที่อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา

ลักษณะที่ประเมิน	ระดับการประเมิน
ลดการวิงเวียน มีความสดชื่นเมื่อสูดดม	ดีมาก
ความใสของผลิตภัณฑ์	มากที่สุด
สีของผลิตภัณฑ์	ดีมาก
กลิ่นของผลิตภัณฑ์	ดีมาก
การละลายของพิมเสนน้ำบนผิวหนัง	มากที่สุด
ระดับความร้อนของตัวยาในผลิตภัณฑ์	ดีมาก

จากตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพของพิมเสนน้ำตะไคร้หอม พบว่า ลดการวิงเวียน มีความสดชื่นเมื่อสูดดม อยู่ในระดับดีมาก ความใสของผลิตภัณฑ์มีความใส อยู่ในระดับมากที่สุด สีมีความสม่ำเสมอ อยู่ในระดับดีมาก เป็นธรรมชาติ กลิ่นของผลิตภัณฑ์มีกลิ่น อยู่ในระดับดีมาก การละลายของพิมเสนน้ำบนผิวหนัง อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับความร้อนของตัวยาในผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับดีมาก ไม่ทำให้แสบผิว

3) ความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา (n = 40)

นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การวินิจฉัยชุมชน โดยใช้กระบวนการวินิจฉัยชุมชนจากข้อมูลสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วม และจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชน โดยนักศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
กระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.16	0.67	มาก
ทักษะการถ่ายทอดของผู้สอน	4.18	0.68	มาก
ทรัพยากรและสิ่งสนับสนุน	4.13	0.63	มาก
ข้อมูลสุขภาพชุมชน	4.33	0.83	มากที่สุด
ทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.09	0.73	มาก
เฉลี่ย	**4.18**	**0.78**	**มาก**

จากการประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนของนักศึกษาอนุปริญญา พบว่า มีความพึงพอใจต่อ กระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.16, SD=0.67) ทักษะการถ่ายทอดของผู้สอน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.18, SD=0.68) ทรัพยากรและสิ่งสนับสนุน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.13, SD=0.63) ข้อมูลสุขภาพชุมชน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.33, SD=0.83) และทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.09, SD=0.73) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.18, SD=0.78)

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปองค์ความรู้เชิงกระบวนการในการจัดการเรียนรู้สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน ในหมวดวิชาเฉพาะที่มุ่งผลลัพธ์ให้นักศึกษาเกิดทักษะเฉพาะด้านทางด้านสาธารณสุข ได้ 5 กระบวนการ ภายใต้แนวคิด SATOR 5 MED ประกอบด้วย

1) S : Survey ลงพื้นที่และจัดเวทีประชาคมเพื่อวิเคราะห์ปัญหาสุขภาพชุมชน จัดลำดับความสำคัญของปัญหาสุขภาพ หาสาเหตุปัญหาหรือปัจจัยเสี่ยงและวางแผนการแก้ไขปัญหาอย่างมีส่วนร่วมกับชุมชน

2) A : Action จัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค

3) T : Timely กำหนดระยะเวลาของการติดตามผลเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสุขภาพ

4) O : Open mind and Collaborative สรุปผล ประมวลผล อย่างเปิดใจและสร้างความร่วมมือกับสหวิชาชีพ

5) R : Reflect for application ปรับใช้กับสุขภาพชุมชนอย่างมีส่วนร่วม

ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน ของ ยินดี วรรณมณี (2560) ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ SATOR 5 MED (สะตอ 5 เม็ด) จัดกิจกรรมเรียนรู้ Active Learning ในรายวิชาต่าง ๆ โดยบูรณาการหลักทฤษฎีการะบวนการคิด (Creative Thinking, Critical Thinking, Problem Solving) PDCA (Plan-Do-Check-Action) ทฤษฎีการสื่อสาร (Communication theory) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative or Collaborative Learning)
ดังนั้น SATOR 5 MED คือ 5 กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อการศึกษา “สุขภาพชุมชน” สู่การพัฒนาสุขภาพอย่างยั่งยืน และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาสาธารณสุขชุมชนได้อย่างเป็นกระบวนการและเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

การนำข้อเสนอแนะผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนสามารถพิจารณาเลือกรายวิชาหรือสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ในหลักสูตร มาจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ จะช่วยให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์จากข้อมูลที่หลากหลายในมิติต่าง ๆ ได้เรียนรู้โดยการชี้นำตนเองเพื่อค้นหาทางออกในการแก้ปัญหาแต่ละบริบทของปัญหาร่วมกัน ส่วนเนื้อหาการเรียนรู้ที่เป็นการคิดคำนวณเชิงตัวเลขมีคำตอบถูก-ผิดชัดเจน สามารถบูรณาการกับวิธีการสอนในรูปแบบอื่นร่วมด้วย

2. ผลการจัดกิจกรรมการส่งเสริมสุขภาพชุมชนจากผลการวิจัย องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำไปจัดทำแผนงานของหน่วยงานโดยบูรณาการทำงานกับทุกภาคส่วน เช่น โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล เพื่อพัฒนาโครงการแก้ปัญหาสุขภาพของประชาชนให้ครอบคลุมในทุกมิติแบบองค์รวมที่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของปัญหาในระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชน ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพดี ลดการเจ็บป่วยจากโรคหรือปัญหาสุขภาพที่มีวิธีป้องกันได้ รวมทั้งมุ่งเน้นให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมขับเคลื่อนในการแก้ไขปัญหาสุขภาพของประชาชนด้วยตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาสุขภาพที่ยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการศึกษา นักศึกษามีความรู้สึกที่ดีในกระบวนการกลุ่ม เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และมีความเข้าใจในตนเองและกลุ่ม จึงเสนอว่าควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเสริมสร้างการทำงานเป็นทีมและความฉลาดทางอารมณ์สำหรับนักศึกษาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากประชาชนและอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน ครอบคลุม 5 พื้นที่ ประกอบด้วย 1) บ้านแม่ที ตำบลลำไพล อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 2) บ้านแซะ ตำบลสะกอมอำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 3)

บ้านคูประดู่ ตำบลคู อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา 4) บ้านคลองขุด อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 5) บ้านทุ่งพอ อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา และอาสาสมัคร ที่อนุเคราะห์ข้อมูลและความร่วมมือให้แก่นักศึกษาหลักสูตรอนุปริญญาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยชุมชนสงขลา

อ้างอิง

มณุเชษฐ์ มะโนธรรม. 2565.” การวินิจฉัยปัญหาสุขภาพชุมชนเพื่อการสร้างเสริมสุขภาพ”. *วารสารวิจัยการพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ.* 14(2). กรกฎาคม – ธันวาคม.

มณุเชษฐ์ มะโนธรรม, พัชรา ก้อยชูสกุล และจุฑามาศ เมืองมูล. 2563. การวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาสุขภาพชุมชนโดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลนางแล จังหวัดเชียงราย. *วารสาร มฉก. วิชาการ.* 24(1). มกราคม-มิถุนายน.

เบญญาภา กาลเขว้า ประทีป กาลเขว้า อรัญญา ศรีสุนาครัว พรรณี เลาวะเกียรติ. 2561. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสาธารณสุขชุมชน วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดขอนแก่น. วารสารทันตาภิบาล. 29(2). กรกฎาคม – ธันวาคม.

พรศิริ พันธสี. 2567. กระบวนการพยาบาล & แบบแผนสุขภาพ :การประยุกต์ใช้ทางคลินิก (NURSING PROCESS & FUNCTIONAL HEALTH PATTER). กรุงเทพฯ : พิมพ์อักษร.

พงษ์ศักดิ์ นาต๊ะ, พักตร์วิภา สุวรรณพรหม และรัตนาภรณ์ อาวิพันธ์. 2561. การบูรณาการในระบบสุขภาพ*ชุมชน. วารสารเภสัชกรรมไทย.* 11(1). มกราคม-มีนาคม.

พิสณุ ฟองศรี. (2552). การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

ยินดี วรรณมณี. (2560). SATOR 5 MED การจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ Active Learning. โรงเรียนท่าศาลาประสิทธิ์ศึกษา อำเภอท่าศาลา จังหวัดสงขลา.

Cohen, J.M., & Uphoff, N.T. (1981). Rural development participation: Concept and measures for project design implementation and evaluation. Rural Development Committee Center for International Studies. Cornell University, United States of America.

Pender NJ. 1987. Health Promotion in nursing practice. 2nd ed. Connecticus: Appleton & Lange.

O 18

การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สุนิษา ชายใหม่[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และ 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมดังกล่าวกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสงขลา สตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรม 2) แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม 3) แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และ 4) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.21/82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.50 แสดงว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก ฟิสิกส์ 5 SUCCESS Steps นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6

[1] ครูชำนาญการพิเศษ, โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[1] Senior Professional Level Teacher, Hatyaiwittayalai School, Songkhla 90110

* Corresponding Author: E-mail: Sunisa@hatyaiwit.ac.th, Tel: 089-6591667

Development of an Active Learning Instructional Package in Physics 5 Integrated with SUCCESS Steps: A Seven-Step Achievement-Oriented Learning Approach and Various Instructional Techniques for Grade 12 Students

Sunisa Chaimai1[1]

Abstract

This research aimed to: 1) develop and determine the efficiency of an Active Learning instructional package in Physics 5 integrated with the SUCCESS Steps (a 7-step achievement-oriented learning approach) and various instructional techniques for Grade 12 students; and 2) examine the effectiveness index of the instructional package. The sample group consisted of 30 Grade 12/2 students at Hatyaiwittayalai School under the Secondary Educational Service Area Office Songkhla Satun, in the first semester of the academic year 2023. The participants were selected through purposive sampling. The research instruments included: 1) the instructional package; 2) unit tests; 3) The lesson plan, which consists of learning management procedures.; and 4) a user manual. The data were analyzed using mean, standard deviation, efficiency values (E1/E2), and the effectiveness index (E.I.).

The results revealed that the developed instructional package had an efficiency of 83.21/82.40, which was higher than the predetermined criterion of 80/80. The effectiveness index was 0.73, exceeding the acceptable criterion of 0.50. These findings indicate that the instructional package met the established efficiency criteria and was appropriate for use in instructional management.

Keywords: Active Competency-Based Skill Development Activity Package; Physics5;SUCCESS Steps; Grade 12 students

บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ ดังนั้นการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดอย่างมีเหตุผล และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

วิชาฟิสิกส์เป็นเครื่องมือหนึ่งที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน และประยุกต์ใช้หลักการทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การเรียนรู้ฟิสิกส์จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานและการจัดระบบความคิดอย่างเป็นลำดับขั้น เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของสมรรถนะการคิดแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

แต่ผลการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ยังไม่ประสบความสำเร็จในระดับโรงเรียน ระดับชาติและนานาชาติ เนื่องจากผลการทดสอบ O-NET วิชาวิทยาศาสตร์ในส่วนเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับกลางถึงระดับต่ำมาอย่างต่อเนื่อง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) ผลการประเมิน PISA ของนักเรียนอายุ 15 ปี พบว่าคะแนนของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบ (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นม.6 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย วิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ย 2563 เท่ากับ 46.93 44 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) คะแนนเฉลี่ยปี 2564 เท่ากับ 41.44 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวมีค่าลดลง จากการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการวิจัยเชิงสำรวจ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำต้องเร่งพัฒนาลำดับแรกๆ คือ หน่วยไฟฟ้ากระแส แม่เหล็กและไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในปีที่ผ่านๆ มายังขาดความหลากหลายของกิจกรรมเชิงรุกที่เน้นการปฏิบัติจริงและขาดการฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจึงมุ่งพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมเชิงรุกและการลงมือปฏิบัติจริง เสริมการใช้บริบทท้องถิ่นเพื่อเป็นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเมื่อจบการเรียนในแต่ละหน่วนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สามารถออกแบบกิจกรรมและเนื้อหาได้อย่างหลากหลาย และเป็นระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้และค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2560)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ การอภิปราย และการแก้ปัญหา ผ่านแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งล้วนส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทักษะต่างๆที่พัฒนาสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นและพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ดังกล่าว ประกอบด้วย 5 ชุดการเรียนรู้ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest–Posttest Design)

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสงขลา สตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 91 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลายเพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2) ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคเชิงรุกที่หลากหลายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหา

4.2 ดำเนินการออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) อย่างเป็นระบบ

4.3 จัดทำเครื่องมือประกอบชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคเชิงรุกที่หลากหลาย ได้แก่ แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

4.4 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการนำชุดกิจกรรม แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมที่สร้างและพัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง ก่อนนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.5 ทดลองใช้และปรับปรุง (Try-out) โดยการนำชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน และการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10) จำนวน 9 คน

4.6 นำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมจำนวน 30 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E1/E2) และดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยเครื่องมือ 4 ชนิด คือ

5.1 ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ ดังนี้ ชุดที่ 1 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และพลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ชุดที่ 2 แบตเตอรี่วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและพลังงานไฟฟ้า ชุดที่ 3 สนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ ชุดที่ 4 กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำ และไฟฟ้ากระแสสลับ ชุดที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดกิจกรรมทุกชุดมีค่าดัชนี (IOC ≥0.50) ขึ้นไปผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ความเหมาะสมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 แบบทดสอบประจำชุดกิจกรรม ได้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับผังการสร้างข้อสอบ (Test Blueprint) มีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ชุด ชุดละ 10 ข้อ ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบทดสอบทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด แบบทดสอบมีค่าความยากอยู่ในช่วงเหมาะสม และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ คะแนนจากการทดสอบมีการกระจายตัวเหมาะสมและมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้คู่ชุดกิจกรรม จำนวน 17 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินขั้นตอนการจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.4 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมจำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ทุกชุดในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ให้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

6.2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทดลองโดยการนำชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุด ไปทดลองใช้และปรับปรุง (Try-out) ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุด ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม (จำนวน 30 คน)

ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก	E_1	E_2	E_1/E_2
ชุดที่ 1 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และพลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	82.23	82.00	82.23/82.00
ชุดที่ 2 แบตเตอรี่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและพลังงานไฟฟ้า	83.61	82.33	83.61/82.33
ชุดที่ 3 สนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	83.40	82.33	83.40/82.33
ชุดที่ 4 กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำและไฟฟ้ากระแสสลับ	83.17	82.67	83.17/82.67
ชุดที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	83.64	82.67	83.64/82.67
เฉลี่ย	**83.21**	**82.40**	**83.21/82.40**

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 6 จำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (จำนวน 30 คน) มีค่าเท่ากับ 83.21/82.40 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม (จำนวน 30 คน)

ชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก	ΣP_2	ΣP_1	N	F	E.I.
ชุดที่ 1 กระแสไฟฟ้า ความต่างศักย์ และพลังงานในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	246	97	30	10	0.73
ชุดที่ 2 แบตเตอรี่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและพลังงานไฟฟ้า	247	95	30	10	0.74
ชุดที่ 3 สนามแม่เหล็กแรงแม่เหล็กและโมเมนต์ของแรงคู่ควบ	247	108	30	10	0.72
ชุดที่ 4 กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำ อีเอ็มเอฟเหนี่ยวนำและไฟฟ้ากระแสสลับ	248	105	30	10	0.73
ชุดที่ 5 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	248	96	30	10	0.75
เฉลี่ย	**247.20**	**100.20**	**30**	**10**	**0.73**

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ชุดการเรียนรู้ จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (จำนวน 30 คน) มีค่าเท่ากับ 0.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคือ 0.50 ขึ้นไป

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 83.21/82.40 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคือ 0.50 ขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม ลงมือปฏิบัติ และใช้สถานการณ์ปัญหาบริบทท้องถิ่นในชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยวัฒน์ สุทธรัตน์ (2555 อ้างถึงใน ทิติพร ทิชินพงศ์, 2563) โดยสรุปกล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีประโยชน์สำหรับผู้เรียน โดย เร้าความสนใจและเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และช่วยให้ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน สร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ครูผู้สอน ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา ปิ่นทอง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลวิธี STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.39/75.28 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณรัตน์ นาจันทอง (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้คู่กลวิธีแนวคิดศาสตร์การสอนผนวกวิธีสอน (PCK) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่าชุดกิจกรรมสืบเสาะความรู้คู่กลวิธีมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.17/83.75 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ 0.75

สรุปผลการวิจัย

ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) วิชาฟิสิกส์ 5 ร่วมกับการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) บูรณาการเทคนิคที่หลากหลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 83.21/82.40 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์กำหนด 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.73 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดคือ 0.50 ขึ้นไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมและเตรียมสื่อ อุปกรณ์ รวมทั้งวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าเพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ SUCCESS Steps ร่วมกับเทคนิคการสอนที่หลากหลายในรายวิชาอื่นหรือระดับชั้นอื่นได้ตามความเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น หรือโรงเรียนที่มีบริบทแตกต่างกันเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และสมรรถนะของผู้เรียน

2.2 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมในรูปแบบดิจิทัลหรือออนไลน์ เพื่อเพิ่มความสะดวกและส่งเสริมการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะเสริมสมรรถนะเชิงรุก (Active Learning) โดยบูรณาการการจัดการเรียนรู้มุ่งสู่ผลสำเร็จ 7 ขั้นตอน (SUCCESS Steps) ร่วมกับเทคนิคการสอนที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเชื่อมโยงความรู้ฟิสิกส์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในท้องถิ่น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย พัฒนาผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2560). **การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิติพร ทิชินพงศ์. (2563). **ผลการใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนครระยองวิทยาคม จังหวัดระยอง.** การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วาสนา ปิ่นทอง. (2563). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลวิธี STAR วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ**.**

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ**.**

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). **รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ**.**

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียน.** กรุงเทพฯ: สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). **การประเมินสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ในโรงเรียนไทย.** กรุงเทพฯ: สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). **แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สสวท.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). **ผลการประเมินโครงการ PISA 2015 และแนวโน้มคุณภาพผู้เรียนไทย.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ

อรุณรัตน์ นาจันทอง. (2565). **การพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะความรู้คู่กลวิธีตามแนวคิดศาสตร์การสอนผนวกวิธีสอน (PCK) เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** Journal of Modern Learning Development. 7(11), 79-92

Session

มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์

O 19

ความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

วิษณุ โรจน์สุวรรณ[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับปัจจัย ความสัมพันธ์ และปัจจัยทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ตามกรอบแนวคิด PRECEDE Framework กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาปริญญาตรีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 387 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยคือแบบสอบถามที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.84-0.88 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สถิติสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอนผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความรู้ระดับสูง (ร้อยละ 57.35) และทัศนคติระดับดี (ร้อยละ 71.18) แต่มีพฤติกรรมการออกกำลังกายระดับน้อย (ร้อยละ 67.06) ปัจจัยส่วนบุคคลด้านคณะ และปีการศึกษา มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) นอกจากนี้ ความรู้ ($r = .262$) และการสนับสนุนทางสังคม ($r = .215$) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ ($p < .001$) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพบว่า ความรู้และการสนับสนุนทางสังคมร่วมกันทำนายพฤติกรรมได้ร้อยละ 11.4 ($R^2 = .114$, $p < .001$) ข้อเสนอแนะคือมหาวิทยาลัยควรเน้นความรู้เชิงปฏิบัติสร้างเครือข่ายสนับสนุนจากกลุ่มเพื่อน และปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการออกกำลังกายของแต่ละกลุ่มคณะ

คำสำคัญ: ความรู้ ทัศนคติ การสนับสนุนทางสังคม พฤติกรรมการออกกำลังกาย

อาจารย์, คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

Lecturer, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University. Songkhla Province. Postal Code 90110

Corresponding author: Email: witsanu.r@psu.ac.th, Tel: 080-8622012

Knowledge, Attitudes, and Social Support Associated with Exercise Behavior among Students at Prince of Songkla University, Hat Yai Campus

Witsanu Rotsuwan[1*]

Abstract

This research aimed to investigate the factor levels, relationships, and predictors of exercise behaviors among students at Prince of Songkla University, Hat Yai Campus, based on the PRECEDE Framework. The sample consisted of 387 undergraduate students enrolled in General Education courses during the second semester of the 2025 academic year, selected through purposive sampling. The research instrument was an online questionnaire with reliability coefficients ranging from 0.84 to 0.88. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson's correlation coefficient, and stepwise multiple regression analysis. The results revealed that while most students possessed a high level of knowledge (57.35%) and a good attitude (71.18%) toward exercise, their actual exercise behaviors were at a low level (67.06%). Personal factors, including faculty and academic year, were significantly correlated with exercise behaviors ($p < .05$). Furthermore, knowledge ($r = .262$) and social support ($r = .215$) showed significant positive correlations with exercise behaviors ($p < .001$). Regression analysis indicated that knowledge and social support together could predict exercise behaviors by 11.4% ($R^2 = .114$, $p < .001$). The study suggests that the university should emphasize practical knowledge, establish peer support networks, and improve the environment to better facilitate exercise across different faculties.

Keywords: Knowledge, Attitude, Social Support, Exercise Behavior

บทนำ

การออกกำลังกาย (Physical Activity) เป็นพฤติกรรมสุขภาพขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันและลดความเสี่ยงต่อกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases: NCDs) เช่น โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคอ้วน ซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของประชากรทั่วโลก โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2024) รายงานว่าพฤติกรรมเนือยนิ่งและการขาดกิจกรรมทางกายที่เพียงพอเป็นปัจจัยเสี่ยงลำดับที่ 4 ที่ก่อให้เกิดการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร แม้ว่าความตระหนักรู้ด้านสุขภาพจะเพิ่มขึ้นทั่วโลก แต่สถิติล่าสุดกลับพบว่าประชากรในวัยผู้ใหญ่และวัยรุ่นยังคงมีกิจกรรมทางกายต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

บริบทของประเทศไทยที่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและวิถีชีวิตแบบสังคมเมือง (Urbanization) เข้ามามีบทบาททำให้นักศึกษามีพฤติกรรมการใช้หน้าจอ (Screen Time) เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเวลาในการออกกำลังกาย (ปาณิสรา ทัศนัยนา และคณะ, 2569) กลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยเป็นประชากรช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) ซึ่งถือเป็นระยะเปลี่ยนผ่าน (Transition Period) ที่สำคัญทางชีวภาพและสังคม นักศึกษาต้องปรับตัวกับสภาพแวดล้อมใหม่ การเรียนที่เข้มข้นขึ้น และการมีอิสระในการตัดสินใจเลือกพฤติกรรมสุขภาพด้วยตนเอง หากนักศึกษาขาดพื้นฐานพฤติกรรมสุขภาพที่ดีในช่วงนี้ จะส่งผลเสียต่อสุขภาวะในวัยทำงานอย่างต่อเนื่อง (โสภณา จิรวงศ์นุสรณ์, 2569) จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แม้นักศึกษาส่วนใหญ่จะมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกาย แต่การนำความรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงยังคงมีช่องว่าง (Knowledge-Practice Gap) เนื่องจากพฤติกรรมสุขภาพมีความซับซ้อนและได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย (Kim, 2026; ศิรินภา บุดดาหลู่, 2568) การอธิบายความซับซ้อนของพฤติกรรมดังกล่าว แนวคิด PRECEDE Framework ของ (Green & Kreuter, 2005) ได้จำแนกปัจจัยกำหนดพฤติกรรมออกเป็น 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำ (Predisposing Factors) ซึ่งประกอบด้วยความรู้และทัศนคติที่เป็นฐานคิดเบื้องต้น 2) ปัจจัยเอื้อ (Enabling Factors) เช่น การเข้าถึงสนามกีฬาหรือสิ่งอำนวยความสะดวก และ 3) ปัจจัยเสริม (Reinforcing Factors) โดยเฉพาะการสนับสนุนทางสังคม (Social Support) จากเพื่อน ครู และครอบครัว ซึ่งในบริบทของสังคมมหาวิทยาลัย เพื่อนและสภาพแวดล้อมทางสังคมมีอิทธิพลสูงมากต่อการชักชวนหรือสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมร่วมกัน (Rhodes & Brennan, 2025)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เป็นสถาบันการศึกษาขนาดใหญ่ที่มีนโยบายส่งเสริม "Smart & Healthy University" มีการจัดสรรพื้นที่สีเขียว ลานกีฬา และศูนย์กีฬาที่ครบวงจร อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเบื้องต้นพบว่านักศึกษาบางส่วนยังคงมีพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมอันเนื่องมาจากความเครียดจากการเรียนและการพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความจำเป็นในการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยด้านความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการยืนยันว่าปัจจัยใดเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนพฤติกรรม และเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับมหาวิทยาลัยในการวางแผนกลยุทธ์ส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Strategy) ที่ตรงจุดและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย การสนับสนุนทางสังคม และพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย และการสนับสนุนทางสังคม กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

4. เพื่อศึกษาปัจจัยทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Survey Research) โดยประยุกต์ ใช้แนวคิดปัจจัยกำหนดพฤติกรรมตามลำดับขั้นของ PRECEDE Framework (Green & Kreuter, 2005) เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาปัจจัยนำ ปัจจัยเอื้อ และปัจจัยเสริมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาปริญญาตรีทุกชั้นปี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 751 คน ซึ่งใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากจำนวนประชากรทั้งหมดที่ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา ประกอบด้วยรายวิชาบาสเกตบอล จำนวน 80 คน วิชาฟุตซอล จำนวน 240 คน วิชาแบตมินตัน จำนวน 80 คน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามมาทั้งสิ้น จำนวน 387 คน คิดเป็นร้อยละ 96.75

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย จำนวน 15 ข้อ ส่วนที่ 3 แบบวัดทัศนคติต่อการออกกำลังกาย จำนวน 15 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ส่วนที่ 4 แบบวัดการสนับสนุนทางสังคม จำนวน 15 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และส่วนที่ 5 แบบวัดพฤติกรรมการออกกำลังกาย จำนวน 15 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 และตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยทดลองใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกัน 30 คน วิเคราะห์ ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเที่ยงของแบบวัดทัศนคติ การสนับสนุนทางสังคม และพฤติกรรมการออกกำลังกาย เท่ากับ 0.84, 0.87 และ 0.88 ตามลำดับ

5. มาตรฐานจริยธรรมการวิจัยในคน โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา (รหัสจริยธรรมการวิจัย SCPHYLIRB-2569/443)

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยขอหนังสือแนะนำตัวจากต้นสังกัดเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการวิจัย รวมทั้งขอความอนุเคราะห์ในการประชาสัมพันธ์และนัดหมายกลุ่มตัวอย่าง

2) ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บข้อมูลหลังจากนักศึกษาเลิกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬาที่สนามกีฬาภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยแนะนำตัวและชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทราบ อธิบายสิทธิ์ในการเข้าร่วมและถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่มีผลกระทบใด ๆ ชี้แจงการรักษาความลับของข้อมูลและการนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวม จากนั้นขอความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการเก็บข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม ด้วยตนเอง กรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีปัญหาด้านการอ่านหรือการมองเห็น ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยจะอ่านคำถามให้ฟังและบันทึกคำตอบแทน ใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามประมาณ 15-20 นาที

3) ขั้นการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล ภายหลังการเก็บข้อมูลในแต่ละวัน ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ กรณีพบข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือไม่ชัดเจน จะดำเนินการติดต่อกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมภายใน 7 วัน การเก็บรวบรวมข้อมูลได้รับแบบสอบถามกลับคืนครบทั้ง 387 ฉบับ คิดเป็นอัตราการตอบกลับ คิดเป็นร้อยละ 96.75

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้ 1) สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับอธิบายข้อมูลส่วนบุคคลและระดับของตัวแปรต่าง ๆ 2) สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย 3) สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ การสนับสนุนทางสังคมกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย และ 4) สถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) สำหรับวิเคราะห์ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกาย กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการ ออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 387 คน ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 387 คน ส่วนใหญ่เป็น เพศชาย จำนวน 185 คน (ร้อยละ 47.80) รองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 178 คน (ร้อยละ 45.99) และเพศทางเลือก (LGBTQ+) จำนวน 24 คน (ร้อยละ 6.21) โดยกลุ่มตัวอย่างเกินครึ่งมี อายุระหว่าง 18 - 19 ปี (ร้อยละ 55.56) เมื่อพิจารณาตามคณะที่กำลังศึกษา พบว่านักศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สังเกตเห็นได้ชัดใน กลุ่มคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 165 คน (ร้อยละ 42.64) รองลงมาคือกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ ตามลำดับ สอดคล้องกับระดับปีการศึกษาที่พบว่า

ส่วนใหญ่เป็น นักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 192 คน (ร้อยละ 49.61) ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นนี้สะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาใหม่ที่อยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย ซึ่งเป็นระยะสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพเมื่อเข้าสู่รั้วมหาวิทยาลัย) โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลส่วนบุคคล	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศ		
- ชาย	185	47.80
- หญิง	178	45.99
- เพศทางเลือก (LGBTQ+)	24	6.21
อายุ		
- 18 - 19 ปี	215	55.56
- 20 - 21 ปี	142	36.69
- 22 ปีขึ้นไป	30	7.75
คณะที่กำลังศึกษา		
- กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ	98	25.32
- กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	165	42.64
- กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	124	32.04
ระดับปีการศึกษา		
- ชั้นปีที่ 1	192	49.61
- ชั้นปีที่ 2	115	29.72
- ชั้นปีที่ 3	52	13.44
- ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป	28	7.23
รวม	**387**	**100.0**

ตารางที่ 2 ระดับความรู้ ทัศนคติ การสนับสนุนทางสังคม และพฤติกรรมการออกกำลังกาย (N = 387)

ตัวแปร	**ต่ำ/น้อย** **ร้อยละ**	**ปานกลาง** **ร้อยละ**	**สูง/ดี/มาก** **ร้อยละ**
ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย	12.40	30.25	57.35
ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย	8.52	20.30	71.18
การสนับสนุนทางสังคม	15.60	62.94	21.46
พฤติกรรมการออกกำลังกาย	67.06	22.14	10.80

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาระดับตัวแปรตามกรอบแนวคิด PRECEDE Framework พบประเด็นที่มีนัยสำคัญยิ่งคือ กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายอยู่ใน ระดับสูง (ร้อยละ 57.35) และมีทัศนคติต่อการออกกำลังกายอยู่ใน ระดับดี (ร้อยละ 71.18) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการปฏิบัติจริงกลับพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการออกกำลังกายอยู่ใน ระดับน้อย ถึงร้อยละ 67.06 ปรากฏการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึง "ช่องว่างระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ" (Knowledge-Action Gap) อย่างชัดเจน กล่าวคือ แม้นักศึกษาจะมีความเข้าใจและทัศนคติที่ดีต่อการสร้างเสริมสุขภาพ แต่ไม่ได้นำความรู้เหล่านั้นมาปรับใช้เป็นพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ การที่ระดับการสนับสนุนทางสังคมจากคนรอบข้าง (ปัจจัยเสริมแรง) อยู่ใน ระดับปานกลาง (ร้อยละ 62.94) อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ขาดแรงกระตุ้นหรือสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เอื้อต่อการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นว่าการส่งเสริมสุขภาพในมหาวิทยาลัยไม่ควรเน้นเพียงการให้ความรู้ (ปัจจัยนำ) เท่านั้น แต่ต้องเพิ่มความเข้มข้นของการสนับสนุนทางสังคมและปัจจัยเอื้ออื่น ๆ เพื่อช่วยให้นักศึกษาสามารถก้าวข้ามอุปสรรคในการลงมือปฏิบัติจริงได้

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย ได้แก่ ระดับการศึกษา ($p = .016$) คณะที่กำลังศึกษา ($p = .003$) และรายได้ ($p = .001$) ส่วนปัจจัยด้านเพศ อายุ และระดับปีการศึกษา ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ดังแสดงในตาราง 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย

ปัจจัยส่วนบุคคล	น้อย (ร้อยละ)	ปานกลาง (ร้อยละ)	มาก (ร้อยละ)	p-value
เพศ	65.2	24.1	10.7	.154
อายุ	68.1	21.5	10.4	.240
คณะที่กำลังศึกษา	55.4	30.2	14.4	.003*
ระดับปีการศึกษา	66.8	22.4	10.8	.016*

หมายเหตุ: *$p < .05$

จากตารางที่ 3 ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ คณะที่กำลังศึกษา ($p = .003$) และระดับปีการศึกษา ($p = .016$) รวมถึงบริบทการเรียนของแต่ละคณะที่มีตารางเรียนและความหนักเบาต่างกัน เป็นปัจจัยเอื้อ (Enabling Factors) ที่ส่งผลต่อโอกาสในการออกกำลังกายของนักศึกษา ขณะที่ปัจจัยพื้นฐานอย่างเพศและอายุไม่พบความสัมพันธ์ ซึ่งบ่งชี้ว่านักศึกษามีข้อจำกัดหรือโอกาสในการออกกำลังกายที่คล้ายคลึงกันโดยไม่จำกัดเพศ

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย

ตัวแปร	r	p-value
ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย	.262	.000*
ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย	.089	.102
การสนับสนุนทางสังคม	.215	.000*

หมายเหตุ: *p < .05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันแสดงให้เห็นว่า ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย (r = .262, p < .001) และ การสนับสนุนทางสังคม (r = .215, p < .001) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ ข้อมูลนี้ยืนยันตามกรอบแนวคิด PRECEDE Framework ว่าความรู้ (ปัจจัยนำ) และแรงสนับสนุนจากเพื่อนหรือครอบครัว (ปัจจัยเสริม) เป็นฟันเฟืองสำคัญที่ขับเคลื่อนพฤติกรรม อย่างไรก็ตาม ทัศนคติไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ (p = .102) ซึ่งอาจเป็นเพราะนักศึกษามีทัศนคติที่ดีในเชิงทฤษฎีอยู่แล้ว แต่อุปสรรคด้านการจัดการเวลาและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลเหนือกว่าความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 5 ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกาย

ตัวแปรทำนาย	B	SE	β	t	p-value
ค่าคงที่ (Constant)	0.847	0.215	-	3.94	.000
ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย	0.241	0.045	.262	5.35	.000
การสนับสนุนทางสังคม	0.195	0.042	.215	4.64	.000

R^2 = .114, Adjusted R^2 = .109, F = 21.67, p < .001

หมายเหตุ: *p < .05

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบขั้นตอน (Stepwise Multiple Regression Analysis) เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีอำนาจในการทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกาย พบว่ามี 2 ตัวแปรที่สามารถร่วมกันทำนายพฤติกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .001) ได้แก่ **ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย** และ **การสนับสนุนทางสังคม** โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. **อำนาจการทำนายรวม** ทั้ง 2 ปัจจัยนี้สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมการออกกำลังกายได้ร้อยละ **11.4** (R^2 = .114) โดยมีค่าสถิติ F = 21.67 ซึ่งถือว่าตัวแบบพยากรณ์มีความเหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญ
2. **ปัจจัยทำนายที่สำคัญที่สุด** คือ **ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย** โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ **.262** หมายความว่าหากนักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้มีพฤติกรรมการออกกำลังกายที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
3. **ปัจจัยทำนายลำดับถัดมา** คือ **การสนับสนุนทางสังคม** โดยมีค่า (β) เท่ากับ **.215** ซึ่งสะท้อนถึงอิทธิพลของกลุ่มเพื่อน ครอบครัว หรืออาจารย์ ที่ช่วยกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดการลงมือปฏิบัติจริง

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบประเด็นสำคัญที่น่าสนใจซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ช่องว่างระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ (Knowledge-Practice Gap) ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความรู้ในระดับสูง (ร้อยละ 57.35) และทัศนคติที่ดีมาก (ร้อยละ 71.18) แต่กลับมีพฤติกรรมการออกกำลังกายจริงในระดับน้อยถึงร้อยละ 67.06 จากปรากฏการณ์นี้สะท้อนว่าความรู้ (Predisposing Factor) เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะเปลี่ยนพฤติกรรมได้ หากขาดปัจจัยเอื้อและปัจจัยเสริมที่เข้มแข็ง สอดคล้องกับแนวคิดของ World Health Organization (2024) ที่ระบุว่าพฤติกรรมเนือยนิ่งในวัยรุ่นยังคงสูงแม้ความตระหนักรู้จะเพิ่มขึ้น การที่ทัศนคติไม่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญ (p = .102) ชี้ให้เห็นว่า ความตั้งใจถูกขัดขวางโดยอุปสรรคเชิงโครงสร้าง เช่น ตารางเรียนที่หนาแน่น หรือการใช้หน้าจอ (Screen Time) ที่สูงขึ้นตามวิถีชีวิตสังคมเมือง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Smith et al. (2025) ที่ระบุว่าในกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัยความรู้ (Cognitive factor) มักไม่สามารถเอาชนะอุปสรรคเชิงโครงสร้าง (Structural barriers) เช่น ภาระงานวิชาการและการใช้หน้าจอที่สูงขึ้นได้ ซึ่งเป็นลักษณะร่วมของสังคมเมือง (Urbanization)

อิทธิพลของปัจจัยเชิงบริบทและเศรษฐกิจสังคม ผลการวิจัยพบว่า คณะที่ศึกษาระดับปีการศึกษามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ นักศึกษาแต่ละคณะมีภาระงานและตารางเรียนที่ต่างกัน ซึ่งเป็นปัจจัยเอื้อ (Enabling Factors) ต่อการเข้าถึงเวลาออกกำลังกาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิรินภา บุดดาหลู่ (2568) ที่ระบุว่าพฤติกรรมสุขภาพในปัจจุบันมีความซับซ้อนและได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอกมากกว่าความเชื่อส่วนบุคคลเพียงอย่างเดียว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Verma et al. (2022) พบว่านักศึกษาในกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีแนวโน้มมีกิจกรรมทางกายต่ำกว่ากลุ่มอื่นเนื่องจากชั่วโมงห้องปฏิบัติการที่ยาวนาน ซึ่งตรงกับผลการวิจัยในตารางที่ 3 ที่พบว่าคณะที่ศึกษามีผลต่อพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญ

การสนับสนุนทางสังคม (Social Support) การสนับสนุนทางสังคมมีความสัมพันธ์ทางบวก (r = .215) และเป็นปัจจัยที่สามารถทำนายพฤติกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ ในบริบทมหาวิทยาลัย เพื่อนและสภาพแวดล้อมทางสังคม มีอิทธิพลสูงต่อการสร้างแรงจูงใจ การที่กลุ่มตัวอย่างมีการสนับสนุนทางสังคมเพียงระดับปานกลาง (ร้อยละ 62.94) จึงเป็นข้อจำกัดที่ทำให้พฤติกรรมการออกกำลังกายไม่เกิดขึ้นจริง ผลการวิจัยยืนยันตามแนวคิดของ Rhodes & Brennan (2025) ที่ว่าการสนับสนุนจากคนรอบข้างเป็น ปัจจัยเสริมแรง (Reinforcing Factors) ที่ช่วยเปลี่ยนความรู้ให้กลายเป็นการปฏิบัติที่ยั่งยืน นอกจากนี้ Malinauskiene & Malinauskas (2026) ยังระบุว่า Social Support ช่วยลดระดับความเครียดจากการเรียน ซึ่งเป็นอุปสรรคหลักที่ขัดขวางการออกกำลังกายของนักศึกษา และสอดคล้องกับ Akil (2025) ระบุว่าการออกกำลังกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาสุขภาพที่ดี นักศึกษามหาวิทยาลัยเป็นกลุ่มเสี่ยงสูงเนื่องจากภาระงานด้านการเรียนและแรงกดดันทางสังคม

ตัวแบบพยากรณ์พฤติกรรมความรู้และการสนับสนุนทางสังคมร่วมกันพยากรณ์พฤติกรรมการออกกำลังกายได้ร้อยละ 11.4 แม้อำนาจการพยากรณ์จะไม่สูงมาก แต่ชี้ให้เห็นชัดเจนว่า ความรู้ที่ถูกต้อง (β = .262) เมื่อบวกกับ แรงหนุนทางสังคม (β = .215) คือกุญแจสำคัญ การที่ตัวแปรทั้งสองทำงานร่วมกันสะท้อนว่า มหาวิทยาลัยควรใช้กลยุทธ์การส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion Strategy) ที่ผสมผสานระหว่างการให้ข้อมูลเชิงลึกและการสร้างเครือข่ายสังคมสุขภาพ (Social Networking for Health) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Silveira (2025) ที่ระบุว่าในกลุ่มคนวัยทำงานตอนต้น ความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับความเข้มข้นและประเภทของกิจกรรม (Intensity and Type of Activity) มีผลต่อการตัดสินใจเริ่มออกกำลังกายมากกว่าเพียงแค่รู้ว่าการออก

กำลังกายนั้นดีต่อสุขภาพทั่วไป สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Rhodes & Brennan (2025) ที่พบว่าแรงสนับสนุนเชิงประจักษ์ เช่น การมีเพื่อนร่วมออกกำลังกาย หรือการได้รับการยอมรับจากสังคมเพื่อนฝูง มีอำนาจในการทำนายพฤติกรรมสุขภาพได้สูงกว่าแรงจูงใจภายในเพียงอย่างเดียว ในบริบทของนักศึกษาที่มีวิถีชีวิตแบบสังคมเมือง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hu et al. (2026) ที่แนะนำว่าโครงการส่งเสริมสุขภาพที่มีประสิทธิภาพในมหาวิทยาลัย ไม่ควรเน้นเพียงการอบรมในห้องเรียน แต่ต้องสร้างพื้นที่ทางสังคม (Social Space) ที่เอื้อให้เกิดการรวมกลุ่มออกกำลังกายควบคู่ไปกับการให้คำแนะนำเชิงเทคนิค

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยด้านความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. ระดับตัวแปรที่ศึกษา พฤติกรรมการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการออกกำลังกายอยู่ใน ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 67.06 ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ส่วนใหญ่มีความรู้ใน ระดับสูง คิดเป็นร้อยละ 57.35 ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย ส่วนใหญ่มีทัศนคติใน ระดับดี คิดเป็นร้อยละ 71.18 การสนับสนุนทางสังคม ส่วนใหญ่ได้รับแรงสนับสนุนใน ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 62.94

2. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย

ผลการทดสอบพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญในบางประเด็น ดังนี้ คณะที่กำลังศึกษา และ ระดับปีการศึกษา มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) รายได้ เป็นปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .001$) เพศ และ อายุ จากผลการวิเคราะห์ไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย ($p > .05$)

3. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำและปัจจัยเสริมแรงกับพฤติกรรมการออกกำลังกาย ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .262$, $p < .001$) การสนับสนุนทางสังคม มีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = .215$, $p < .001$) ทัศนคติต่อการออกกำลังกาย ไม่พบความสัมพันธ์ กับพฤติกรรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .102$)

4. ปัจจัยที่สามารถทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกาย ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่ามี 2 ตัวแปรที่ร่วมกันทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษาได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) คือ ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย และ การสนับสนุนทางสังคม โดยสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมการออกกำลังกายได้ร้อยละ 11.4 ($R^2 = .114$)

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นประเด็นที่น่าสนใจคือ แม้นักศึกษาจะมีความรู้และทัศนคติที่ดีมาก แต่กลับมีการปฏิบัติจริงน้อย ซึ่งสะท้อนว่าการจะส่งเสริมให้นักศึกษาออกกำลังกายมากขึ้นนั้น การให้เพียงความรู้อาจไม่เพียงพอ แต่จำเป็นต้องอาศัย การสนับสนุนทางสังคม จากเพื่อนและคนรอบข้าง รวมถึงการจัดการปัจจัยเอื้อ เช่น เวลาและสภาพแวดล้อม ของแต่ละคณะให้เอื้ออำนวยมากขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ซึ่งพบว่า ความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย และ การสนับสนุนทางสังคม เป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถทำนายพฤติกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาโดยแบ่งเป็น 2 มิติหลัก ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในมิติการพัฒนาทางสุขภาพ (Health Development Perspective)

มิตินี้มุ่งเน้นการปรับปรุงพฤติกรรมสุขภาพระดับบุคคลและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อสุขภาวะการพัฒนาโปรแกรมความรู้เชิงปฏิบัติ (Practical Knowledge) เนื่องจากนักศึกษามีความรู้ระดับสูงแต่พฤติกรรมยังอยู่ในระดับน้อย มหาวิทยาลัยควรเปลี่ยนจากการให้ความรู้เชิงทฤษฎีเป็นการฝึกทักษะการออกกำลังกายที่ทำได้จริงในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดเวิร์กชอป การออกกำลังกายในหอพัก หรือ การยืดเหยียดระหว่างคาบเรียน เพื่อลดช่องว่างระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ การจัดการปัจจัยเอื้อ (Enabling Factors) ตามบริบทคณะมหาวิทยาลัยควรวิเคราะห์ตารางเรียนของแต่ละกลุ่มคณะ (เช่น กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพที่มีภาระงานหนัก) เพื่อจัดเวลาเปิด-ปิดสนามกีฬาหรือศูนย์ฟิตเนสให้ยืดหยุ่นสอดคล้องกับเวลาว่างของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะในมิติการพัฒนามนุษย์และสังคม (Human and Social Development Perspective) มิตินี้มุ่งเน้นการสร้างเสริมความเข้มแข็งของระบบสนับสนุนทางสังคมและคุณภาพชีวิต การสร้างเครือข่ายสนับสนุนทางสังคม (Social Support Network) ผลวิจัยยืนยันว่าการสนับสนุนทางสังคมเป็นปัจจัยทำนายพฤติกรรมที่สำคัญ ดังนั้นควรส่งเสริมการจัดตั้งชมรมหรือกลุ่มเครือข่ายออกกำลังกายเพื่อนช่วยเพื่อน (Peer Support Groups) โดยใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นตัวเชื่อมโยงเพื่อสร้างแรงเสริมแรงใจ (Reinforcing Factors) ในการออกกำลังกาย การพัฒนาศักยภาพผู้นำนักศึกษาพัฒนาตัวแทนนักศึกษาหรือ ทูตสุขภาพ(Health Ambassadors) ในแต่ละคณะให้เป็นแกนนำในการชักชวนเพื่อนทำกิจกรรมทางกาย ซึ่งอิทธิพลจากกลุ่มเพื่อนจะมีผลอย่างมากต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนารูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่นำมาศึกษาสามารถทำนายพฤติกรรมได้เพียงร้อยละ 11.4 จึงควรมีการศึกษาเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) หรือการสนทนากลุ่ม (Focus Group) เพื่อเจาะลึกถึงอุปสรรคที่แท้จริง (Perceived Barriers) และความต้องการที่จำเพาะเจาะจงของนักศึกษาแต่ละกลุ่มคณะ ซึ่งจะช่วยให้อธิบายส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 88.6 ได้ชัดเจนขึ้น

2. การศึกษาปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพ (Enabling Factors) ควรเพิ่มการศึกษาปัจจัยเชิงโครงสร้างและสิ่งแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย เช่น ความเพียงพอของอุปกรณ์กีฬา แสงสว่างในพื้นที่ออกกำลังกายช่วงกลางคืน ความปลอดภัย หรือแม้แต่สภาพอากาศในพื้นที่หาดใหญ่ที่อาจส่งผลต่อการตัดสินใจออกกำลังกายกลางแจ้ง เพื่อให้ครอบคลุมตามกรอบแนวคิด PRECEDE-PROCEED Model ในส่วนของปัจจัยเอื้อ

3. การวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิผล (Experimental Research) ควรมีการพัฒนาโปรแกรมหรือนวัตกรรมส่งเสริมการออกกำลังกายที่เน้นการสร้างแรงสนับสนุนทางสังคม (เช่น Application แข่งสะสมก้าวเดินระหว่างคณะ หรือชมรมออกกำลังกายแบบเพื่อนช่วยเพื่อน) แล้วทำการทดสอบผลก่อนและหลังการทดลอง (Pre-post test) เพื่อยืนยันว่าการเพิ่มปัจจัยเสริมแรงสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมจากระดับน้อยไปสู่ระดับที่เหมาะสมได้จริง

อ้างอิง

ปาณิสรา ทัศนัยนา, อรจิรา วงศ์อาษา, และฤกษ์ชัย แย้มวงษ์. (2569). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับกิจกรรมทางกายของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร. *วารสารวิชาการของมหาวิทยาลัยกีฬาแห่งชาติ, 18*(1), 91-104.

ศิรินภา บุดดาหลู่. (2568). การศึกษาปัจจัยด้านความรู้ ทัศนคติ และการสนับสนุนทางสังคมที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการออกกำลังกายในประชากรวัยทำงาน. *วารสารสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเลย, 3*(2), 18-31.

โสภณา จิรวงศ์นุสรณ์. (2569). ผลของกิจกรรมการสร้างเสริมสุขภาพ สำหรับนักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. *วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรี รับใช้สังคม*, *12*(1). สืบค้น จาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/DRURDI/article/view/280955

Akil, M. (2025). Barriers to physical activity among university students in the light of psychosocial and body composition determinants. *BMC psychology*. https://doi.org/10.1186/s40359-025-03789-4

Green, L. W., & Kreuter, M. W. (2005). *Health program planning: An educational and ecological approach* (4th ed.). McGraw-Hill.

Hu, Q., Promthep, K., & Eakronnarongchai, W. (2026). Development and Validation of a Structural Equation Model for Physical Health Promotion Based on Psychosocial Factors among University Students in Ningbo City. *International Journal of Sociologies and Anthropologies Science Reviews*, *6*(1), 107-114. https://doi.org/10.60027/ijsasr.2026.7922

Kim, B. (2026). *Behavioral and Psychological Influences on Physical Activity: Insights from Motivation States, Stress, and Real-Time Behavior* (Doctoral dissertation, Teachers College, Columbia University).

Malinauskiene, V., & Malinauskas, R. (2026, January). Relationship Between Perceived Stress and Anxiety in High School Senior Students: The Mediating Role of Social Support and the Moderating Influence of Lifestyle. In *Healthcare* (Vol. 14, No. 2, p. 263). MDPI. *14*(2), 263; https://doi.org/10.3390/healthcare14020263

Rhodes, R. E., & Brennan, C. (2025). Closing the Gap Between Physical Activity Intentions and Sustained Behavior: An Overview of Evidence. *Exercise, Sport, and Movement* 1-8. http://dx.doi.org/10.1249/ESM.0000000000000059

Silveira, A. B. (2025). *INVOLVING RISK CREATORS? A LEGAL ANALYSIS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIPS AS A RESPONSE TO TACKLE NON-COMMUNICABLE DISEASES* (Doctoral dissertation, Faculty of Law, University of Liverpool).

Verma, A. K., Singh, G., & Patwardhan, K. (2022). Patterns of physical activity among university students and their perceptions about the curricular content concerned with health: Cross-sectional study. *JMIRx Med*, *3*(2), e31521.

World Health Organization. (2024). *Global status report on physical activity 2024*. https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153

O 20

รูปแบบการบริการวิชาการด้านอาหารของสถาบันอุดมศึกษาเพื่อยกระดับศักยภาพชุมชน: กรณีศึกษาชุมชนท่าตูม จังหวัดปราจีนบุรี

ชยาวัฒ เกียรติกมลมาลย์[1] ภัทศา ภารัตนวงศ์[2] สรัญญา รัตนกรทรัพย์[3] ธนกร เย็นคงคากุล[4] สุรเกียรติ ธาดาวัฒนาวิทย์[5*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษารูปแบบการออกแบบบริการวิชาการด้านอาหารที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนท่าตูม จังหวัดปราจีนบุรี (2) ประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการในฐานะกลไกการถ่ายทอดองค์ความรู้จากสถาบันอุดมศึกษาสู่ชุมชน และ (3) นำเสนอโมเดลบริการวิชาการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนอื่นในบริบทไทย การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) โดยผสานแนวทางทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างรวม 100 คน ประกอบด้วยผู้ให้ข้อมูลหลักจากชุมชน 40 คน ผู้บริโภค 40 คน และนักศึกษาและอาจารย์จากวิทยาลัยดุสิตธานี 20 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม และแบบประเมินกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการบริการวิชาการที่มีประสิทธิผลต้องดำเนินผ่าน 4 ระยะ ได้แก่ การสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการชุมชน การออกแบบหลักสูตรโดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น การดำเนินกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ และการติดตามประเมินผล กิจกรรมอบรม 2 ครั้ง ได้แก่ "กล้วยทอดโมเลน" และ "วุ้นปิงเฟิ่นจากลำไย" ได้รับการประเมินในระดับมากที่สุดโดยภาพรวม ($\bar{X}$ = 4.52) บทบาทของนักศึกษาในฐานะผู้อำนวยความรู้ (Knowledge Facilitators) เป็นปัจจัยสำคัญที่ลดช่องว่างระหว่างองค์ความรู้เชิงวิชาการกับบริบทชุมชน งานวิจัยนี้นำเสนอ "โมเดลสามเหลี่ยมบริการวิชาการอาหาร" ที่เชื่อมสถาบันการศึกษา ชุมชน และตลาดเข้าด้วยกัน ซึ่งสามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในประเทศไทย

คำสำคัญ: บริการวิชาการด้านอาหาร, การพัฒนาชุมชน, สถาบันอุดมศึกษา, อบรมเชิงปฏิบัติการ, ชุมชนท่าตูม

[12345] ศูนย์บริหารธุรกิจและการศึกษาทั่วไป วิทยาลัยดุสิตธานี

[12345]Center of Business Administration and General Studies, Dusit Thani College, 1 Soi Kaentong, Nong Bon, Prawet, Bangkok 10250, Thailand

ACADEMIC FOOD SERVICE MODEL OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS FOR COMMUNITY CAPACITY BUILDING: A CASE STUDY OF THA TUM COMMUNITY, PRACHINBURI PROVINCE

CHAYAWAT KIATKAMONMARN[1] PATSA PARATTANAWONG[2] SARANYA RATTANAKORNSAP[3]
TANAGORN YENKHONGKHAKUL[4] SURAKIAT TADAWATTANAWIT[5]

Abstract

This research aimed to: (1) examine the academic food service design model responsive to the needs of Tha Tum community, Prachinburi Province; (2) evaluate the effectiveness of participatory workshops as a knowledge transfer mechanism from higher education institutions to the community; and (3) present a replicable academic service model applicable to other communities in the Thai context. The study employed Participatory Action Research (PAR) methodology, integrating both qualitative and quantitative approaches. Data were collected from 100 participants across three groups: 40 key informants from the community, 40 local consumers, and 20 students and faculty from Dusit Thani College. Research instruments included semi-structured interviews, participant observation, and workshop evaluation forms. The findings revealed that an effective academic food service process requires four phases: community needs assessment, workshop curriculum design integrating local wisdom, participatory workshop implementation, and monitoring and evaluation. Two workshop activities—"Molene-Style Banana Fritters" and "Longan Bingfen Jelly"—received an overall "highest" rating ($\bar{X}$ = 4.52). The role of students as Knowledge Facilitators emerged as a critical factor bridging academic knowledge and community context. This study proposes a "Food Academic Service Triangle Model" connecting higher education institutions, communities, and markets, which can serve as a replicable blueprint for academic food service development in other Thai higher education institutions.

Keywords: Academic food service, Community development, Higher education institutions, Participatory workshop, Tha Tum community

บทนำ

ในบริบทของการพัฒนาที่ยั่งยืน สถาบันอุดมศึกษามิได้ถูกคาดหวังให้ทำหน้าที่เพียงแหล่งผลิตบัณฑิตอีกต่อไป หากแต่ต้องแสดงบทบาทที่สาม (Third Mission) ในฐานะตัวแทนการเปลี่ยนแปลงสังคม โดยเฉพาะผ่านพันธกิจการบริการวิชาการแก่ชุมชน (Compagnucci & Spigarelli, 2020) แนวคิดนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งชุมชนฐานรากมักมีทรัพยากรท้องถิ่นที่มีคุณค่า แต่ยังขาดองค์ความรู้เชิงวิชาการและเทคโนโลยีในการแปลงทรัพยากรเหล่านั้นให้มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Cvijanović et al., 2020) ในประเทศไทย พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562 ได้กำหนดให้การบริการวิชาการแก่สังคมเป็นพันธกิจสำคัญที่สถาบันอุดมศึกษาต้องดำเนินการควบคู่กับการสอนและการวิจัย (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2562) สิ่งนี้สร้างโอกาสสำคัญให้สถาบันการศึกษาเฉพาะทาง โดยเฉพาะด้านการประกอบอาหารและการโรงแรม ได้นำความเชี่ยวชาญมาตอบสนองความต้องการของชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

ระบบอาหารท้องถิ่น (Local Food Systems) ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติว่ามีศักยภาพสูงในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก Florek และ Gazda (2021) ระบุว่าผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่นสร้างมูลค่าเพิ่มได้พร้อมกันใน 3 มิติ ได้แก่ มิติเศรษฐกิจ มิติสังคม และมิติวัฒนธรรม อย่างไรก็ตาม การแปลงศักยภาพดังกล่าวให้เป็นความสำเร็จที่จับต้องได้ในระดับชุมชนยังต้องการกลไกสนับสนุนที่เป็นระบบ โดยเฉพาะจากสถาบันการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญตรงกับลักษณะทรัพยากรในพื้นที่

ชุมชนท่าตูม ตำบลท่าตูม อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี เป็นชุมชนเกษตรกรรมที่มีศักยภาพด้านวัตถุดิบท้องถิ่นหลากหลาย ทั้งมะตูม ลำไย กล้วยน้ำว้า และมันสำปะหลัง แต่ยังประสบกับ "ช่องว่างความสามารถ" (Capability Gap) ใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ เทคโนโลยีการแปรรูปที่ได้มาตรฐาน การออกแบบผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ และการเข้าถึงช่องทางการตลาด (วรรณษา แสนลำ และคณะ, 2565) ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปของ Trienekens (2011) ที่ระบุว่าชุมชนท้องถิ่นในประเทศกำลังพัฒนามักขาดความสามารถในการบริหารจัดการ "ห่วงโซ่มูลค่าอาหาร" (Food Value Chain) ตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ

งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่ "ผลลัพธ์" ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น คุณสมบัติทางประสาทสัมผัส (Singh-Ackbarali & Maharaj, 2019) หรือความพึงพอใจของผู้บริโภค (Azizah & Palupiningtyas, 2024) โดยยังขาดการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับ "กระบวนการ" การออกแบบและดำเนินบริการวิชาการด้านอาหารอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในแง่ของรูปแบบการออกแบบบริการที่ตอบสนองต่อบริบทชุมชน กลไกการถ่ายทอดความรู้ที่ผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับองค์ความรู้เชิงวิชาการ และบทบาทของนักศึกษาในฐานะผู้อำนวยความรู้ ช่องว่างเหล่านี้สะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนาโมเดลบริการวิชาการที่มีความครอบคลุม นำซ้ำได้ (Replicable) และสามารถเป็นต้นแบบสำหรับสถาบันอุดมศึกษาอื่นในบริบทไทย

งานวิจัยนี้จึงมุ่งตอบคำถามหลัก 3 ประการ ได้แก่ (1) รูปแบบการออกแบบบริการวิชาการด้านอาหารที่มีประสิทธิผลสำหรับชุมชนท่าตูมควรมีองค์ประกอบและกระบวนการอย่างไร (2) กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการสามารถทำหน้าที่เป็นกลไกการถ่ายทอดองค์ความรู้จากสถาบันอุดมศึกษาสู่ชุมชนได้อย่างมีประสิทธิผลเพียงใด และ (3) โมเดลบริการวิชาการที่ได้มีลักษณะอย่างไรและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชุมชนอื่นได้อย่างไร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research: PAR) โดยบูรณาการวิธีการทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ดำเนินการโดยวิทยาลัยดุสิตธานีร่วมกับชุมชนท่าตูม ผ่านกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ 2 ครั้ง ภายใต้กระบวนการ PAR ตลอดโครงการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างรวม 100 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลหลักจากชุมชนท่าตูม จำนวน 40 คน คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้นำชุมชน กลุ่มแม่บ้าน ครู และผู้ปลูกวัตถุดิบ กลุ่มที่ 2 ผู้บริโภคในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง จำนวน 40 คน คัดเลือกแบบสะดวก (Convenience Sampling) และกลุ่มที่ 3 นักศึกษาและอาจารย์จากวิทยาลัยดุสิตธานี จำนวน 20 คน คัดเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือหลักประกอบด้วย (1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างสำหรับการสำรวจความต้องการและประเมินกระบวนการ (2) แบบสังเกตการณ์เชิงปฏิบัติการบันทึกพฤติกรรมและการมีส่วนร่วมในกิจกรรม (3) แบบประเมินกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการวัดระดับความพึงพอใจและการเรียนรู้ และ (4) แบบสอบถามความสามารถในการปฏิบัติ เครื่องมือทั้งหมดผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และมีค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.918

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การสำรวจก่อนกิจกรรม (Pre-Activity Survey) โดยสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชนและกลุ่มแม่บ้านเพื่อวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบหลักสูตร ระยะที่ 2 การสังเกตการณ์ระหว่างกิจกรรม (In-Activity Observation) บันทึกกระบวนการอบรมทั้ง 2 ครั้ง และระยะที่ 3 การประเมินหลังกิจกรรม (Post-Activity Evaluation) เก็บข้อมูลความพึงพอใจและความสามารถในการนำความรู้ไปปฏิบัติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลเชิงคุณภาพวิเคราะห์โดยการจัดหมวดหมู่และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรม SPSS เวอร์ชัน 26

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการออกแบบบริการวิชาการด้านอาหารสำหรับชุมชนท่าตูม

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสังเกตการณ์ พบว่ารูปแบบการบริการวิชาการที่มีประสิทธิผลต้องดำเนินผ่าน 4 ระยะที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการบริการวิชาการด้านอาหาร 4 ระยะ และผลลัพธ์ที่คาดหวัง

ระยะ	วัตถุประสงค์	เครื่องมือ/กิจกรรม	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง
1. สำรวจความต้องการ	ระบุศักยภาพและข้อจำกัดชุมชน	สัมภาษณ์เชิงลึก, ลงพื้นที่	แผนที่ความต้องการชุมชน
2. ออกแบบหลักสูตร	บูรณาการภูมิปัญญากับวิทยาการสมัยใหม่	ประชุมร่วมชุมชน, ทดลองสูตร	หลักสูตรและใบงานปฏิบัติ
3. ดำเนินอบรมเชิงปฏิบัติการ	ถ่ายทอดความรู้แบบปฏิบัติจริง	สาธิตและฝึกปฏิบัติในกลุ่มย่อย	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ, ทักษะการผลิต
4. ประเมินผล	วัดประสิทธิผลและความยั่งยืน	แบบประเมิน, การสังเกตการณ์	รายงานผลและข้อเสนอแนะ

ที่มา: ผู้วิจัย (2568)

ระยะที่ 1 การสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการชุมชน (Community Needs Assessment) ดำเนินการโดยสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน กลุ่มแม่บ้าน ครู และผู้ปลูกวัตถุดิบ เพื่อระบุศักยภาพและข้อจำกัด ผลสำรวจพบว่าชุมชนต้องการ "เทคโนโลยีระดับกลาง" ที่ใช้งานได้จริงในครัวเรือน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ Appropriate Technology ที่ Prapijit, Summart และ Siriphakhamongkhon (2024) ระบุว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านอาหารสู่ชุมชนฐานราก

ระยะที่ 2 การออกแบบหลักสูตรโดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น (Culturally-Embedded Curriculum Design) ทีมวิจัยร่วมกับชุมชนออกแบบหลักสูตรที่นำภูมิปัญญาดั้งเดิม เช่น การใช้น้ำปูนใสในการทำแป้งกรอบและการต้มน้ำเชื่อมลำไยแบบดั้งเดิม มาผสมผสานกับเทคนิคสมัยใหม่ เช่น การควบคุมอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ กระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนตั้งแต่ขั้นตอนนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Chevalier (2019) ที่ระบุว่า PAR ที่แท้จริงต้องเปิดพื้นที่ให้ชุมชนมีบทบาทตั้งแต่การกำหนดเนื้อหา

ระยะที่ 3 การดำเนินกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ (Participatory Workshop Implementation) ดำเนินกิจกรรม 2 ครั้ง โดยมีนักศึกษาและอาจารย์เป็นวิทยากร เน้นรูปแบบ "การสาธิตตามด้วยการฝึกปฏิบัติ" ในกลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้รับคำแนะนำอย่างใกล้ชิด

ระยะที่ 4 การติดตามและประเมินผล (Monitoring and Evaluation) ดำเนินการทั้งระหว่างและหลังกิจกรรม รวมถึงการติดตามความสามารถในการผลิตอิสระของชุมชน โดยมีการจัดตั้งกลุ่มสื่อสารออนไลน์เฉพาะ ซึ่งพบว่าร้อยละ 68 ของผู้เข้าร่วมยังคงส่งภาพผลงานภายใน 2 สัปดาห์หลังกิจกรรม สะท้อนการสืบทอดความรู้อย่างต่อเนื่อง

2. ประสิทธิผลของกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ

กิจกรรมอบรมทั้ง 2 ครั้งออกแบบภายใต้แนวคิด "การเรียนรู้จากการลงมือทำ" (Action Learning) ดำเนินการตามโครงสร้าง 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสาธิต ขั้นฝึกปฏิบัติ ขั้นสรุปและประเมินผล และขั้นติดตามผล มีผู้เข้าร่วม 52 คนในการอบรมครั้งที่ 1 และ 48 คนในการอบรมครั้งที่ 2 ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	ลำดับ
ความพึงพอใจต่อเนื้อหาและกระบวนการ	4.62	0.41	มากที่สุด	1
บทบาทของนักศึกษาในฐานะวิทยากร	4.55	0.43	มากที่สุด	2
ความสามารถในการผลิตผลิตภัณฑ์หลังอบรม	4.48	0.46	มากที่สุด	3
ความเหมาะสมของสูตรต่อบริบทชุมชน	4.44	0.49	มากที่สุด	4
ภาพรวม	**4.52**	**0.37**	**มากที่สุด**	

ที่มา: ผู้วิจัย (2568)

อบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 1 "กล้วยทอดโมเลน" มุ่งต่อยอดภูมิปัญญาการทำกล้วยทอดแบบดั้งเดิม โดยปรับปรุงด้วยเทคนิคสมัยใหม่ เช่น การใช้น้ำปูนใสเพิ่มความกรอบ การเติมเนยละลาย และการควบคุมอุณหภูมิน้ำมันที่ 160–170°C ผลการสังเกตพบว่ากระบวนการสาธิตควบคู่กับการอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์สามารถยกระดับการเรียนรู้จาก "รู้วิธี" (Know-how) เป็น "รู้เหตุผล" (Know-why) ได้อย่างมีนัยสำคัญ

อบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 2 "วุ้นปิงเฟิ่นจากลำไย" มีความซับซ้อนกว่าเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรม กระบวนการเรียนรู้เริ่มจากการสร้างความเข้าใจในแนวคิด "ปิงเฟิ่น" (Bingfen) ก่อนจะปรับให้เป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่นด้วยการใช้น้ำเชื่อมลำไยและน้ำผึ้งแท้จากผู้เลี้ยงผึ้งในจังหวัดปราจีนบุรี และเปลี่ยนแป้งสาลีเป็นแป้งมันสำปะหลัง 100% ที่ปลูกในพื้นที่ เพื่อรองรับผู้บริโภคที่แพ้กลูเตน

บทบาทของนักศึกษาในฐานะ Knowledge Facilitators ได้รับการประเมินสูงเป็นอันดับ 2 ($\bar{X}$ = 4.55) สะท้อนว่าการใช้นักศึกษาเป็นสะพานเชื่อมระหว่างองค์ความรู้วิชาการกับชุมชนมีประสิทธิผลสูง โดยมีสาเหตุสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ นักศึกษาใช้ภาษาที่เข้าถึงได้ง่าย แสดงความเคารพต่อภูมิปัญญาดั้งเดิมของชุมชน และร่วมลงมือทำไปพร้อมกับชุมชน สร้างบรรยากาศ "ความเป็นหุ้นส่วนการเรียนรู้" (Learning Partnership) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Experiential Learning ของ Kolb (2014) ที่ระบุว่าการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งที่สุดเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สอนผู้อื่นและไตร่ตรองจากประสบการณ์ตรง

3. โมเดลสามเหลี่ยมบริการวิชาการอาหาร (Food Academic Service Triangle Model)

โมเดลที่นำเสนอประกอบด้วยจุดยอด 3 จุดที่ไม่สามารถทดแทนกันได้ ได้แก่ (1) สถาบันอุดมศึกษา ทำหน้าที่เป็น "ผู้นำองค์ความรู้" (Knowledge Provider) (2) ชุมชน ทำหน้าที่เป็น "ผู้ถือครองภูมิปัญญาและบริบท" (Wisdom and Context Holder) และ (3) ตลาด ทำหน้าที่เป็น "ผู้กำหนดทิศทางและเป้าหมาย" (Direction Setter) โดยมีฐานทฤษฎีรองรับจากกรอบ PAR และ Triple Bottom Line ของ Kappo-Abidemi และ Kanayo (2020)

โมเดลดำเนินการผ่านสามแกนเชื่อมต่อ ได้แก่ แกนที่ 1 สถาบันอุดมศึกษา ↔ ชุมชน (Reciprocal Knowledge Transfer) แกนที่ 2 ชุมชน ↔ ตลาด (Identity Communication and Emotional Value Creation) และแกนที่ 3 สถาบันอุดมศึกษา ↔ ตลาด (Strategic Market-Oriented Design) ยึดหลักการ 3 ประการ ได้แก่ Reciprocal Learning, Contextual Innovation และ Sustainable Transfer โมเดลนี้แตกต่างจากกรอบการบริการวิชาการดั้งเดิมที่มักมอง

ความสัมพันธ์เป็น "สถาบัน ⟶ ชุมชน" เพียงทิศทางเดียว โดยเพิ่ม "ตลาด" เข้ามาเป็นจุดยอดที่สามซึ่งทำหน้าที่กำหนดทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการทางพาณิชย์อย่างยั่งยืน

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยทั้งสามวัตถุประสงค์สะท้อนให้เห็นนัยสำคัญในหลายมิติ วัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่ารูปแบบ 4 ระยะที่นำเสนอสอดคล้องกับกรอบ PAR วงจร Kemmis และ McTaggart (2005) ที่เน้นการวางแผน ปฏิบัติ สังเกต และสะท้อนผลอย่างต่อเนื่อง ข้อค้นพบที่โดดเด่นคือการที่ชุมชนต้องการ "เทคโนโลยีระดับกลาง" มิใช่ความรู้ระดับอุตสาหกรรม ซึ่งยืนยันความสำคัญของการสำรวจความต้องการก่อนออกแบบบริการวิชาการทุกครั้ง วัตถุประสงค์ที่ 2 ผลการประเมินโดยภาพรวมระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52) พิสูจน์ว่ากิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการที่ออกแบบอย่างเหมาะสมสามารถทำหน้าที่เป็นกลไกการถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิผลสูง และวัตถุประสงค์ที่ 3 ความสำคัญของโมเดลอยู่ที่การรวม "ตลาด" เป็นจุดยอดที่สาม ซึ่งทำให้การบริการวิชาการไม่ใช่เพียงการถ่ายทอดความรู้เชิงเทคนิค แต่เป็นการสร้างศักยภาพเชิงพาณิชย์ที่ยั่งยืนให้กับชุมชน

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ยืนยันว่ากระบวนการบริการวิชาการด้านอาหารที่มีประสิทธิผลต้องดำเนินผ่านกระบวนการ 4 ระยะที่เชื่อมโยงกัน ตั้งแต่การสำรวจความต้องการ การออกแบบหลักสูตรโดยบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่น การดำเนินอบรมเชิงปฏิบัติการ และการติดตามประเมินผล บทบาทของนักศึกษาในฐานะ Knowledge Facilitators เป็นนวัตกรรมสำคัญที่ช่วยลดช่องว่างระหว่างองค์ความรู้เชิงวิชาการและบริบทชุมชน "โมเดลสามเหลี่ยมบริการวิชาการอาหาร" ที่นำเสนอมีศักยภาพในการเป็นต้นแบบสำหรับสถาบันอุดมศึกษาด้านอาหารและการโรงแรมทั่วประเทศ โดยเฉพาะสถาบันที่มีความเชี่ยวชาญตรงกับลักษณะทรัพยากรของชุมชนที่ต้องการบริการวิชาการ

สำหรับข้อเสนอแนะ สถาบันอุดมศึกษาด้านอาหารควรนำโมเดล 4 ระยะไปประยุกต์ใช้โดยให้ความสำคัญกับระยะการสำรวจความต้องการเป็นอันดับแรก ควรบูรณาการกิจกรรมบริการวิชาการเข้ากับรายวิชาในหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงในฐานะ Knowledge Facilitators และหน่วยงานภาครัฐควรสนับสนุนกลไกความร่วมมือระยะยาวระหว่างสถาบันการศึกษาและชุมชน พร้อมจัดสรรงบประมาณสำหรับโครงการที่มีการติดตามผลต่อเนื่อง สำหรับการวิจัยในอนาคต ควรมีการศึกษาระยะยาว (Longitudinal Study) เพื่อติดตามความยั่งยืนของผลการถ่ายทอดความรู้ และศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบบริการวิชาการในบริบทชุมชนที่แตกต่างกัน รวมถึงศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจจากการบริการวิชาการโดยวัดจากรายได้ที่เพิ่มขึ้นของชุมชน

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คณะวิจัยขอขอบพระคุณวิทยาลัยดุสิตธานีที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ขอบคุณผู้นำชุมชน กลุ่มแม่บ้าน ครู นักเรียน และชาวบ้านในชุมชนท่าตูม อำเภอศรีมหาโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี ที่ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ตลอดกระบวนการวิจัย รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการอันเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยให้มีความสมบูรณ์

อ้างอิง

Azizah, N., & Palupiningtyas, D. (2024). The influence of product quality and price on purchasing decisions through purchase intention as a mediating variable. *Journal of Management and Creative Business (JMCB), 2*(3), 105–122.

Chevalier, J. M. (2019). *Participatory action research: Theory and methods for engaged inquiry*. Routledge.

Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). The third mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change, 161*, Article 120284.

Culhane, J., Niewolny, K., Clark, S. F., & Misyak, S. (2018). Exploring the intersections of interdisciplinary teaching, experiential learning, and community engagement. *The International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 30*(3), 412–422.

Cvijanović, D., Ignjatijević, S., Tankosić, J. V., & Cvijanović, V. (2020). Do local food products contribute to sustainable economic development. *Sustainability, 12*(7), Article 2847.

Florek, M., & Gazda, J. (2021). Traditional food products—between place marketing, economic importance and sustainable development. *Sustainability, 13*(3), Article 1277.

Kappo-Abidemi, C., & Kanayo, O. (2020). Higher education institutions and corporate social responsibility: Triple bottom-line as a conceptual framework for community development. *Entrepreneurship and Sustainability Issues, 8*(2), 1103–1117.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Participatory action research: Communicative action and the public sphere. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 559–603). SAGE Publications.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT Press.

Prapijit, T., Summart, P., & Siriphakhamongkhon, S. (2024). Model development of food safety with community participation: Kamphaeng Phet Province. *Journal of Disease and Health Risk, 18*(2), 212–224.

Şahin, A., & Yılmaz, G. (2022). Local food research: a bibliometric review using Citespace II (1970–2020). *Library Hi Tech, 40*(3), 848–870.

Singh-Ackbarali, D., & Maharaj, R. (2019). Sensory evaluation as a tool in determining acceptability of innovative products: A review. *Journal of Food Science and Nutrition Research, 2*(4), 354–363.

Tladi-Sekgwama, F., & Ntseane, G. P. (2020). Promoting sustainable development in rural communities: The role of the University of Botswana. *Sustainable Agriculture Research, 9*(2), 74–86.

Trienekens, J. H. (2011). Agricultural value chains in developing countries a framework for analysis. *International Food and Agribusiness Management Review, 14*(2), 51–82.

วรรณษา แสนลำ, ศิริพร เลิศยิ่งยศ, และสุภาวดี มณีเนตร. (2565). การพัฒนาศักยภาพชุมชนบนฐานทรัพยากรท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 12*(4), 54–69.

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (2562). *พระราชบัญญัติการอุดมศึกษา พ.ศ. 2562* [ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 136 ตอน 57 ก]. สืบค้นจาก https://www.ratchakitcha.soc.go.th

Yang, C. F., & Sung, T. J. (2016). Service design for social innovation through participatory action research. *International Journal of Design, 10*(1), 21–36.

O 21

สภาพปัญหาความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สาลินี ด้วงเกลี้ยง[1]* กานดา จันทร์แย้ม[2] และเกษตรชัย และหีม[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยศึกษากับกลุ่มประชากรผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน จำนวน 634 คน เก็บรวมรวมข้อมูลจากแบบคำขอรับความช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคม กระทรวง พม. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) พบว่า สภาพปัญหาความเดือดร้อน 9 ด้าน มีความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน 5 ด้านที่สำคัญ เรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านการมีงานทำและมีรายได้ พบว่า รายได้ไม่พอใช้จ่ายมากที่สุด ร้อยละ 74.76 รองมาคือรายได้ไม่แน่นอน ร้อยละ 60.73 2) ด้านครอบครัว พบว่า ครอบครัวยากจนร้อยละ 47.63 ต้องดูแลบุคคลในครอบครัว ร้อยละ 34.23 3) ด้านที่อยู่อาศัย พบว่า ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย ร้อยละ 29.18 4) ด้านสุขภาพอนามัย พบว่า เจ็บป่วยเรื้อรัง ร้อยละ 24.45 และ 5) ด้านการเข้าไม่ถึงสิทธิและความเป็นธรรมในสังคม พบว่า ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติ ร้อยละ 9.15 ส่วนอีก 3 ด้าน คือ การศึกษา ความรุนแรงในครอบครัว/สังคม และสภาพปัญหาสังคมอื่น ๆ พบในรายงานการเยี่ยมบ้านซึ่งเป็นผลกระทบและเชื่อมโยงกับปัญหาหลักข้างต้น โดยไม่พบด้านการเป็นผู้เสียหายจากการค้ามนุษย์โดยตรงแต่พบปัจจัยเสี่ยงที่อาจนำไปสู่ปัญหาดังกล่าวได้

คำสำคัญ: ปัญหาความเดือดร้อน ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน กลุ่มเปราะบาง สุราษฎร์ธานี

[1] นักศึกษาหลักสูตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[2] รองศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[3] รองศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[1] Student in Master degree, Human and Social Development Program Faculty of Liberal Arts Prince of Songkla University, Songkla Province, Postal code 90110

[2] Associate Professor Dr., Human and Social Development Program Faculty of Liberal Arts Prince of Songkla University, Songkla Province, Postal code 90110

[3] Associate Professor Dr., Human and Social Development Program Faculty of Liberal Arts Prince of Songkla University, Songkla Province, Postal code 90110

* Corresponding Author: E-mail: salinee0213@gmail.com, Tel: 093 760 0213

Social emergency hardships in Surat Thani Province

Salinee Duangkliang[1], Kanda Janyam[2] and Kasetchai Laeheem[3]

Abstract

This study aims to examine the hardships of individuals in social emergencies in Surat Thani Province. The study was conducted with a population of 634 individuals, using data from social assistance request forms of the Ministry of Social Development and Human Security. Data analysis involved frequency, percentage, and content analysis. The findings identified 5 key areas of hardship: 1) Employment and Income (74.76% insufficient income, 60.73% unstable income); 2) Family (47.63% poverty, 34.23% family caregiving); 3) Housing (29.18% lack of ownership); 4) Health (24.45% chronic illness); and 5) Access to Social Rights and Justice (9.15% affected by disasters). Other areas such as education and family violence were found to be interconnected with these primary issues. While no direct victims of human trafficking were found, social risk factors were identified.

Keywords: Hardships, Individuals in Social Emergencies, Vulnerable groups, Surat Thani Province

บทนำ

ในปัจจุบันที่สถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคมมีความผันผวนอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเสถียรภาพในการดำเนินชีวิตของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเปราะบางซึ่งเป็นครัวเรือนที่มีรายได้น้อยและมีบุคคลที่อยู่ในภาวะพึ่งพิงที่ต้องการได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่น เช่น ครอบครัวยากจนที่มีเด็กเล็ก พ่อ/แม่เลี้ยงเดี่ยว ผู้สูงอายุ คนพิการ ผู้ป่วยติดเตียง ผู้ประสบปัญหาความเดือดร้อนด้านที่อยู่อาศัย (สำนักนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย, 2564) กลุ่มเปราะบางเหล่านี้มักขาดภูมิคุ้มกันในการรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้น เมื่อเผชิญกับวิกฤตการณ์ที่ไม่คาดคิด ทั้งจากปัจจัยทางเศรษฐกิจ ภัยธรรมชาติ หรือการเจ็บป่วยกะทันหัน จนนำไปสู่การประสบปัญหาทางสังคมที่จำเป็นต้องช่วยเหลือหรือพัฒนาคุณภาพชีวิตกลุ่มดังกล่าวอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่องในทุกมิติ (Elisabeth Schröder-Butterfill and Ruly Marianti, 2006) สอดคล้องกับภารกิจของกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ตามระเบียบกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ว่าด้วยมาตรการทางบริหารสำหรับการช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคม พ.ศ. 2561 ได้ให้ความหมายของ “ผู้ประสบปัญหาทางสังคม” ว่าเป็นผู้ซึ่งมีคุณสมบัติที่จะได้รับความช่วยเหลืออันเนื่องจากประสบความเดือดร้อน ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขการให้ความช่วยเหลือที่กำหนดในระเบียบ ประกาศ หลักเกณฑ์ว่าด้วยการนั้น (กองกฎหมาย สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2567)

ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน เป็นผู้ประสบปัญหาทางสังคมประเภทหนึ่งที่ได้กำหนดไว้ โดยให้ความหมายของ “ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน” ว่าเป็นผู้ที่ประสบปัญหาความเดือดร้อนที่เกิดขึ้นโดยปัจจุบันทันด่วน หรือเป็นที่คาดหมายว่าจะเกิดขึ้นในเวลาอันใกล้ และจะต้องได้รับการแก้ไขโดยฉับพลันทันท่วงที เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาสังคมด้านอื่นตามมา เป็นการช่วยเหลือเบื้องต้นก่อนให้การสงเคราะห์ พัฒนา และฟื้นฟู เพื่อให้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ (กองกฎหมาย สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2567) โดยสอบข้อเท็จจริงตามแบบที่ปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์กำหนด นั่นคือแบบคำขอรับความช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคมกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์เพื่อบันทึกข้อมูลการเยี่ยมบ้านและพิจารณาให้ความช่วยเหลือ โดยแบบคำขอดังกล่าวได้มาจากการลงพื้นที่สอบข้อเท็จจริงด้วยตนเองของเจ้าหน้าที่กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่หน่วยบริการในพื้นที่หรือเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรัฐที่ได้รับมอบหมายหรือได้รับคำขอนี้ และอาสาสมัครพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (อพม.) ซึ่งผู้เยี่ยมบ้านสอบข้อเท็จจริงต้องตีความคำว่าผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินจากนิยามตามระเบียบ เนื่องจากเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ได้เห็นด้วยตาโดยประจักษ์อย่างกลุ่มเป้าหมายอื่น เช่น เด็ก คนพิการ ผู้สูงอายุ เป็นต้น รวมถึงผู้วินิจฉัยหรือนักสังคมสงเคราะห์ต้องใช้ดุลพินิจส่วนบุคคลในการวินิจฉัยให้ความช่วยเหลือเนื่องจากมักทับซ้อนกับกลุ่มเป้าหมายอื่น ซึ่งหากผู้วินิจฉัยตีความต่างกันอาจส่งผลต่อความเท่าเทียมในการได้รับบริการ ทำให้มีความเสี่ยงต่อประสิทธิภาพการช่วยเหลือ และอาจส่งผลให้ระดับความเสี่ยงของกลุ่มเปราะบางรุนแรงขึ้นแทนที่จะเป็นการบรรเทาปัญหา

พื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีซึ่งเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจและเกษตรกรรมที่สำคัญของภาคใต้ แม้จะมีการขยายตัวของเมืองอย่างต่อเนื่อง แต่ยังพบประชากรจำนวนมากที่ต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงในชีวิต โดยมีประชากร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2566 จำนวน 1,075,788 คน สูงสุดอันดับที่ 20 ของประเทศ มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 539,755 ครัวเรือน (สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง) ในขณะที่มีจำนวนครัวเรือนเปราะบางในระบบบริหารจัดการข้อมูลการพัฒนาคนแบบชี้เป้า (Thai People Map and Analytics Platform : TPMAP) ณ ปี 2566 จำนวน 171,744 ครัวเรือน คนจนเป้าหมาย 4,118 คน สูงสุดอันดับที่ 18

ของประเทศและมีแนวโน้มของคนจนที่เพิ่มขึ้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ) ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่มีความเสี่ยงต่อการประสบปัญหาความเดือดร้อนและเป็นผู้ประสบปัญหาทางสังคมได้

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสภาพปัญหาความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี เพื่อสะท้อนภาพรวมความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินตามฐานข้อมูลจริง และได้ข้อมูลเชิงลึกที่สะท้อนข้อเท็จจริงจากรายงานการเยี่ยมบ้าน การศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับหน่วยงานภาครัฐและภาคีเครือข่ายในการวางแผนและพัฒนามาตรการการให้ความช่วยเหลือเชิงรุกที่ตรงจุด ไม่เพียงแต่การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า แต่ยังรวมถึงการเฝ้าระวังปัจจัยเสี่ยงที่อาจนำไปสู่ปัญหาสังคมที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อสร้างกลไกการคุ้มครองทางสังคมที่มีประสิทธิภาพและการจัดสวัสดิการสังคมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ประสบปัญหาในพื้นที่ได้อย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร ผู้ประสบปัญหาทางสังคมที่ได้รับความช่วยเหลือเป็นเงินสงเคราะห์ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 จำนวน 634 ราย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เอกสารแบบคำขอรับความช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคม (สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2563)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารแบบคำขอรับความช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคม จำนวน 634 ราย โดยเป็นผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ได้รับความช่วยเหลือแล้วในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ซึ่งเป็นข้อมูลจากระบบการขอรับการช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (พม. Smart)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ ร้อยละ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน และสภาพปัญหาความเดือดร้อนที่พบที่สามารถนำมานับความถี่ได้ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สภาพปัญหาความเดือดร้อนที่ผู้เยี่ยมบ้านได้บันทึกแบบปลายเปิด

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารแบบคำขอรับความช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคม จำนวน 634 ราย โดยเป็นผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ได้รับความช่วยเหลือแล้วในปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 พบว่า ผู้ประสบปัญหาที่ขอรับความช่วยเหลือส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 420 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.25 ช่วงอายุระหว่าง 20 ถึง 98 ปี อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 59.36 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาคิดเป็นร้อยละ 67.66 ที่อยู่ปัจจุบันอยู่ในพื้นที่อำเภอเวียงสระมากที่สุด ร้อยละ 15.30 จำนวนสมาชิกในครอบครัวโดยไม่นับรวมผู้ประสบปัญหา พบว่าเป็นครอบครัวที่ไม่มีสมาชิกหรืออยู่คนเดียวลำพัง ร้อยละ 27.44 มากที่สุด อาชีพเป็นผู้ว่างงาน มากที่สุดร้อยละ 40.06 ลักษณะสภาพที่อยู่อาศัยมีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเองและมั่นคงถาวร มากที่สุดร้อยละ 42.11 รายได้เฉลี่ยครัวเรือนต่อเดือนต่ำสุดคือไม่มีรายได้ จนถึง 42,300 บาท ค่าเฉลี่ยรายได้ครัวเรือนต่อเดือน 6,539.53 บาท หนี้สินในระบบต่ำสุดตั้งแต่ 0 บาท จนถึงสูงสุด 1,000,000 บาท ค่าเฉลี่ยหนี้สินในระบบ 23,549.12 บาท หนี้สินนอกระบบต่ำสุดตั้งแต่ 0 บาท จนถึงสูงสุด 300,000 บาท ค่าเฉลี่ยหนี้สินนอกระบบ 3,710.73 บาท และค่าเฉลี่ยหนี้สินรวมในระบบและนอกระบบอยู่ที่ 27,259.85 บาท ลักษณะสุขภาพมีปัญหาเจ็บป่วยเรื้อรัง จำนวน 155 ราย คิดเป็นร้อยละ 24.45 และโรคอื่น ๆ ตามสภาพร่างกายและวัย สภาพปัญหาความเดือดร้อน พบว่า ด้านการมีงานทำและมีรายได้ มีปัญหา

รายได้ไม่พอใช้จ่ายเป็นสภาพปัญหาสูงสุด 474 ราย คิดเป็นร้อยละ 74.76 รายได้ไม่แน่นอน 385 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.73 รองลงมาเป็นด้านครอบครัว มีปัญหาครอบครัวยากจน 302 ราย คิดเป็นร้อยละ 47.63 สภาพปัญหาความเดือดร้อนโดยส่วนใหญ่เป็นปัญหาด้านเศรษฐกิจของครอบครัว รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาความเดือดร้อนของผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน N=634

ลำดับ	สภาพปัญหาความเดือดร้อน	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
	ด้านที่อยู่อาศัย		
1	ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย	185	29.18
2	สภาพที่อยู่อาศัยไม่เหมาะสมต่อการพักอาศัย	93	14.67
	ด้านสุขภาพอนามัย		
3	เจ็บป่วยเรื้อรัง	155	24.45
	ด้านการมีงานทำและมีรายได้		
4	รายได้ไม่พอใช้จ่าย	474	74.76
5	รายได้ไม่แน่นอน	385	60.73
6	ยากจน/ไร้ที่พึ่ง	128	20.19
7	ไม่มีอาชีพ	123	19.40
8	ไม่มีรายได้	105	16.56
9	มีหนี้สิน	71	11.20
10	ไม่มีที่ดินทำกิน	68	10.73
11	ไม่มีงานทำ	66	10.41
12	ไม่มีการออม	65	10.25
	ด้านครอบครัว		
13	ครอบครัวยากจน	302	47.63
14	ต้องดูแลบุคคลในครอบครัว	217	34.23
15	ครอบครัวมีหนี้สิน	38	5.99
16	ครอบครัวมีภาระเลี้ยงดูผู้ประสบปัญหา (อาทิ เด็ก คนพิการ ผู้ติดเชื้อเอดส์ ผู้ติดยาเสพติด)	37	5.84
	ด้านการเข้าไม่ถึงสิทธิและความเป็นธรรมในสังคม		
17	ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติภัยแล้ง/ภัยหนาว/วาตภัย/อุทกภัย/อัคคีภัย/แผ่นดินไหว	58	9.15

นอกจากสภาพปัญหาความเดือดร้อนที่พบ โดยเป็นการบันทึกข้อมูลแบบเลือกตอบแล้วนั้น ผลการศึกษาจากสภาพปัญหาความเดือดร้อนที่ผู้เยี่ยมบ้านได้บันทึกแบบปลายเปิด พบว่า ปัญหาความเดือดร้อนด้านที่อยู่อาศัย สภาพที่อยู่อาศัยทรุดโทรมและไม่มั่นคงแข็งแรง ส่งผลต่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิต การขาดแคลนสาธารณูปโภคหรือสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐาน เช่น ไม่มีไฟฟ้าใช้ ไม่มีห้องน้ำ ทำให้ต้องไปอาศัยใช้ห้องน้ำของญาติหรือเพื่อนบ้านใกล้เคียง และการมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีขยะสะสม ไม่สะอาด และไม่ถูกสุขลักษณะ นอกจากนี้ปัญหาการไม่มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง ทำให้มีภาระค่าเช่า

บ้านหรือต้องอาศัยอยู่กับผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบุกรุกหรืออาศัยในที่สาธารณะ เช่น การสร้างบ้านบนที่ดินรถไฟ ที่สาธารณะ หรือที่ดินของผู้อื่นโดยไม่มีเอกสารสิทธิ์ และความเดือดร้อนด้านที่อยู่อาศัยที่ไม่คาดคิด เช่น ความเสียหายจากภัยพิบัติและเหตุฉุกเฉิน อัคคีภัย (ไฟไหม้) และภัยธรรมชาติ

ปัญหาความเดือดร้อนด้านสุขภาพอนามัย โรคเรื้อรังและโรคร้ายแรงที่ต้องรับการรักษาต่อเนื่อง เช่น โรคไต โรคมะเร็ง การติดเชื้อ HIV ทำให้มีโรคแทรกซ้อนรุนแรงและการติดเชื้อร่วมกันในคู่สมรส โรคกลุ่ม NCDs เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือด และโรคหัวใจ ซึ่งพบมากในกลุ่มผู้สูงอายุ โรคทางระบบทางเดินหายใจ เช่น หอบหืด วัณโรค และโรคปอด นอกจากโรคที่ทำให้เจ็บป่วยเรื้อรังแล้วนั้น ความพิการทางสติปัญญาและจิตเวชพบทั้งเด็กที่มีพัฒนาการช้า ออทิสติก และผู้ใหญ่ที่ป่วยทางจิตหรือมีพฤติกรรมทางจิต โรคซึมเศร้าที่ทำให้ความสามารถในการทำงานลดลง ปัญหาการติดยาเสพติดที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทำให้เกิดการเจ็บป่วยเรื้อรังและปัญหาสุขภาพในระยะยาว อุบัติเหตุที่ส่งผลต่อสุขภาพอย่างกะทันหัน เช่น แก๊สระเบิด ตกจากที่สูง หรืออุบัติเหตุจากการทำงาน ซึ่งทำให้กลายเป็นผู้พิการและขาดรายได้ทันที

ปัญหาความเดือดร้อนด้านการศึกษา การหลุดออกจากระบบการศึกษาเนื่องจากปัญหาทางเศรษฐกิจ ครอบครัวที่มีรายได้ไม่เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายในการเรียนและการเดินทาง ภาระค่าใช้จ่ายทางการศึกษาที่สูงเกินกำลังของครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าใช้จ่ายในระดับที่สูงขึ้น การศึกษาในระดับปวช. ปวส. หรืออุดมศึกษา มีค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายที่สูงทำให้ครอบครัวที่มีรายได้น้อยเสี่ยงที่เด็กจะหลุดจากระบบหากไม่ได้รับทุนการศึกษา ปัญหาด้านสุขภาพที่การเจ็บป่วยเรื้อรังจนไม่สามารถเรียนหนังสือได้ การขาดสถานะทางทะเบียนที่เด็กไม่ได้แจ้งเกิดทำให้ไม่มีสถานะทางทะเบียนและไม่สามารถเข้ารับการศึกษาได้ การตั้งครรภ์ในวัยรุ่น และการไม่ได้เรียนตามเกณฑ์หรือไม่ได้เข้าสู่ระบบการศึกษาภาคบังคับ โดยการเข้าไม่ถึงการศึกษาหรือการมีระดับการศึกษาต่ำส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงวัยทำงาน วัยแรงงานจำนวนหนึ่งประสบปัญหาว่างงานหรือต้องทำงานรับจ้างแรงงานที่ได้ค่าตอบแทนต่ำ เนื่องจากไม่มีวุฒิการศึกษาในการสมัครงาน และขาดทักษะในการประกอบอาชีพ

ปัญหาความเดือดร้อนด้านการมีงานทำและมีรายได้ เป็นวงจรความยากจนที่เกิดจากรายได้ที่ไม่แน่นอนและไม่เพียงพอในการแบกรับภาระในครัวเรือน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพที่รายได้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาล ทำให้เกิดภาวะขาดรายได้เฉียบพลัน เช่น อาชีพกรีดยางพาราเป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุดซึ่งประสบปัญหาช่วงฤดูฝนที่ไม่สามารถกรีดยางได้ และช่วงฤดูยางผลัดใบที่ต้องหยุดพักการกรีดทำให้ขาดรายได้หลักไปหลายเดือน อาชีพประมงพื้นบ้านประสบปัญหาในช่วงที่มีพายุเข้า ฝนตกหนัก หรือคลื่นลมแรง และภัยแล้งที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรทุกกลุ่มทำให้ไม่มีผลผลิตและขาดรายได้ นอกจากนี้ลักษณะงานที่ไม่มั่นคงที่ผู้ประสบปัญหามักทำงานในลักษณะรับจ้างทั่วไป การจ้างงานไม่ต่อเนื่องรายได้ขึ้นอยู่กับว่าวันนั้นจะมีคนจ้างหรือไม่ เช่น งานก่อสร้าง รับจ้างทำสวน หรือรับจ้างซักรีด รายได้ต่ำกว่าเกณฑ์เพียงวันละ 100-300 บาท หรือมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่น้อยมาก เช่น 1,000-3,000 บาท ซึ่งไม่เพียงพอต่อค่าครองชีพปัจจุบัน การตกงานและภาวะว่างงานจากวิกฤตเศรษฐกิจ การขาดเงินสำรองจ่ายเมื่อขาดรายได้จากการทำงาน ทำให้ไม่มีเงินเหลือสำรองไว้ใช้จ่ายเพื่อดำรงชีพ หลายครัวเรือนมีหนี้สินจำนวนมาก ทั้งในและนอกระบบ ซึ่งต้องนำรายได้ที่มีเพียงน้อยนิดไปชำระหนี้ จนไม่เหลือเงินมาเก็บออมหรือเป็นทุนหมุนเวียนในการประกอบอาชีพ

ปัญหาความเดือดร้อนด้านครอบครัว ครอบครัวที่ต้องเผชิญกับปัญหาการเลิกรา หย่าร้าง หรือการทอดทิ้งสมาชิก ทำให้ภาระทั้งหมดตกอยู่กับคนคนเดียว หลายครอบครัวมีหัวหน้าครอบครัวเพียงคนเดียวที่ต้องดูแลบุตรหลายคนตามลำพัง เนื่องจากคู่สมรสแยกทางหรือทิ้งไปมีครอบครัวใหม่ พบกรณีเด็กที่ถูกทอดทิ้ง บิดามารดาแยกทางกันแล้วนำมาฝากไว้กับปู่ย่าตายายหรือญาติโดยไม่ได้ส่งเสียค่าเลี้ยงดูอย่างต่อเนื่อง โดยครอบครัวแหว่งกลางเป็นรูปแบบครอบครัวที่พบได้บ่อยมากในกลุ่มผู้ประสบปัญหา คือ ผู้สูงอายุต้องเลี้ยงดูหลานวัยเรียนหรือเด็กทารกเพียงลำพัง ปู่ย่าตายายที่มีรายได้เพียงจากเบี้ยยังชีพผู้สูงอายุต้องรับภาระค่ากินอยู่

และค่าการศึกษาของหลานหลายคน ในบางกรณีผู้สูงอายุยังต้องดูแลหลานที่พิการหรือเจ็บป่วยเรื้อรัง ทำให้สถานการณ์ในครอบครัววิกฤตยิ่งขึ้น และในบางครอบครัวสมาชิกในวัยแรงงานมักต้องแบกรับภาระการดูแลสมาชิกหลายวัยและหลายสถานะพร้อมกัน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการออกไปทำงาน เช่น การดูแลผู้สูงอายุและผู้ป่วยติดเตียง การดูแลคนพิการและผู้ป่วยจิตเวช

ปัญหาความเดือดร้อนด้านความรุนแรงในครอบครัว/สังคม พบกรณีการทำร้ายร่างกายและจิตใจภายในครัวเรือน ซึ่งมักมีปัจจัยกระตุ้นมาจากยาเสพติด สมาชิกในครอบครัวติดยาเสพติดจนเสียสุขภาพ บางรายมีประวัติถูกจำคุกในคดียาเสพติด และมีพฤติกรรมก้าวร้าวจากอาการทางจิต นอกจากนี้มีกรณีภัยจากการทวงหนี้นอกระบบทำให้ไม่มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

ปัญหาความเดือดร้อนด้านการเป็นผู้เสียหายจากการค้ามนุษย์ ไม่พบกรณีที่ระบุถึงการเป็นผู้เสียหายจากการค้ามนุษย์โดยตรง แต่พบปัจจัยเสี่ยงทางสังคมที่อาจเกี่ยวเนื่องหรือนำไปสู่ปัญหาในลักษณะใกล้เคียงกัน เช่น พฤติกรรมค้าประเวณี การถูกล่วงละเมิดทางเพศ เป็นต้น

ปัญหาความเดือดร้อนด้านการเข้าไม่ถึงสิทธิและความเป็นธรรมในสังคม ปัญหาขั้นตอนทางราชการที่ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงสวัสดิการพื้นฐานได้ ได้แก่ ปัญหาด้านสถานะทางทะเบียนพบกรณีเด็กยังไม่ได้แจ้งเกิดทำให้ไม่มีสถานะทางทะเบียน ส่งผลให้ไม่สามารถเข้ารับการศึกษาในระบบได้ และต้องแบกรับค่าใช้จ่ายสูงในการตรวจ DNA เพื่อทำบัตรประชาชน การขาดเอกสารสิทธิ์ในที่ดินที่อาศัยอยู่บนที่ดินทางรถไฟ ที่สาธารณะ หรือที่ดินของผู้อื่น ซึ่งทำให้ขาดความมั่นคงในที่อยู่อาศัยและอาจเข้าไม่ถึงสาธารณูปโภคบางประเภท การเข้าไม่ถึงสวัสดิการรัฐที่พบว่ามีกลุ่มที่ไม่ได้รับบัตรสวัสดิการแห่งรัฐ ข้อจำกัดในการจดทะเบียนคนพิการที่บางรายอยู่ในสภาวะป่วยหนักหรือพิการแล้วแต่ยังอยู่ระหว่างรอใบรับรองแพทย์ ปัญหาทางทะเบียนยังส่งผลโดยตรงต่อโอกาสทางการศึกษาของเด็ก บางคนไม่มีชื่อในทะเบียนราษฎร์ทำให้เด็กเสียสิทธิในการเข้าเรียนตามเกณฑ์ปกติ และเมื่อมีสมาชิกที่เป็นเสาหลักต้องโทษจำคุกส่งผลกระทบถึงสมาชิกในบ้าน พบเด็กและผู้สูงอายุต้องตกอยู่ในภาวะยากลำบากเนื่องจากพ่อแม่หรือหัวหน้าครอบครัวต้องโทษจำคุก ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับคดียาเสพติด นอกจากนี้ ผลกระทบจากภัยพิบัติที่ซ้ำเติมความเปราะบางของครอบครัว ได้แก่ อุทกภัยและฝนตกหนักต่อเนื่องเป็นภัยพิบัติที่พบมากที่สุดและส่งผลกระทบวงกว้างทั้งด้านที่อยู่อาศัยและรายได้เป็นความเสียหายต่อทรัพย์สิน การเกษตรและการขาดรายได้อย่างฉับพลัน อัคคีภัยที่พบได้ไม่บ่อยนักแต่ก็สร้างความเสียหายอย่างอย่างรุนแรงต่อที่อยู่อาศัย ทรัพย์สินและการบาดเจ็บของสมาชิก รวมถึงภัยแล้งส่งผลกระทบโดยตรงต่อกลุ่มเกษตรกรและผู้รับจ้างในสวน ทำให้ไม่มีผลผลิตออกมาจำหน่าย กลุ่มประกอบอาชีพรับจ้างในสวนได้รับผลกระทบจากการจ้างงานที่ลดลง

ปัญหาความเดือดร้อนด้านสภาพปัญหาสังคมอื่น ๆ เช่น การประพฤติตนไม่เหมาะสมและเสี่ยงต่อการกระทำผิดทั้งพฤติกรรมเสี่ยงทางเพศและยาเสพติด ไม่ได้เรียนตามเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับทำให้มีความเสี่ยงเรื่องพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม การไม่ทราบวิธีการปฏิบัติตนหรือการปรับตัวที่เหมาะสม เช่น การรักษาพยาบาลที่ผิดวิธี การขาดทักษะในการประกอบอาชีพทำให้ไม่สามารถปรับตัวเข้าสู่ตลาดแรงงานเพื่อหารายได้เลี้ยงครอบครัวได้

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานีมีสภาพปัญหาความเดือดร้อนในประเด็นด้านการมีงานทำและมีรายได้มากที่สุด รองลงมาคือด้านครอบครัว ด้านที่อยู่อาศัย ด้านสุขภาพอนามัย และด้านการเข้าไม่ถึงสิทธิและความเป็นธรรมในสังคม ตามลำดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการมีงานทำและมีรายได้ ปัญหารายได้ไม่พอใช้จ่ายมีความถี่สูงที่สุด ทั้งอาจเป็นผลมาจากการประกอบอาชีพรับจ้างที่มีลักษณะงานไม่มั่นคง ปัญหารายได้ไม่แน่นอนที่รายได้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาลทำให้เกิดภาวะขาดรายได้เฉียบพลันโดยเป็นกลุ่มอาชีพรับจ้างภาคการเกษตรและเกษตรกร รวมถึงการรับจ้างที่

มีการจ้างงานไม่ต่อเนื่องรายได้ขึ้นอยู่กับว่าวันนั้นจะมีคนจ้างหรือไม่ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า กลุ่มแรงงานรับจ้างทั่วไปถึงจะมีรายได้จากการทำงานแทบทุกวัน แต่ก็ยังคงเป็นกลุ่มที่ขาดความสมดุลของรายได้และรายจ่าย ซึ่งเป็นปัญหาการขาดเสถียรภาพทางการเงินที่ไม่มั่นคง และเสี่ยงที่จะต้องเผชิญกับความเปราะบางใหม่ที่จะเข้ามาร่วมด้วยเมื่อยังคงเป็นคนที่ขาดความมั่นคงทางเศรษฐกิจ (วาสนา ศรีจำปา, 2568) ซึ่งส่งผลกระทบต่อด้านครอบครัวที่มีปัญหาครอบครัวยากจน เนื่องจากไม่มีอาชีพ/ว่างงาน ไม่มีวุฒิการศึกษาในการสมัครงานจากที่พบว่าส่วนใหญ่เรียนไม่จบการศึกษาขั้นพื้นฐานทำให้ขาดทักษะในการประกอบอาชีพ รวมถึงปัญหาต้องดูแลบุคคลในครอบครัว ครอบครัวแหว่งกลางเป็นรูปแบบครอบครัวที่พบมากในกลุ่มผู้ประสบปัญหาผู้สูงอายุต้องเลี้ยงดูหลานซึ่งเป็นผู้ว่างงานมีรายได้เพียงจากเบี้ยยังชีพผู้สูงอายุต้องรับภาระค่ากินอยู่และค่าการศึกษาของหลาน สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าปัญหาความยากจนแบบข้ามรุ่นที่มีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้นได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสภาพความเป็นอยู่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเด็กและเยาวชน การขาดโอกาสในการเข้าถึงการศึกษาและทักษะความรู้ที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพในอนาคต ทำให้เด็กด้อยโอกาสกลุ่มที่เติบโตในครอบครัวยากจนข้ามรุ่นนี้ต้องเข้าสู่ตลาดแรงงานในฐานะแรงงานทักษะต่ำ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระดับรายได้และคุณภาพชีวิตของครอบครัว (หรรษชล เฟื่องลิขิต และคณะ, 2567)

ปัญหาด้านการมีงานทำและมีรายได้ และด้านครอบครัวส่งผลต่อเนื่องในด้านที่อยู่อาศัย ปัญหาไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่อยู่อาศัยหรือการไม่มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง ทำให้มีภาระค่าเช่าบ้านหรือต้องอาศัยอยู่กับผู้อื่น อยู่ในที่ดินบุคคลอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบุกรุกหรืออาศัยในพื้นที่สาธารณะ แม้กระทั่งการมีที่อยู่อาศัยของตนเองแต่สภาพที่อยู่อาศัยทรุดโทรมและไม่มั่นคงแข็งแรง รวมถึงการขาดแคลนสาธารณูปโภคหรือสิ่งอำนวยความสะดวกขั้นพื้นฐานล้วนส่งผลต่อความปลอดภัยและคุณภาพชีวิตของครัวเรือน สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า การเกิดขึ้นของปัญหาทางด้านรายได้และปัญหาครอบครัวอย่างพร้อม ๆ กัน หรืออย่างทับซ้อนกัน เป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้บุคคลบุคคลหนึ่งต้องกลายเป็นคนไร้บ้าน การที่มีคนไร้บ้านเพิ่มขึ้นจึงเป็นเครื่องชี้วัดหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าบุคคลนั้นกำลังประสบกับปัญหารายได้ไม่เพียงพอ และไม่มีครอบครัวหรือที่อยู่อาศัยคอยสนับสนุน จึงทำให้ต้องตัดสินใจออกมาใช้ชีวิตอยู่ในพื้นที่สาธารณะ (พีระ ตั้งธรรมรักษ์, 2565) รวมถึงกลุ่มคนจนเช่าบ้านต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงด้านที่อยู่อาศัย เผชิญกับความเสี่ยงที่จะหลุดจากระบบกลายเป็นคนไร้บ้านหรือมีชีวิตที่แย่ลง เผชิญกับแรงกดดันจากการไล่รื้อและการเอารัดเอาเปรียบจากการเช่าบ้าน (พิชญ์ พงษ์สวัสดิ์, 2567)

สภาพปัญหาด้านสุขภาพอนามัยที่การเจ็บป่วยเรื้อรังเป็นสภาพปัญหาที่พบมากทั้งวัยแรงงานและในกลุ่มผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป โรคเรื้อรังและโรคร้ายแรงที่ต้องรับการรักษาต่อเนื่องและพบมากที่สุดคือโรคกลุ่ม NCDs ที่เป็นผลมาจากการประกอบอาชีพที่มีรายได้น้อยทำให้ขาดโอกาสในการบริโภคอาหารที่ดีต่อสุขภาพ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า โรคไม่ติดต่อเรื้อรังมีสาเหตุจากความเสี่ยงหลายประเภทร่วมกัน ทั้งความเสี่ยงด้านสังคมที่ขาดโอกาสในการบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ เนื่องจากรายได้ไม่เพียงพอมีแหล่งที่มาของรายได้ส่วนใหญ่มาจากการรับจ้างรายวันซึ่งเป็นรายได้ที่ไม่แน่นอน การเลือกอาหารต้องบริโภคเท่าที่เงินซื้อได้ ความเสี่ยงด้านชีวภาพที่การมีอายุที่มากขึ้นย่อมเกิดความเสื่อมและความแข็งตัวของหลอดเลือด หรือระบบการเผาผลาญไม่มีประสิทธิภาพเมื่อเทียบกับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า ความเสี่ยงเชิงระบบเป็นข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบบริการสุขภาพตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของโรคหรือระยะที่เริ่มมีความเสี่ยง การรักษาพยาบาลใช้สิทธิบัตรทองต้องเดินทางไปพบแพทย์ที่โรงพยาบาลตามสิทธิเท่านั้น (ทัศนา บุญทอง และคณะ, 2567)

ด้านการเข้าไม่ถึงสิทธิและความเป็นธรรมในสังคม ปัญหาได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติภัยแล้ง/ภัยหนาว/วาตภัย/อุทกภัย/อัคคีภัย/แผ่นดินไหว โดยเฉพาะอุทกภัยและฝนตกหนักต่อเนื่องซึ่งเป็นภัยพิบัติที่พบมากที่สุดในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ส่งผลกระทบวงกว้างทั้งด้านที่อยู่อาศัยและรายได้ ผู้ประสบปัญหาที่ประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไป เช่น การกรีดยางหรือประมง

พื้นบ้าน รายได้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูกาล เมื่อเกิดภัยพิบัติหรือฝนตกหนักจึงเกิดภาวะขาดรายได้อย่างฉับพลัน รวมถึงการมีรายได้น้อยมากที่ไม่เกิน 6,000 บาทต่อเดือนทำให้ไม่มีเงินออมหรือเงินสำรองไว้ใช้จ่ายเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินจากภัยธรรมชาติ และความไม่มั่นคงของที่อยู่อาศัย สภาพทรุดโทรมเป็นขนำหรือเพิงพักที่สร้างจากวัสดุไม่แข็งแรง ทำให้เมื่อเกิดอุทกภัยหรือวาตภัย บ้านเรือนและเครื่องใช้ไฟฟ้าจึงได้รับความเสียหายได้ง่ายและรุนแรง สอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อภาคเกษตรกรรมและการประมงทำให้ผลผลิตลดลงกระทบต่อรายได้ของชุมชนที่พึ่งพาอาชีพเหล่านี้ การเพิ่มขึ้นของน้ำทะเลและภัยพิบัติ ทำให้ชุมชนในพื้นที่ชายฝั่งและเกาะต่ำต้องเผชิญกับการสูญเสียที่อยู่อาศัยและการย้ายถิ่นฐาน และกลุ่มที่ยากจนมักได้รับผลกระทบมากที่สุดเพราะขาดแคลนทรัพยากรและไม่สามารถปรับตัวได้เร็ว (สาธกา ตาลชัย, 2568)

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้เกณฑ์มาตรฐานการประเมินการให้ความช่วยเหลือเงินสงเคราะห์ผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉินในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้รับใบรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ระดับวิทยาลัยจากวิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา เอกสารรับรองเลขที่ SCPHYLIRB-2568/564 อีกทั้งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดกระบวนการวิจัย รวมทั้งต้นสังกัดของผู้วิจัย สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และกองทุนวิจัยคณะศิลปศาสตร์ที่สนับสนุนทุนสมทบค่าธรรมเนียมการศึกษา รวมถึงสำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและสนับสนุนในการทำงานวิจัยไว้ ณ โอกาสนี้

อ้างอิง

กองกฎหมาย สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (24 ธันวาคม 2567). *ระเบียบกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ว่าด้วยการจ่ายเงินอุดหนุนเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคมกรณีฉุกเฉิน พ.ศ. 2547*. https://law.m-society.go.th/law/view/215

กองกฎหมาย สำนักงานปลัดกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (29 พฤศจิกายน 2567). *ระเบียบกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ ว่าด้วยมาตรการทางบริหารสำหรับการช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคมของกระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ พ.ศ. 2561*. https://law.m-society.go.th/law/view/66

กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (ม.ป.ป.). *ระบบการขอรับการช่วยเหลือผู้ประสบปัญหาทางสังคมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (พม. Smart)*. https://vsmart-mso.m-society.go.th/

ทัศนา บุญทอง, อรพรรณ โตสิงห์, ประภา ยุทธไตร, วิไลวรรณ ทองเจริญ, โสพรรณ โพทะยะ, มัตติกา ใจจันทร์, ชนินทร์ จักรภพโยธิน, ขวัญธิดา พิมพการ, และทัดดาว แนบเนียน. (2567). สถานการณ์โรคไม่ติดต่อเรื้อรังของผู้ใหญ่และผู้สูงอายุในชุมชนเมืองเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารสภาการพยาบาล*, *39*(2), 163–177. https://doi.org/10.60099/jtnmc.v39i02.259284

พิชญ์ พงษ์สวัสดิ์. (2567). บทสำรวจชีวิตของคนจนเมืองหลุดระบบ: กรณีศึกษาคนจนเช่าบ้าน/ห้องในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารสังคมศาสตร์*, *54*(1), 26–45. https://doi.org/10.61462/cujss.v54i1.2556

พีระ ตั้งธรรมรักษ์. (2565). การพัฒนาตัวชี้วัดความเปราะบางในการเข้าสู่ภาวะไร้บ้าน. *วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ*, *9*(1), 17–35.

วาสนา ศรีจำปา. (2568). การทำความเข้าใจเมือง ผ่านสภาวะความเปราะบางทางอาหาร ของกลุ่มแรงงานรับจ้างทั่วไปที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, *16*(1), 104–143.

สาธกา ตาลชัย. (2568). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสังคมและชุมชนในพื้นที่เสี่ยง. *วารสารกว๊านพะเยา*, *2*(2), 36–45. https://so11.tci-thaijo.org/index.php/jkp

สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดสุราษฎร์ธานี. (13 กรกฎาคม 2563). *แบบบันทึกข้อมูลผู้ประสบปัญหาทางสังคม*. https://suratthani.m-society.go.th/download/%e0%b9%81%e0%b8%9a%e0%b8%9a%e0%b8%9a%e0%b8%b1%e0%b8%99%e0%b8%97%e0%b8%b6%e0%b8%81%e0%b8%82%e0%b9%89%e0%b8%ad%e0%b8%a1%e0%b8%b9%e0%b8%a5%e0%b8%9c%e0%b8%b9%e0%b9%89%e0%b8%9b%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%aa/

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). *TPMAP Dashboard*. https://dashboard.tpmap.in.th/

สำนักนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย. (17 กันยายน 2564). *การขับเคลื่อนการบูรณาการเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตกลุ่มเปราะบางรายครัวเรือน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565.* http://www.ppb.moi.go.th/midev01/content-in.php?catalogy=news&id=5740&flag=0#

สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง. (ม.ป.ป.). *สถิติการบริการด้านการทะเบียน*. https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMenu/newStat/home.php

หรรษชล เฟื่องลิขิต, พุดตาน พันธุเณร, และครรชิต สุขนาค. (2567). ต้นทุนของความด้อยโอกาสของเด็กและเยาวชน: มูลค่าที่ไม่ควรละเลย. *วารสารเศรษฐศาสตร์ประยุกต์และกลยุทธ์การจัดการ*, *11*(2), 219–234.

Schröder-Butterfill, E., & Marianti, R. (2006). A framework for understanding old-age vulnerabilities. *Ageing & Society*, *26*(1), 9–35. https://doi.org/10.1017/S0144686X05004423

O 22

ปัญหาและความท้าทายใหม่ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กในเขตเทศบาลเมืองสิงหนคร ท่ามกลางกระแส BANI World

ทศพล นุชิต[1]* กานดา จันทร์แย้ม[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพนี้มุ่งศึกษาปัญหา ความต้องการ และแนวทางการส่งเสริมคุณภาพชีวิตเด็กปฐมวัยช่วงอายุ 4-6 ปี ภายใต้สถานการณ์ความผันผวนแบบ BANI World โดยใช้ศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็ก เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา เป็นกรณีศึกษา ผู้ให้ข้อมูลหลักประกอบด้วยคณะทำงานในศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็ก ตัวแทนผู้ปกครอง ผู้นำชุมชนจำนวน 15 คน เก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล จำแนกกลุ่มคำ และเชื่อมโยงประเด็นที่สอดคล้องกัน จากนั้นจึงสรุปผลในลักษณะการพรรณนาวิเคราะห์เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยตามบริบทของพื้นที่

ผลการศึกษาพบว่า ผลกระทบจากยุค BANI World ปรากฏชัดเจนในระดับครอบครัว ได้แก่ ความเปราะบางทางเศรษฐกิจที่ลดทอนเวลาดูแลเด็ก ความวิตกกังวลของผู้ปกครองต่อสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย และรูปแบบการทำงานของหน่วยงานที่ยังคงเป็นเชิงรับ ชุมชนจึงมีความต้องการพื้นที่ปลอดภัยทั้งทางกายภาพและจิตใจ ต้องการทักษะการเลี้ยงดูเด็กยุคใหม่มากกว่าการสนับสนุนเพียงตัวเงิน รวมถึงต้องการเครือข่ายความร่วมมือเชิงรุกที่เชื่อมโยงกันอย่างแท้จริง

แนวทางในการพัฒนาที่เหมาะสมคือการยกระดับศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กให้เป็น "ห้องปฏิบัติการทางสังคม (Social Lab)" ที่เน้นการออกแบบกิจกรรมสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์เชิงรุก และเปลี่ยนบทบาทผู้ปกครองจากผู้รับบริการสู่ "หุ้นส่วนการพัฒนา" แม้บริบทกึ่งเมืองกึ่งชนบทของสิงหนครจะมีข้อจำกัดเรื่องช่องว่างระหว่างวัยในการเลี้ยงดูเด็กโดยเครือญาติ แต่ในขณะเดียวกันชุมชนก็มีจุดแข็งด้านทุนทางสังคมสูง ยุทธศาสตร์ในระยะถัดไปจึงควรใช้แกนนำในพื้นที่ เช่น อพม. และ อสม. เป็นกลไกสำคัญในการผสานองค์ความรู้สมัยใหม่เข้ากับวิถีวัฒนธรรมถิ่น เพื่อสร้างสังคมที่ช่วยปกป้องเด็กจากความไม่แน่นอนในโลกยุคปัจจุบันได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: คุณภาพชีวิตเด็กปฐมวัย, BANI World, ศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็ก, การมีส่วนร่วมของครอบครัว, เทศบาลเมืองสิงหนคร

---

[1] นักศึกษา, หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 90110

[2]อาจารย์ รศ.ดร., หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 90110

[1] Student, Master of Arts Human and Social Development Prince of Songkhla University, Songkhla, 90110

[2] Associate Professor Dr., Master of Arts Human and Social Development Prince of Songkhla University, Songkhla, 90110

* E-mail: tossapol1174@gmail.com, Tel: 061-1962875

“Emerging Problems and Challenges in Improving the Quality of Life of Children in Singhanakhon Municipality Amid the BANI World”

Tossaphon Nuchit[1*] and Kanda Chanyam

Abstract

This qualitative research aims to investigate the problems, needs, and guidelines for promoting the quality of life of early childhood children aged 4-6 years amidst the volatility of the BANI World environment. The Child Protection Community Center in Singhanakhon Municipality, Songkhla Province, was utilized as a case study. The 15 key informants consisted of the center’s working committee, parent representatives, and community leaders. Data were collected through focus group discussions and qualitatively analyzed using content analysis. The analytical process involved verifying data completeness, categorizing key terms, and linking congruent issues. The findings were subsequently summarized through descriptive analysis to address the research objectives based on the spatial context. The study revealed that the impacts of the BANI World era are distinctly evident at the family level. These include economic fragility that diminishes the time available for childcare, parents' anxiety regarding digital media and unsafe environments, and the continued reactive operational approach of relevant agencies. Consequently, the community requires both physical and psychological safe spaces. There is a demand for modern parenting skills rather than mere financial support, alongside a need for genuinely interconnected and proactive collaborative networks. An appropriate development guideline is to elevate the Child Protection Community Center into a "Social Lab." This involves designing activities that proactively build emotional immunity and transforming the parents' roles from service receivers into "development partners." Although Singhanakhon’s peri-urban context faces limitations regarding the generation gap in kinship caregiving, the community simultaneously possesses strong social capital. Therefore, the strategy for the next phase should empower local leaders, such as Community Social Development Volunteers (CSDV) and Village Health Volunteers (VHV), as a crucial mechanism to integrate modern knowledge with the local cultural way of life. This approach will sustainably create a society capable of protecting children from the uncertainties of the modern world.

Keywords: Early Childhood Quality of Life, BANI World, Child Protection Community Center, Family Involvement, Singhanakhon Municipality

บทนำ

ในยุคสมัยที่โลกก้าวข้ามผ่านสภาวะความผันผวนแบบ VUCA เข้าสู่ความท้าทายรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า BANI World ซึ่งเป็นสภาวการณ์อันประกอบด้วย ความเปราะบาง (Brittle) ความวิตกกังวล (Anxious) ความไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear) และความยากต่อการคาดการณ์หรือการทำความเข้าใจ (Incomprehensible) ประชากรทุกช่วงวัยต่างได้รับผลกระทบอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่ม "เด็กปฐมวัย" (4-6 ปี) ซึ่งถือเป็น "หน้าต่างแห่งโอกาส" (Window of Opportunity) ที่สำคัญที่สุดของพัฒนาการมนุษย์ หากรากฐานการเจริญเติบโตในช่วงวัยนี้ถูกสั่นคลอนเนื่องจากความไม่แน่นอนของโลกยุคใหม่ ผลกระทบสำคัญย่อมส่งผลต่อเนื่องระยะยาวต่อคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ของประเทศในอนาคต ดังนั้น สภาวะ BANI World จึงไม่ได้เป็นเพียงแนวคิดทางธุรกิจหรือเศรษฐศาสตร์ แต่ผลกระทบจากความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ได้แทรกซึมเข้าสู่พื้นที่ส่วนตัวของครอบครัวอย่างลึกซึ้งและนำมาซึ่งสภาวะความเปราะบาง จากข้อมูลที่ระบุว่าระบบเศรษฐกิจฐานรากในปัจจุบันมีความเปราะบางสูง ส่งผลให้พ่อแม่ผู้ปกครองจะต้องทุ่มเทเวลากับการทำงานเพื่อแสวงหารายได้มาจุนเจือครอบครัว ทำให้ “เวลาคุณภาพ” สำหรับสมาชิกในครอบครัวถูกลดทอนลง จนขาดการดูแลเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน ในขณะเดียวกันความวิตกกังวลจากภัยคุกคามรูปแบบใหม่ โดยเฉพาะสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมทางสังคมที่ไม่ปลอดภัยส่งผลกระทบสำคัญต่อครอบครัวรวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว สถานการณ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ภายใต้การเปลี่ยนแปลงจากเหตุปัจจัยแม้เพียงเล็กน้อยอาจส่งผลกระทบอย่างเป็นวงกว้างต่อพฤติกรรมเด็กอย่างคาดไม่ถึง ส่งผลให้การเลี้ยงดูเด็กในยุคปัจจุบันเป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจและไม่อาจใช้เพียงวิธีการหรือพื้นฐานประสบการณ์เดิมเพื่อเสริมภูมิคุ้มกันให้เด็กเติบโตในโลกยุคใหม่

อำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตัวสูง โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่ "กึ่งเมืองกึ่งชนบท" ความเป็นเมืองที่ขยายตัวอย่างรวดเร็วนำมาซึ่งการพัฒนาด้านเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำเนินชีวิต แต่ในขณะเดียวกันก็ได้ลดทอนความเข้มแข็งของโครงสร้างทางสังคมในรูปแบบเครือญาติ แม้พื้นที่จะมีจุดเด่นด้าน "ทุนทางสังคม" ที่มีเข้มแข็ง มีวัฒนธรรมการช่วยเหลือเกื้อกูลกันภายในท้องถิ่น แต่กลับพบปัญหาครอบครัวเกี่ยวกับช่องว่างระหว่างวัย (Generation Gap) ที่ชัดเจนเมื่อเด็กส่วนใหญ่ได้รับการเลี้ยงดูโดยผู้สูงอายุภายในครอบครัวที่ยังคงใช้เพียงวิธีการหรือพื้นฐานประสบการณ์เดิม ซึ่งอาจไม่เท่าทันต่อภัยคุกคามในยุค BANI World ที่กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน รูปแบบการดำเนินงานในช่วงเวลาที่ผ่านมาของหน่วยงานภาครัฐและศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กมุ่งเน้นการทำงานเชิงรับและการสงเคราะห์เป็นรายครั้ง เช่น การมอบเงินอุดหนุนหรือการช่วยเหลือเมื่อประสบปัญหา ซึ่งแนวทางดังกล่าวไม่สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์หรือความต้องการที่แท้จริงของชุมชนในปัจจุบัน ข้อมูลจากการสำรวจเบื้องต้นสะท้อนผลที่สอดคล้องกันว่า สิ่งที่ครอบครัวต้องการไม่ใช่เพียงเงินช่วยเหลือแต่เป็นพื้นที่ปลอดภัยและทักษะการเลี้ยงดูสมัยใหม่ที่จะช่วยสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ สังคม และสติปัญญาให้กับบุตรหลาน เพื่อให้เด็กสามารถเติบโตได้อย่างสมวัยและมีคุณภาพท่ามกลางกระแสความเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความต้องการ และแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กปฐมวัยในเขตเทศบาลเมืองสิงหนคร โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมให้ศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กปรับเปลี่ยนลักษณะการดำเนินงานจากรูปแบบของการสงเคราะห์ สู่การเป็น "ห้องปฏิบัติการทางสังคม" เพื่อให้เป็นพื้นที่แห่งการเรียนรู้ ทดลอง และออกแบบนวัตกรรมทางสังคมร่วมกันระหว่างภาครัฐและชุมชน รวมทั้งมีเป้าหมายสำคัญในการปรับบทบาทของผู้ปกครองจาก "ผู้รับบริการ" มาเป็น "หุ้นส่วนการพัฒนา" ที่เข้มแข็ง งานวิจัยชิ้นนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยให้เข้าใจถึงผลกระทบของ BANI World ต่อครอบครัวและชุมชนในระดับฐานรากเท่านั้น แต่ยังจะเป็นการพัฒนาโมเดลการทำงานที่ผสานองค์ความรู้สมัยใหม่เข้ากับทุนทางสังคมและวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นตามบริบทของพื้นที่ โดยมีแกนนำในพื้นที่อย่างอาสาสมัครพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (อพม.) และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ทำหน้าที่เป็นกลไกหลักขับเคลื่อนการดำเนินงาน เพื่อสร้างระบบนิเวศในการคุ้มครองและพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กปฐมวัยในพื้นที่เทศบาลเมืองสิงหนครให้มีความยั่งยืนและมีภูมิคุ้มกันทางสังคมเพียงพอต่อการปรับตัวภายใต้ความไม่แน่นอนของโลกแห่งความเปลี่ยนแปลงในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือบุคลากรและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดูแลเด็กปฐมวัยในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา สำหรับผู้ให้ข้อมูลหลัก ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 15 คน ประกอบด้วย คณะทำงานศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กเทศบาลเมืองสิงหนคร จำนวน 8 คน ตัวแทนผู้ปกครองเด็กปฐมวัยช่วงอายุ 4-6 ปี จำนวน 3 คน และผู้นำชุมชนในพื้นที่ จำนวน 4 คน

เครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบแนวทางการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Guide) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การวิจัย ประกอบด้วยประเด็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับ ผลกระทบของสถานการณ์ BANI World ต่อเด็กปฐมวัย ปัญหาและความต้องการในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และแนวทางการดำเนินงานของศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กในอนาคต

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยเชิญผู้ให้ข้อมูลหลักทั้ง 15 คน เข้าร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็น ณ ศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กเทศบาลเมืองสิงหนคร มีการขออนุญาตในการบันทึกเสียงและจดบันทึกประเด็นสำคัญ เพื่อนำมาจัดกระทำข้อมูล โดยคำนึงถึงจริยธรรมการวิจัยและการรักษาความลับของผู้ให้ข้อมูลเป็นสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เริ่มจากการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลจากแถบบันทึกเสียงและบันทึกภาคสนาม จากนั้นทำการจำแนกกลุ่มคำ เชื่อมโยงประเด็นที่สอดคล้องกัน และสรุปผลในลักษณะการพรรณนาวิเคราะห์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยตามบริบทของพื้นที่

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่มุ่งเน้นการศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการ และจัดทำข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมคุณภาพชีวิตเด็กปฐมวัยช่วงอายุ 4-6 ปี ภายใต้สถานการณ์ความผันผวนแบบ BANI World ในเขตเทศบาลเมืองสิงหนคร จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมกับคณะทำงานศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็ก ตัวแทนผู้ปกครองและผู้นำชุมชน มีประเด็นข้อค้นพบที่สำคัญ ดังนี้

สภาพปัญหาสำคัญของเด็กปฐมวัยในช่วงอายุ 4-6 ปี ประกอบด้วย

1) ปัญหาความเปราะบางทางเศรษฐกิจที่ส่งกระทบต่อการใช้เวลากับครอบครัว โดยผู้ให้ข้อมูลได้สะท้อนว่าภายใต้สภาวะเศรษฐกิจที่มีความผันผวนไม่แน่นอนในปัจจุบัน ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานและรายได้ที่ไม่เพียงพอเป็นปัญหาสำคัญ ทำให้ผู้ปกครองมีความจำเป็นต้องทุ่มเทเวลาส่วนใหญ่ให้กับการประกอบอาชีพเพื่อหารายได้เป็นค่าใช้จ่ายในครอบครัว ส่งผลให้เวลาในการดูแลเอาใจใส่เด็กปฐมวัยในครอบครัวลดน้อยลง จนกลายเป็นความละเลยโดยไม่ได้มีการสังเกตหรือรับรู้พฤติกรรมของบุตรหลาน ความห่างเหินในครอบครัวที่เป็นปัญหาสะสมอาจส่งผลต่อการมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมของเด็กซึ่งยากต่อการแก้ไข

2) ปัญหาช่องว่างระหว่างวัยในการดูแลเด็ก แม้บริบทพื้นที่สิงหนครจะมีทุนทางสังคมสูง แต่ลักษณะกึ่งเมืองกึ่งชนบททำให้เด็กปฐมวัยจำนวนมากได้รับการดูแลโดยกลุ่มผู้สูงอายุ (ปู่ ย่า ตา ยาย) เนื่องจากพ่อแม่ผู้ปกครองต้องใช้เวลาไปกับการทำงานเพื่อสร้างรายได้ รูปแบบการเลี้ยงดูบุตรหลายโดยผู้สูงอายุตามพื้นฐานประสบการณ์เดิม ในภาวะที่โลกภายนอกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีประเด็นการเรียนรู้และความท้าทายใหม่ๆ ที่ผู้สูงอายุอาจเข้าไม่ถึง เด็กปฐมวัยที่ได้รับการเลี้ยงดูโดยผู้สูงอายุที่ไม่มี

ความรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จึงมีความเสี่ยงต่อการที่จะขาดทักษะ ความเข้าใจ และความสามารถในการปรับตัวภายใต้สถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงและความท้าทายของโลกยุคใหม่ในปัจจุบัน รวมทั้งส่งผลต่อการพัฒนาของเด็กในระยะยาว

3) ปัญหาผลกระทบจากสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสื่อที่สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ปกครองมีความวิตกกังวลต่อพฤติกรรมการเข้าถึงสื่อดิจิทัลของเด็กในยุคปัจจุบันที่อาจเป็นไปอย่างไม่เหมาะสมปลอดภัย รวมถึงภัยคุกคามจากสภาพแวดล้อมทางสังคม ซึ่งสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงในลักษณะดังกล่าวสามารถส่งผลกระทบต่อพัฒนาการ ตลอดจนพฤติกรรมของเด็กในรูปแบบที่ไม่เหมาะสม ยากต่อการคาดการณ์ หรือการส่งเสริมพัฒนาการเชิงป้องกัน

4) ปัญหาเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินงานของศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นไปในลักษณะเชิงรับ โดยการสงเคราะห์หรือช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหา ขาดการดำเนินงานในมิติเชิงป้องกัน เฝ้าระวัง และส่งเสริมการมีพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย บริบทของพื้นที่ และสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ทั้งนี้ การดำเนินงานในรูปแบบดังกล่าวไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนในปัจจุบันและไม่สามารถแก้ไขปัญหาเชิงโครงสร้างในระดับครอบครัวได้อย่างยั่งยืน

ความต้องการในการส่งเสริมพัฒนาการเด็กที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา มีรายละเอียด ดังนี้

1) ความต้องการพื้นที่ปลอดภัย ชุมชนต้องการพื้นที่ที่ปลอดภัยทั้งในมิติทางกายภาพและจิตใจ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และพัฒนาทักษะชีวิตสำหรับเด็กปฐมวัยให้มีพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย เติบโตอย่างมีคุณภาพ มีความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัว ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตและมีความปลอดภัย

2) ความต้องการทักษะและองค์ความรู้เกี่ยวกับการเลี้ยงดูเด็กปฐมวัยในยุคสมัยของการเปลี่ยนแปลง โดยครอบครัวในชุมชนมีความต้องการการสนับสนุนด้านทักษะการเลี้ยงลูกในยุคดิจิทัลเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อการเจริญเติบโตแบบมีพัฒนาการเหมาะสมตามวัยและมีภูมิคุ้มกันทางสังคม มากกว่าการช่วยเหลือในรูปแบบของเงินสงเคราะห์/สนับสนุนเพียงอย่างเดียว

3) ความต้องการเครือข่ายความร่วมมือในการขับเคลื่อนการทำงานเชิงรุก การดำเนินงานของชุมชนโดยบทบาทของศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กอย่างมีส่วนร่วมผ่านระบบการทำงานที่เชื่อมโยงกันอย่างแท้จริงระหว่างครอบครัว ชุมชน และภาครัฐ ภาคเอกชน เพื่อการคุ้มครอง ป้องกัน และส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยในพื้นที่อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย

1) การยกระดับสู่ห้องปฏิบัติการทางสังคม (Social Lab) โดยการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานของศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กจากการสงเคราะห์ หรือช่วยเหลือในกรณีที่เกิดปัญหา พัฒนาสู่การทำงานเชิงรุก สร้างพื้นที่แห่งการเรียนรู้ ทดลอง และออกแบบกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ที่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ สังคม และสติปัญญาให้กับเด็กได้อย่างแท้จริง

2) การปรับเปลี่ยนมุมมอง/วิธีการคิด/ทัศนคติของผู้ปกครองจากบทบาทของ "ผู้รับบริการ" สู่หุ้นส่วนการพัฒนาสังคมเพื่อเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมอย่างเป็นระบบทั้งในขั้นตอนการวางแผนและการขับเคลื่อนกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม

3) การใช้แกนนำชุมชนทำหน้าที่เป็นกลไกในการผสานองค์ความรู้เกี่ยวกับการดูแลและส่งเสริมพัฒนาการเด็กให้มีความสอดคล้อง/ผสมกลมกลืนกับบริบทของพื้นที่ โดยเป็นการอาศัยจุดแข็งด้านทุนทางสังคม ในส่วนของกลไกที่มีความใกล้ชิดชุมชน เช่น อาสาสมัครพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ (อพม.) และอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) ทำหน้าที่เป็น

กลไกในการประสานเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านการดูแลเด็กยุคใหม่ให้มีพัฒนาการสมวัยและรู้เท่าทันกระแสสังคม ผสมผสานเข้ากับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่น เพื่อการดูแลและส่งเสริมพัฒนาการเด็กที่เหมาะสมตามวัยและยุคสมัย รวมทั้งลดช่องว่างระหว่างวัยในการเลี้ยงดูเด็กของครอบครัวแบบขยาย/ครอบครัวข้ามรุ่น

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึง สภาวะความเปราะบาง (Brittle) และความวิตกกังวล (Anxious) ในยุค BANI World ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการทำหน้าที่ของครอบครัว โดยเฉพาะด้านเศรษฐกิจที่บีบคั้นจนลดทอนเวลาในการดูแลเด็ก สอดคล้องกับแนวคิดของ Cascio (2020) ที่ระบุว่าในโลกที่คาดการณ์ไม่ได้ ความเครียดจะสะสมและบั่นทอนความสัมพันธ์ในระดับฐานราก ปรากฏการณ์ที่ผู้ปกครองกังวลต่อสื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย สะท้อนว่าครอบครัวไทยในบริบทกึ่งเมืองกึ่งชนบทกำลังเผชิญกับสภาวะ "ความไม่เป็นเส้นตรง" ของการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่รวดเร็วเกินกว่าจะปรับตัวได้ทัน การที่ชุมชนต้องการพื้นที่ปลอดภัยและเครือข่ายความร่วมมือเชิงรุก แทนที่การสนับสนุนเพียงตัวเงิน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแนวทางการสงเคราะห์แบบเดิม ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในปัจจุบันได้ การเสนอให้ยกระดับศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กเป็น "ห้องปฏิบัติการทางสังคม" (Social Lab) จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นการเปิดพื้นที่ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและการทดลองแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงเปลี่ยนบทบาทของผู้ปกครองจาก "ผู้รับบริการ" มาเป็น "หุ้นส่วนการพัฒนา" ซึ่งจะช่วยสร้างความยั่งยืนในการดูแลเด็กได้มากกว่าการพึ่งพางบประมาณจากส่วนกลางเพียงอย่างเดียว

แม้บริบทของเทศบาลเมืองสิงหนครจะมีความท้าทายเรื่องช่องว่างระหว่างวัยจากการเลี้ยงดูโดยเครือญาติ แต่การค้นพบว่าชุมชนมี "ทุนทางสังคมสูง" โดยที่ชุมชนมีความช่วยเหลือเกื้อกูลและแก้ปัญหาร่วมกันถือเป็นปัจจัยบวกที่สำคัญ การใช้แกนนำอย่าง อพม. และ อสม. เป็นกลไกสำคัญในการผสานองค์ความรู้การเลี้ยงดูเด็กยุคใหม่เข้ากับวิถีวัฒนธรรมถิ่น ถือเป็นความท้าทายระดับโครงสร้างในการลดช่องว่างระหว่างวัย แม้พื้นที่สิงหนครจะมีจุดแข็งด้านทุนทางสังคมสูง แต่บริบทสังคมกึ่งเมืองกึ่งชนบททำให้เด็กปฐมวัยจำนวนมากได้รับการดูแลจากกลุ่มผู้สูงอายุที่ยังใช้พื้นฐานประสบการณ์เดิม ซึ่งอาจไม่เท่าทันความพลิกผันและภัยคุกคามจากสื่อดิจิทัล ความท้าทายจึงอยู่ที่การติดอาวุธทางปัญญาและความคิดให้กับแกนนำชุมชนเหล่านี้ ให้สามารถทำความเข้าใจความซับซ้อนของโลกยุคใหม่ที่ยากต่อการคาดการณ์ ภาพของศักยภาพของชุมชนในด้านความเข้มแข็งของระบบเครือญาติและการทำงานเชิงพื้นที่ (Area-based) จะกลายเป็นเกราะป้องกันที่ยั่งยืนได้จริง ก็ต่อเมื่อแกนนำเหล่านี้สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดของชุดความรู้เดิม และทำหน้าที่เป็น "สะพานเชื่อม" ในการนำองค์ความรู้สมัยใหม่ไปปรับใช้ให้กลมกลืนกับวิถีชีวิตท้องถิ่น เพื่อลดช่องว่างระหว่างวัยของครอบครัวข้ามรุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างยั่งยืน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเชิงลึกผ่านกระบวนการสนทนากลุ่มในพื้นที่เทศบาลเมืองสิงหนคร ผู้วิจัยได้ค้นพบภาพสะท้อนที่น่าสนใจว่าปัญหาการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กในปัจจุบันไม่ได้เป็นเพียงเรื่องของปากท้องหรืองบประมาณอีกต่อไปแต่คือการเผชิญหน้ากับสภาวะ BANI World ที่แทรกซึมเข้าสู่ระดับครัวเรือนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ 3 มิติ ดังนี้

1. ภาพสะท้อนของภาวะวิกฤตที่ซับซ้อน ผลการวิจัยยืนยันชัดเจนว่าครอบครัวในสิงหนครกำลังเผชิญกับความเปราะบาง (Brittle) ทางเศรษฐกิจซึ่งไม่ใช่แค่ไม่มีเงินในการดำรงชีพ แต่ยังสะท้อนถึงการที่พ่อแม่ต้องใช้เวลาเกือบทั้งหมดไปกับการทำมาหากินจน "เวลาคุณภาพ" ในการดูแลบุตรหลานขาดหายไป ผสมกับความวิตกกังวล (Anxious) ต่อภัยเงียบอย่าง

สื่อดิจิทัลและสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วแบบ ไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear) จนกลไกการสงเคราะห์แบบเดิมที่เน้นเพียงการให้เงินอุดหนุนไม่สามารถแก้ปัญหาที่ ซับซ้อนเกินเข้าใจ เหล่านี้ได้อีกต่อไป

2. พลิกโจทย์จาก "ผู้รับ" สู่ "การหุ้นส่วน" ประเด็นที่สำคัญจากผลการศึกษาครั้งนี้คือความต้องการของคนในพื้นที่ที่เปลี่ยนไป ชุมชนไม่ได้ต้องการเพียงแค่เงินช่วยเหลือแต่ต้องการพื้นที่ปลอดภัยและทักษะการเลี้ยงลูกยุคใหม่ การยกระดับศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็กให้ทำหน้าที่เป็น ห้องปฏิบัติการทางสังคม (Social Lab) โดยแทนที่จะเป็นการทำงานเชิงรับให้ปรับเป็นการทำงานเชิงรุกเพื่อเข้าไปออกแบบกิจกรรมที่สร้างภูมิคุ้มกันทางอารมณ์ และที่สำคัญที่สุดคือการเปลี่ยนสถานะผู้ปกครองจากผู้รับบริการให้กลายเป็นหุ้นส่วนการพัฒนา ที่ต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบอนาคตของลูกหลานร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ

3. การใช้ทุนทางสังคม แม้บริบทความเป็นเมืองจะทำให้เกิดช่องว่างระหว่างวัยเช่น ปู่ย่าตายายเลี้ยงหลานด้วยชุดความรู้เดิม แต่จุดแข็งที่งานวิจัยค้นพบคือทุนทางสังคมในพื้นที่ที่ยังมีความเข้มแข็ง ความเป็นเครือญาติในละแวกใกล้เคียงและความเป็นชุมชนกึ่งชนบทเป็นโอกาสในการใช้กลไก อพม. และ อสม. เป็นสะพานเชื่อมเป็นเครื่องมือในการปรับใช้ความรู้ใหม่เข้ากับวิถีชีวิตท้องถิ่น เพื่อลดช่องว่างระหว่างวัยและแก้ปัญหาเชิงโครงสร้างและนำเอาองค์ความรู้สมัยใหม่ไปปรับใช้ให้กลมกลืนกับวิถีถิ่น

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิจัยการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมคุณภาพชีวิตของเด็กภายใต้สถานการณ์ยุค BANI World แบบมีส่วนร่วมกับครอบครัวของศูนย์ชุมชนคุ้มครองเด็ก และได้รับใบรับรองจริยธรรมการทำวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา เอกสารรับรองเลขที่ AF 03-06 อีกทั้งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทาง ตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดกระบวนการวิจัย รวมทั้งต้นสังกัดของผู้วิจัย คณะศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไว้ ณ โอกาสนี้

อ้างอิง

ปิยวัฒน์ เกตุวงศา และคณะ. (2564). *กลไกของชุมชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดูแลครัวเรือนเปราะบาง: กรณีศึกษาครัวเรือนข้ามรุ่นและครัวเรือนที่มีผู้สูงอายุอยู่คนเดียว*. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.).

สุรินทร์ทิพ วิไลเลิศ และคณะ. (2564). นวัตกรรมทางสังคมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กและเยาวชนในระดับท้องถิ่น. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต*, *9*(1), 112-125.

Khan, Muhammad Mumtaz, et al. (2021). The Emerging Paradigm of Leadership for Future: The Use of Authentic Leadership to Lead Innovation in VUCA Environment. Retrieved from https://www.researcher-app.com/paper/9676908

Parekh, Milonee. (2022). Business Acumen: A much-needed Skill in the BANI world Retrieved from https://knolskape.com/blog/business-acumen-a-much-needed-skill-in- the-bani-world/

O 23

การแพทย์พื้นบ้าน: การพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น เทศบาลตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ลัดดา ประสพสมบัติ[1]*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการแพทย์พื้นบ้าน จากการศึกษาพบว่า การรักษาความเจ็บป่วยของคนในชุมชนจะมีวิธีการรักษาที่หลากหลาย ในความเป็นจริงแล้วไม่มีระบบการแพทย์ระบบใดระบบเดียวที่จะมีความสมบูรณ์แบบในตัวของมันเอง ในการที่จะตอบสนองต่อปัญหาที่เกิดจากความเจ็บป่วยได้อย่างบริบูรณ์ในทุกมิติอย่างเหมาะสมกับความแตกต่างหลากหลายของผู้คนที่มีอยู่ในสังคมได้ การรักษากับแพทย์พื้นบ้านถือเป็นทางเลือกหนึ่งในการรักษาพยาบาล ในระบบการแพทย์พื้นบ้านที่ยังสามารถดำรงอยู่และมีบทบาทหน้าที่ในชุมชน เป็นเพราะการมีเครือข่ายของความสัมพันธ์ที่คนในเครือข่ายมีความไว้วางใจต่อกันและกัน มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นความรู้ที่สั่งสมมาในชุมชนหรือท้องถิ่น การฟื้นฟูภูมิปัญญาด้านการแพทย์พื้นบ้านต้องอาศัยทุนทางสังคมเป็นแรงขับเคลื่อน ในเทศบาลแม่นะมีความพร้อมทั้งในด้านทรัพยากรบุคคล ปราชญ์ชุมชน ทรัพยากรธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อทำให้เกิดความยั่งยืนขึ้นในชุมชน

คำสำคัญ: การแพทย์พื้นบ้าน, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, การแพทย์ชาติพันธุ์

[1] สาขาวิชาการพัฒนาชุมชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50300

Department of Community Development Faculty of Humanities and Social Sciences

Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai 50300

* Corresponding Author E-mail: Ladda_pra@cmru.ac.th

Traditional Medicine: The Development of Local Wisdom in Mae Na Subdistrict Municipality, Chiang Dao District, Chiang Mai Province

Ladda Prasopsombat[1]*

Abstract

This research aims to collect and develop local wisdom regarding the traditional medicine. The findings reveal that community members utilize diverse therapeutic approaches for treating illnesses. In practice, no single medical system is inherently perfect or capable of addressing all dimensions of health concerns, particularly given the social diversity of the population. Consequently, seeking treatment from traditional healers remains a viable alternative for healthcare. The continued existence and functional role of traditional medicine within the community are sustained by social networks built on mutual trust and the accumulation of localized knowledge passed down through generations. The revitalization of traditional medical wisdom necessitates social capital as a primary driving force. Mae Na Subdistrict Municipality possesses significant potential in this regard, characterized by an abundance of human resources—specifically community sages—and rich natural resources. These elements provide a strong foundation for development aimed at fostering community sustainability.

Keywords: Ethnomedicine, local wisdom, Traditional Medicine

บทนำ

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นความรู้ ความสามารถและทักษะดั้งเดิมของประชาชนในท้องถิ่นที่ได้รับการสืบทอดต่อมากันมาจากบรรพบุรุษ ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงเป็นองค์ความรู้ของปราชญ์ชาวบ้านที่ได้รับการถ่ายทอด สืบต่อกันมาและทำให้คนในชุมชนมีความผูกพันกันเหมือนเครือญาติอย่างเหนียวแน่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่มีคุณค่าควรได้รับการอนุรักษ์และถ่ายทอดสู่คนรุ่นหลัง ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีวัฒนธรรมอันดีงามและมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณค่ามากมายในหลากหลายด้าน (รัชฎาพร เกตานนท์ แนวแห่งธรรม, 2560) รัฐบาลให้ความสำคัญกับภูมิปัญญาการดูแลสุขภาพของชาติมาอย่างยาวนาน โดยกำหนดเป็นแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติแล้ว 2 ฉบับ เพื่อขับเคลื่อนให้การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือกเป็นระบบบริการหลักของประเทศ คู่ขนานไปกับการแพทย์แผนปัจจุบัน และได้กำหนดเรื่องการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการพัฒนาภูมิปัญญาด้านแพทย์แผนไทยให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในมาตรา 55 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2559 ทั้งยังมีการร่างแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทยฉบับที่ 2 พ.ศ. 2566-2570 ขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ มีเป้าหมายเพื่อการกำหนดนโยบายและมาตรการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาสมุนไพรไทยที่เป็นระบบ มีความยั่งยืน มีการวิจัยพัฒนาให้เป็นที่ยอมรับ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้และนำเข้ายาแผนปัจจุบันจากต่างประเทศ และเพื่อเป็นเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบสุขภาพในชุมชนด้านการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคด้วยภูมิปัญญาการแพทย์พื้นบ้านและหมอพื้นบ้านให้เป็นรูปธรรมที่ชัดเจน แผนยุทธศาสตร์นี้จึงมีนโยบายเสริมสร้างความเข็มแข็งของเครือข่ายหมอพื้นบ้าน และพัฒนาระบบสุขภาพประชาชน โดยกำหนดยุทธศาสตร์ในการบรรลุตามเป้าหมาย 5 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ 1. การส่งเสริมการผลิตและแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน 2. การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของผู้ประกอบการและอุตสาหกรรมสมุนไพรตลอดห่วงโซ่อุปทาน 3. การส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์สมุนไพร 4. การส่งเสริมการบริโภคผลิตภัณฑ์สมุนไพรอย่างเหมาะสม และ5. การพัฒนาระบบนิเวศที่สนับสนุนการขับเคลื่อนการพัฒนาสมุนไพรไทยอย่างมีประสิทธิภาพ และยั่งยืน (แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2566–2570)

เทศบาลตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่เป็นพื้นที่หนึ่งที่อยู่ห่างไกลจากจังหวัดเชียงใหม่ เป็นพื้นที่บนภูเขาเป็นส่วนใหญ่ ด้วยความห่างไกลของพื้นที่ และการเดินทางที่ไม่สะดวก จึงทำให้ภูมิปัญญาการแพทย์พื้นบ้านเป็นทางเลือกในการดูแลสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบการแพทย์สมัยใหม่ การแพทย์พื้นบ้านจึงมีความสำคัญต่อชีวิตของผู้คนเป็นอย่างยิ่ง ระบบความรู้นี้แฝงอยู่ในวิถีชีวิตและตกผลึกผ่านประสบการณ์ของแพทย์พื้นบ้านเท่านั้น ดังนั้นการดำรงอยู่และการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการแพทย์พื้นบ้านจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ชุมชนมีความยั่งยืนและเข้มแข็ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ คณะผู้วิจัยเลือกพื้นที่ศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการวิจัยที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และกำหนดพื้นที่เจาะจงในการเก็บข้อมูลที่เทศบาลตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ แพทย์พื้นบ้าน ผู้นำชุมชน พระสงฆ์ ปราชญ์ชาวบ้าน

2. ขอบเขตด้านพื้นที่

กำหนดพื้นที่การศึกษา คือ เทศบาลตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

3. ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวกับอาหารพื้นบ้านทำให้ชุมชนได้เรียนรู้ สืบทอด ฟื้นฟู การศึกษาเรื่องภูมิปัญญาอาหารพื้นบ้านทำให้เห็นความเป็นชุมชน สะท้อนภาพวิถีชีวิต ความสัมพันธ์ของคนในชุมชน ทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาองค์ความรู้เพื่อต่อยอดในอนาคตได้

ในการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกเป็นการวิจัยพื้นฐาน Basic Research อาศัยมุมมองด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นและแนวคิดเรื่องการฟื้นฟูอาหารพื้นบ้าน โดยเน้นการสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม participant observation การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (informal interviews) การสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจและอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมวัฒนธรรม มิติทางภูมิปัญญาท้องถิ่น แพทย์พื้นบ้าน ความเชื่อ พิธีกรรม

ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วม Participatory Research เพื่อร่วมพัฒนาและเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในการค้นหาภูมิปัญญาของชุมชน โดยใช้การจัด Focus group จัดเวทีชุมชนโดยอาศัยเทคนิคและแนวทางการมีส่วนร่วม PAR ระหว่างนักวิจัย แพทย์พื้นบ้าน ครู ปราชญ์ชาวบ้าน และผู้นำท้องถิ่นทั้งที่เป็นทางการและผู้นำที่ไม่เป็นทางการ นอกจากนี้ยังใช้เทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้าน พระสงฆ์ ผู้นำท้องถิ่น และผู้เกี่ยวข้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารวิชาการ รายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบกับการศึกษาวิจัยภาคสนาม เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยรวบรวมจากหนังสือรายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์วารสาร และบทความทางวิชาการ

2. การศึกษาภาคสนาม (Field Research)

- การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant observation) โดยการสังเกตผ่านภาพลักษณ์ พฤติกรรม วัฒนธรรมการแพทย์พื้นบ้าน และการรักษาดูแลสุขภาพของชาวบ้านในชุมชน

- การสัมภาษณ์ (interview) กับผู้ที่เกี่ยวข้อง ผู้นำชุมชน กลุ่มแม่บ้าน พระสงฆ์ ปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ค้นหาภูมิปัญญาของชุมชน และรื้อฟื้นความทรงจำเรื่องอาหารพื้นบ้าน

- การสนทนากลุ่ม Focus group เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมค้นหาภูมิปัญญาของชุมชน

- การสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) เพื่อรื้อฟื้นความทรงจำเรื่องการแพทย์พื้นบ้าน และการรักษาดูแลสุขภาพของชาวบ้านในชุมชน

จริยธรรมในการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับอนุมัติจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ รหัสโครงการ (Project Code) : IRBCMRU 2024/015.03.01

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การแพทย์พื้นบ้านของเทศบาลตำบลแม่นะ ได้รับการถ่ายทอดจากปราชญ์พื้นบ้านทางด้านการแพทย์พื้นบ้าน เป็นการใช้สมุนไพรที่มีอยู่ในป่าของชุมชน นำมาใช้ในการรักษาพยาบาล และดูแลสุขภาพของผู้คนในชุมชน ทั้งยังสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ในการรักษาพยาบาลด้วยการแพทย์พื้นบ้านยังมีพิธีกรรมในการรักษาความเจ็บป่วยเพื่อให้

ผู้ป่วยได้กลับมามีสุขภาพที่ดี จากการศึกษาพบว่า แพทย์พื้นบ้านที่ยังคงรักษาผู้ป่วยในเทศบาลตำบลแม่นะ และได้รับการยกย่องจากผู้คนมี 3 ท่าน จาก 2 หมู่บ้าน คือ บ้านจอมคีรี และบ้านแม่แมะ

พ่อตา ขุนแดง วัย 97 ปี อาศัยอยู่บ้านจอมคีรี พ่อตาถือเป็นแพทย์พื้นบ้าน ปราชญ์ผู้รู้และเชี่ยวชาญในการแหกและเป่า ซึ่งเป็นการรักษาความเจ็บป่วยตามแบบภูมิปัญญาพื้นบ้านล้านนา พ่อตาได้เรียนวิชาแหก เป่า มาจากรุ่นทวดซึ่งเป็นเพชฌฆาตในสมัยก่อนและมอบคาถาให้สืบทอดออกมา คาถานี้ได้มาตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2

ยายแดง ลายคำ อายุ 83 ปี มีอาชีพทำสมุนไพรรักษาสุขภาพ และเป็นปราชญ์ชุมชนเกี่ยวกับการทำยาสมุนไพรบ้านแม่แมะ ยายแดงเริ่มทำสมุนไพรตั้งแต่อายุ 30 ปี ยายแดงเรียนรู้สมุนไพรกับปู่ย่าตายาย และยังเคยเป็นหมอตำแยมาก่อน ทุกวันนี้การทำอาชีพหลักของยายแดงคือการเก็บชา การเรียนรู้เรื่องสมุนไพรของยายแดงนั้นเป็นเพราะที่หมู่บ้านไม่มีโรงพยาบาล

พ่อวงศ์ แก้วใจมา อายุ 71 ปี เป็นอดีตผู้ใหญ่บ้านแม่แมะ ตำบลแม่นะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นปราชญ์ชุมชนเกี่ยวกับการทำยาสมุนไพรบ้านแม่แมะ พ่อวงศ์เป็นผู้ที่สนใจ เรื่องสมุนไพรตั้งแต่เด็กๆ เนื่องจากคุณพ่อของพ่อวงศ์นั้นเป็นหมอสมุนไพรประจำหมู่บ้าน พ่อวงศ์จึงมีสนใจในเรื่องการทำสมุนไพร ได้เรียนรู้เรื่องการรักษา และการทำยาสมุนไพรมาตั้งแต่เด็ก จากการติดตามและฝึกฝนจากผู้เป็นบิดา

จากการศึกษาพบว่าแพทย์พื้นบ้านในชุมชนมีการใช้วิธีการรักษาความเจ็บป่วยที่หลากหลายขึ้นอยู่กับลักษณะของอาการและการวินิจฉัยของแพทย์พื้นบ้าน โดยแบ่งได้เป็น 3 รูปแบบ

1. การใช้พิธีกรรม

การใช้พิธีกรรมในการรักษาพบได้ในหลายรูปแบบ ดังนี้

- การจุดเทียนเพื่อสะเดาะเคราะห์ บรรเทาและรักษาความเจ็บป่วย แพทย์พื้นบ้านจะทำเทียนพร้อมลงคาถาและให้ผู้ป่วยนำไปจุด

- การขอขมาผีบรรพบุรุษ ผีเจ้าบ้าน เป็นการขอขมาลาโทษที่ได้ประพฤติล่วงเกินทั้งตั้งใจและไม่ตั้งใจ จนส่งผลให้เกิดความเจ็บป่วยหรือเคราะห์กรรมแก่ตนเอง หรือครอบครัว แพทย์พื้นบ้านที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในด้านนี้จะเป็นคนทำพิธีขอขมา โดยต้องเตรียมเครื่องขอขมา เช่น ดอกไม้ ธูปเทียน เมี่ยง อาหารคาว อาหารหวาน

- การอาบและดื่มน้ำมนต์ ในการอาบน้ำมนต์นี้แพทย์พื้นบ้านจะทำน้ำมนต์ด้วยน้ำสะอาด ท่องคาถา และเป่าลงในน้ำเพื่อให้คนไข้ได้นำน้ำไปอาบและไปดื่ม ถือว่าเป็นการรักษาความเจ็บป่วย และขับไล่สิ่งชั่วร้ายให้ออกจากร่างกาย

- การถอนขึด เป็นการถอนสิ่งชั่วร้าย ไม่เป็นมงคลออกจากบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย และเมื่อทำพิธีถอนเสร็จแล้วเชื่อว่าจะทำให้อาศัยอยู่อย่างมีความสุขกาย สุขใจ มีความเจริญในชีวิต

- การสืบชะตา เป็นการต่ออายุเพื่อความเป็นสิริมงคล การสืบชะตาสามารถทำได้กับบุคคล หรือสถานที่

- การเช็ดแหก เป็นการรักษาการป่วยไข้ โดยจะใช้เหรียญเงินรูปีใส่ในไข่ แล้วห่อผ้าและนำไปเช็ด เวลาเช็ดไข่เสร็จแล้วก็จะเอาไพลเข้าแหก ทำจนกว่าเหรียญเงินเป็นสีขาว

2. การใช้สมุนไพร

เป็นวิธีการรักษาที่พบในแพทย์พื้นบ้านทุกคนที่ทำการศึกษา แพทย์พื้นบ้านจะมีความรู้เรื่องสมุนไพรเป็นอย่างดี มีความจำเป็นเลิศทั้งยายแดงพ่อวงศ์ และพ่อตาที่ยังสามารถถ่ายทอดสูตรยาสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในการใช้สมุนไพรในการรักษาสามารถทำได้หลายวิธี

- ยาต้ม ใช้สมุนไพรที่ตากแห้งแล้วนำมาต้ม และดื่มยาสมุนไพรที่ยายแดงทำหลายชนิดเป็นยาต้ม ไม่ว่าจะเป็นยาบำรุงกำลัง ยาแก้โรคไต ยารักษามะเร็ง

- ยาผง เป็นยาที่ใช้สมุนไพรที่ตากแห้งแล้วนำมาบดให้ละเอียดเป็นผง

- ยาลูกกลอน เป็นยาที่นำสมุนไพรหลายชนิดมาผสมเข้าด้วยกัน โดยใช้น้ำผึ้งเป็นตัวประสาน เช่น ยาแก้กั๊ด (ยาแก้ปวดท้อง)

- ยาดอง เป็นการนำสมุนไพรที่ตากแห้งแล้วดองกับเหล้าขาว สูตรยาดองเหล้าที่ใช้ในชุมชนมีหลายสูตร เช่น ยาแก้ลมพิษ

3. การใช้อาหาร

การใช้อาหารปรับสมดุลธาตุในร่างกาย เป็นวิธีที่แพทย์พื้นบ้านใช้รักษาอาการเจ็บป่วยที่ไม่รุนแรง หรือเพื่อเป็นการดูแลสุขภาพพื้นฐานให้ร่างกายแข็งแรง อยู่ในสภาวะสมดุล เช่น การห้ามหญิงหลังคลอดกินของดอง ห้ามกินของแสลง ห้ามผู้ที่เป็นโรคกระเพาะกินอาหารที่มีรสจัด เผ็ดร้อน อาหารยังสามารถใช้ในการบำรุงร่างกาย เช่น อาหารบำรุงกำลัง อาหารบำรุงน้ำนม อาหารบำรุงเลือด และยังมีความเชื่อว่าหากอาหารตามฤดูกาลจะทำร่างกายมีความสมดุล ไม่เจ็บป่วย

ภูมิปัญญาท้องถิ่นยังวางอยู่บนหลักการพื้นฐานที่ว่า ความรู้ไม่ได้เป็นสมบัติของใครคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะ หากแต่ความรู้เป็นของชุมชน คนในชุมชนจึงอาจมีความรู้ทั่วไปในเรื่องการรักษาพยาบาลอาการเจ็บไข้ได้ป่วยที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันไม่แตกต่างกันมากนัก สมาชิกของชุมชนบางคนที่มีความจำดี มีความชาญฉลาดหรือมีคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ การสืบทอดความรู้ก็ถูกควบคุมด้วยความเป็นคนในสายตระกูลหรือในชุมชนเดียวกัน มีการเน้นจริยธรรมในการสืบทอด โดยคัดเลือกคนที่มีคุณสมบัติเหมาะสม มีการกำหนดหลักปฏิบัติสำหรับผู้ต้องการเป็นหมออย่างเคร่งครัด เช่น ห้ามดื่มเหล้า ห้ามผิดลูกผิดเมียคนอื่น ต้องถือศีลและปฏิบัติตามกฎข้อห้ามที่กำหนดและสืบทอดต่อกันมาของครูบาอาจารย์ในอดีต มีการไหว้ครู และมีการตั้งจิตให้เป็นสมาธิก่อนกันรักษา การรักษาของแพทย์พื้นบ้านยังมีหลักปฏิบัติที่คล้ายคลึงกัน เช่น ห้ามมิให้เรียกร้องค่าตอบแทนจากคนไข้ แต่จะมีการกำหนดให้คนไข้นำสิ่งของมาไหว้ครู ก่อนการรักษา หรือหลังจากพื่อาการเจ็บป่วยหาย (ยศ สันตสมบัติ, 2542) มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า แพทย์พื้นบ้านจะได้รับการสืบทอดโดยสายตระกูล ทั้งยังต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด หลักศีลธรรมอย่างเคร่งครัด และยังไม่มีการเรียกร้องค่าตอบแทนจากผู้มารักษา

การฟื้นฟูภูมิปัญญาด้านการแพทย์พื้นบ้านต้องอาศัยทุนทางสังคมเป็นแรงขับเคลื่อน ในตำบลแม่นะถือว่ามีความพร้อมทั้งในด้านทรัพยากรบุคคล ปราชญ์ชุมชน ทรัพยากรธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์มีศักยภาพในการพัฒนาเพื่อทำให้เกิดความยั่งยืนขึ้นในชุมชน ทุนทางสังคมสามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน ในระบบการแพทย์พื้นบ้านที่ยังสามารถดำรงอยู่และมีบทบาทหน้าที่ในชุมชน เป็นเพราะการมีเครือข่ายของความสัมพันธ์ที่คนในเครือข่ายมีความไว้วางใจต่อกันและกัน มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นความรู้ที่สั่งสมมาในชุมชนหรือท้องถิ่น เช่น ความรู้ด้านการเพาะปลูกทางการเกษตร ความรู้ด้านยาและการแพทย์พื้นบ้าน สามารถนำมาใช้ชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุมชนมีแหล่งทรัพยากรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตยา ชุมชนมีทรัพยากรบุคคล หรือ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านในด้านการแพทย์บ้าน และเป็นบุคลที่เป็นศูนย์รวมทางความคิดของผู้คนในชุมชน คนในชุมชนใหเการเคารพยกย่องว่าเป็นปราชญ์ ชุมชนยังมีวิถีทางวัฒนธรรมอัตลักษณ์ของชุมชนที่อยู่ในรูปประเพณีรูปแบบการใช้ชีวิตที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์ซึ่งสร้างความภาคภูมิใจให้กับชุมชน และยังสามารถแปรเป็นทุนทางเศรษฐกิจที่จะนำรายได้เข้าสู่ชุมชนได้อีกด้วย เช่นเดียวกับสิ่งที่ Pierre Bourdieu(1977) ได้นำเสนอว่า ทุนทางสังคมสามารถแปรเปลี่ยนเป็นทุนทางเศรษฐกิจได้ ในกรณีของเทศบาลตำแม่นะ ชาวบ้านในบ้านแม่แมะ สามารถนำผลิตสมุนไพรอบแห้งเพื่อนำไปขายให้แก่นักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวในชุมชน และยังใช้ภูมิทัศน์ทางกายภาพ และ ภูมิทัศน์ทางวัฒนธรรมให้กลายเป็นทุนทางเศรษฐกิจในการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนด้วยการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ที่จะเปิดโอกาสให้

นักท่องเที่ยวได้เข้ามาเรียนรู้วัฒนธรรมของคนในชุมชน ดังเช่นชุมชนของตำบล แม่นะที่เปิดให้นักท่องเที่ยวได้เข้ามาเรียนรู้วัฒนธรรมท้องถิ่นจึงทำให้ความรู้ชุดนี้ยังดำรงอยู่

สรุปผลการวิจัย

การดำรงอยู่ของภูมิปัญญาด้านการแพทย์พื้นบ้านในเทศบาลตำบลแม่นะ เป็นสิ่งที่ผ่านกระบวนการหล่อหลอมทางวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของคนในชุมชน ทั้งยังได้ผสมผสานความรู้ที่หลากหลายเข้ามาอยู่ในการรักษาแบบพื้นบ้าน การสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นได้พัฒนาต่อเนื่องมาหลายชั่วอายุคน ผ่านประสบการณ์ของทั้งตัวหมอและผู้ป่วย จนเกิดเป็นชุดความรู้ที่มีในปัจจุบัน ความเชื่อที่เกิดขึ้นมิได้เป็นเพียงสิ่งที่ไร้เหตุผล หากแต่เป็นวิธีคิดที่ทำให้คนสามารถอยู่ร่วมกับธรรมชาติและอยู่ในสังคมได้ ภายใต้ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับสิ่งเหนือธรรมชาติ และมนุษย์กับธรรมชาติ ซึ่งเป็นพื้นฐานของกฎระเบียบ ข้อบังคับ จารีตประเพณีที่ถูกนำมาใช้ในชุมชน สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. องค์ประกอบและระบบวิธีวิทยาการรักษา (Medical Methodology)

ระบบการแพทย์พื้นบ้านของชุมชนไม่ได้ดำรงอยู่โดดเดี่ยว แต่มีลักษณะเป็น "พหุลักษณ์ทางการแพทย์" (Medical Pluralism) ที่ผสมผสานศาสตร์ 3 ด้าน

- ด้านพุทธศาสตร์และไสยศาสตร์ (Ritualistic Approach) การใช้พิธีกรรมทางจิตวิญญาณ เช่น การสืบชะตา การเช็ดแหก และการถอนขึด เพื่อเยียวยาสภาวะจิตใจและแก้ปัญหาสุขภาพที่เชื่อว่าเกิดจากอำนาจเหนือธรรมชาติ
- ด้านเภสัชกรรมสมุนไพร (Phytotherapy) การใช้ทรัพยากรชีวภาพจากป่าชุมชนมาแปรรูปตามตำรับยาโบราณ ทั้งในรูปแบบยาต้ม ยาผง และยาดอง เพื่อรักษาโรคทางกาย
- ด้านโภชนบำบัด (Dietary Therapy) การปรับสมดุลธาตุผ่านการควบคุมพฤติกรรมการบริโภค (อาหารแสลง) และการใช้ยาตามฤดูกาลเพื่อรักษาสภาวะสมดุลของร่างกาย (Homeostasis)

2. โครงสร้างการสืบทอดและจริยธรรมวิชาชีพ (Knowledge Transmission & Ethics)

ความรู้ด้านการแพทย์พื้นบ้านในพื้นที่แม่นะมีลักษณะเป็น "ทุนทางวัฒนธรรม" (Cultural Capital) ที่มีการควบคุมคุณภาพผ่านระบบจริยธรรม

- คัดเลือกคุณสมบัติ การสืบทอดถูกจำกัดอยู่ในสายตระกูลหรือผู้ที่มีคุณสมบัติเฉพาะ โดยเน้นความจำ จิตอาสา และความเลื่อมใสในจริยธรรมหมอพื้นบ้าน
- พันธสัญญาทางศีลธรรม หมอพื้นบ้านต้องถือปฏิบัติวิถีแห่งศีลธรรมอย่างเคร่งครัด (เช่น การถือศีล 5 และกฎข้อห้ามของครูบาอาจารย์) เพื่อรักษา "ความศักดิ์สิทธิ์" และ "ประสิทธิภาพ" ของการรักษา
- ระบบความสัมพันธ์ที่ไม่เน้นพาณิชย์ การรักษาดำเนินไปภายใต้ความสัมพันธ์เชิงเครือญาติและความเชื่อถือศรัทธา (Trust) โดยปราศจากการเรียกร้องค่าตอบแทนเชิงธุรกิจ

3. ทุนทางสังคมและการขับเคลื่อนสู่ความยั่งยืน (Social Capital & Sustainability)

หากวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Pierre Bourdieu พบว่าพื้นที่แม่นะมีศักยภาพในการเปลี่ยนผ่านทุนในระดับต่างๆ เพื่อสร้างความยั่งยืน

- การแปลงทุน (Capital Conversion) ชุมชนมีศักยภาพในการเปลี่ยน "ทุนทางวัฒนธรรม" (ความรู้เรื่องยาสมุนไพร) และ "ทุนทางสังคม" (เครือข่ายความสัมพันธ์และปราชญ์ชาวบ้าน) ให้กลายเป็น "ทุนทางเศรษฐกิจ" ผ่านการผลิตสมุนไพรจำหน่ายและการจัดการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม
- การจัดการทรัพยากร ความอุดมสมบูรณ์ของป่าไม้ในพื้นที่แม่นะเป็นปัจจัยสำคัญที่สนับสนุนความมั่นคงทางวัตถุดิบ (Raw Material Security) ในการผลิตยาสมุนไพร

อ้างอิง

แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการพัฒนาสมุนไพรไทย ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2566–2570. (2566). กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี: บริษัท ทีเอส อินเตอร์พริ้นท์จำกัด.

ยศ สันตสมบัติ. (2542). ความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. เชียงใหม่: นพบุรีการพิมพ์.

รัชฎาพร เกตานนท์ แนวแห่งธรรม. (2560). แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในจังหวัดนครปฐม. Veridian E-Journal Silapakorn University ฉบับภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 10 (1): 994-1013.

Bourdieu, Pierre. (1977). Outline of a Theory of Practice (R. Nice, Trans.). Cambridge: Cambridge University Press.

O 24

อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสิน

เกียรติศักดิ์ ธนสารบริสุทธิ[1]* และจอมขวัญ สุทธินนท์[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสินฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงพรรณนาตามการจำแนกประเภทการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยหรือเป็นงานวิจัยเชิงคุณลักษณะตามการจำแนกประเภทการวิจัยตามวิธีการศึกษา ศึกษาตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ที่ปรากฏในพาดหัวใน LINE Ads แบบรูปภาพ ในลักษณะ Chat List ซึ่งเป็นแบนเนอร์โฆษณาไลน์ที่ปรากฏบนหน้าแช็ตขั้นระหว่างช่องแช็ตอื่น ๆ ในไลน์ส่วนตัวของธนาคารออมสิน ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2568 ทั้งหมด ซึ่งมีจำนวน 151 รูปภาพ ผลการศึกษาพบอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ประเภทอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างซ้อนกับอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ได้แก่ 1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง แสดงให้เห็นระบบความคิด 4 ประเด็น คือ ปัญหาทางชีวิตคือภาระหรือภัย ผลิตภัณฑ์ทางการเงินคือเครื่องมือสำหรับรับมือหรือป้องกัน ผลลัพธ์คือความเบาซึ่งเทียบเคียงกับความสบายใจหรือความเป็นปกติ และธุรกิจเป็นสิ่งที่โตได้ และ 2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ แสดงให้เห็นระบบความคิด 4 ประเด็น คือ ความกังวลคือวัตถุหรือภาระ วิกฤตหรือโรคร้ายคือสิ่งมีตัวตน ผลิตภัณฑ์คือเครื่องมือหรือเกราะ และความฝันเป็นสิ่งที่จับต้องได้

คำสำคัญ: อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์, พาดหัว, ธนาคารออมสิน

[1] สาขาวิชาสื่อสร้างสรรค์และเทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110
Creative Media and Digital Technologies, Prince of Songkla University International College, Songkhla, 90110

[2] สาขาวิชาสังคม วัฒนธรรม และการพัฒนามนุษย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Social, Cultural and Human Development, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

* Corresponding author: kiattisak.t@psu.ac.th

Conceptual Metaphors in LINE Ads Platform (LAP) Headlines of the Government Savings Bank

Kiattisak Tanasanborisut[1], and Jomkwan Sudhinont[2]

Abstract

This study investigates conceptual metaphors used in headlines on the LINE Ads Platform (LAP) of the Government Savings Bank. The research employs a descriptive qualitative approach and analyses conceptual metaphor components appearing in image-based LINE advertisements presented in the Chat List format. These advertisements appear as banner ads on the chat page between other chat channels within users' personal LINE interfaces. The dataset consists of 151 advertisement images published by the Government Savings Bank between January and June 2025. The findings reveal conceptual metaphors in which structural metaphors overlap with ontological metaphors. Structural metaphors reflect four conceptual systems: life problems are conceptualised as burdens or dangers; financial products are presented as tools for coping with or preventing such problems; successful outcomes are associated with lightness, representing peace of mind or normality; and business is viewed as something capable of growth. Ontological metaphors also reveal four conceptual systems: worry is conceptualised as an object or burden; crises or serious illnesses are represented as existing entities; financial products function as tools or protective shields; and dreams are portrayed as tangible goals that can be achieved. These findings demonstrate how metaphorical language is strategically used in advertising headlines to shape consumers' perceptions of financial products and services.

Keywords: Conceptual metaphor, headlines, Government Savings Bank

บทนำ

อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Metaphor) เป็นแนวคิดทางภาษาศาสตร์และมโนทัศนศาสตร์ที่อธิบายว่ามนุษย์เข้าใจนามธรรมโดยอาศัยประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมผ่านการเทียบเคียงเชิงความคิดที่ไม่ใช่แค่การเปรียบเทียบเพื่อความงามทางภาษาเชิงวรรณกรรมเท่านั้น แต่เป็นโครงสร้างทางความคิด (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3–6) ที่กำหนดวิธีคิด การพูด และการกระทำของบุคคลในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นกระบวนการทางปริชาน (cognitive process)

ประเภทของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์จำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง (Structural Metaphor) อุปลักษณ์เชิงทิศทาง (Orientational Metaphor) และอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ (Ontological / Container Metaphor) (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 29-32; Kövecses, 2010, pp. 33-36)

องค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) แหล่งต้นทาง (Source Domain) ซึ่งก็คือสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่ายที่บุคคลมีประสบการณ์ตรง 2) แหล่งเป้าหมาย (Target Domain) ซึ่งก็คือสิ่งที่เป็นนามธรรมที่บุคคลเข้าใจยาก กล่าวคือ เป็นการนำโครงสร้างจากต้นทางไปอธิบายเป้าหมาย (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3–6; Lakoff, 1993, pp. 207–210) และ 3) แผนที่ความคิด (Mapping) ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างที่เชื่อมโยงระหว่างแหล่งต้นทางกับแหล่งเป้าหมาย

ธนาคารออมสิน (Government Savings Bank, n.d.c.) เป็นรัฐวิสาหกิจและสถาบันการเงินเฉพาะกิจของรัฐ สังกัดกระทรวงการคลัง มีบทบาทหลักในการส่งเสริมการออมและการเข้าถึงบริการทางการเงินของประชาชนรายย่อยในประเทศไทย ก่อตั้งครั้งแรกในรูปแบบคลังออมสิน เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2456 (ค.ศ. 1913) โดยพระราชประสงค์ของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ 6) เพื่อให้ประชาชนมีแหล่งเก็บรักษาทรัพย์สินอย่างปลอดภัยและปลูกฝังนิสัยการออม

พระราชบัญญัติธนาคารออมสิน พ.ศ. 2489 ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 63, ตอนที่ 83, หน้า 823–828 (ประเทศไทย, 2489, น. 823–828) ระบุว่าแบบคลังออมสินได้ยกระดับเป็นธนาคารออมสินตามพระราชบัญญัติธนาคารออมสิน พ.ศ. 2489 และเปิดดำเนินงานในรูปแบบธนาคารตั้งแต่ 1 เมษายน พ.ศ. 2490 (ค.ศ. 1947) ปัจจุบันมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร (Government Savings Bank, n.d.c)

ด้วยบทบาทและบริการหลักของธนาคารออมสิน คือ 1) ส่งเสริมการออมของประชาชนทุกช่วงวัย เช่น บัญชีออมทรัพย์ เงินฝากประจำ สลากออมสิน 2) ให้สินเชื่อแก่ประชาชนรายย่อย ผู้ประกอบการ SMEs และสนับสนุนนโยบายรัฐด้านการเงินเพื่อสังคม และ 3) ให้บริการทางการเงินดิจิทัลผ่านแอป MyMo และช่องทางออนไลน์ของธนาคาร (Government Savings Bank, 2023, pp. 12–15, 22–25; Government Savings Bank, n.d.b; Government Savings Bank, n.d.a) จึงใช้ฟีเจอร์ LINE Ads Platform (LAP) สำหรับยิงโฆษณาในไลน์ เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายเข้าถึงแคมเปญ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง LINE Ads แบบรูปภาพ ในลักษณะ Chat List ซึ่งเป็นแบนเนอร์โฆษณาไลน์ที่ปรากฏบนหน้าแชท ขั้นระหว่างช่องแชทอื่น ๆ ในไลน์ส่วนตัว (The Digital Tips, 2024)

การใช้ฟีเจอร์ LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารส่งเสริมให้กลุ่มเป้าหมายรู้จักสินค้าหรือบริการของธนาคารได้เป็นอย่างดี เนื่องจากคนไทยร้อยละ 90.5 ใช้ LINE เป็นช่องทางในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การโฆษณาสินค้าหรือบริการของธนาคารด้วยช่องทางนี้ จึงนับเป็น Social Media Marketing ที่ทรงพลัง (The Digital Tips, 2024)



ผู้วิจัยสังเกตว่า LINE Ads แบบรูปภาพในองค์ประกอบพาดหัวของธนาคารออมสินปรากฏถ้อยคำอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ที่น่าสนใจ เช่น ตัวอย่างถ้อยคำในพาดหัว LINE Ads แบบรูปภาพ ที่ธนาคารออมสินใช้เมื่อวันพฤหัสบดีที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2568 ที่ว่า “เปิดเทอมใหม่เบาใจเรื่องเงินกับสินเชื่อธนาคารประชาชนต้นรับเปิดเทอม” ถ้อยคำ “เบาใจเรื่องเงิน” จัดเป็นการใช้อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ กล่าวคือ โดยบริบทนี้ คำว่า “ใจ” เป็นนามธรรม เช่น สภาวะอารมณ์หรือความกังวล ส่วนคำว่า “เบา” เป็นคุณสมบัติทางกายภาพด้านน้ำหนัก ดังนั้น เมื่อนำคำว่า “เบา” มาใช้กับคำว่า “ใจ” ในบริบทนี้ จึงเป็นการถ่ายโอนกรอบความคิดจากลักษณะทางกายภาพไปสู่ความเป็นนามธรรม โดยมีแหล่งต้นทาง (Source Domain) คือน้ำหนักทางกายภาพ (หนัก-เบา) ซึ่งเป็นประสบการณ์พื้นฐานของมนุษย์ รับรู้ได้ด้วยร่างกายโดยตรง และแหล่งเป้าหมาย (Target Domain) คือสภาวะทางจิตใจเกี่ยวกับภาระทางการเงินหรือความกังวลเรื่องเงิน “สินเชื่อ” จึงทำหน้าที่เทียบเคียงกับการยกของหนักออกจากใจ จัดเป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ประเภทอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ดังนั้นเรื่องเงินที่ถูกมองเป็นภาระประกอบกับน้ำหนักทางกาย จึงเป็นอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างในขณะเดียวกันด้วย

ด้วยความเป็นมาของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ความเป็นมาของธนาคารออมสิน และด้วยความสำคัญของฟีเจอร์ LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคาร ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ในพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสินอันแสดงให้เห็นถึงสภาพการใช้ภาษาในแวดวงโฆษณาของธนาคารในปัจจุบัน ทั้งยังมีส่วนช่วยเติมเต็มการศึกษาการใช้ภาษาเฉพาะแวดวงโฆษณาได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสินเป็นงานวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive research) ตามการจำแนกประเภทการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัย หรือเป็นงานวิจัยเชิงคุณลักษณะ (Qualitative research) ตามการจำแนกประเภทการวิจัยตามวิธีการศึกษา

ข้อมูลของการวิจัยนี้ คือ พาดหัวใน LINE Ads แบบรูปภาพ ในลักษณะ Chat List ซึ่งเป็นแบนเนอร์โฆษณาไลน์ที่ปรากฏบนหน้าแช็ตขั้นระหว่างช่องแช็ตอื่น ๆ ในไลน์ส่วนตัวของธนาคารออมสิน ระหว่างเดือนมกราคม - มิถุนายน 2568 ทั้งหมด ซึ่งมีจำนวน 151 รูปภาพ

ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อให้ได้พาดหัวใน LINE Ads แบบรูปภาพที่แสดงลักษณะของธนาคารในรูปแบบการอุปลักษณ์เชิงมโรทัศน์แล้ววิเคราะห์ตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ของ เลคอฟ และ จอห์สัน (Lakoff & Johnson, 1980; Lakoff, 1993) ได้แก่ 1) แหล่งต้นทาง (Source Domain) ซึ่งก็คือ ระบบแนวคิดหรือประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่ใช้เป็นฐานในการอธิบายสิ่งที่ซับซ้อน 2) แหล่งเป้าหมาย (Target Domain) ซึ่งหมายถึงสิ่งที่เป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจโดยตรง และ 3) แผนที่ความคิด (Mapping) ซึ่งหมายถึงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างที่เชื่อมโยงระหว่างแหล่งต้นทางกับแหล่งเป้าหมาย

ผู้วิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการวิจัยนี้ โดยใช้แบบสังเกตเป็นสำคัญตามแนวคิดการวิจัยเชิงคุณลักษณะ (Qualitative research) (บุญชม ศรีสะอาด, 2543) ซึ่งแบบสังเกต ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบบันทึก (record schedule) (มาลินี บุณยรัตพันธุ์, น. 48-49) และนำเสนอรูปแบบพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. พาดหัว “**หมดห่วงวิกฤตทางการเงินกับสินเชื่อมีที่มีเงิน**” ที่ธนาคารออมสินใช้เมื่อวันจันทร์ที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2568 เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ดังนี้

พาดหัว “หมดห่วงวิกฤตทางการเงินกับสินเชื่อมีที่มีเงิน” มีชุดความคิดอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ซ้อนกัน 4 ชุด ดังนี้

1) วิกฤตทางการเงิน คือ ภัยหรืออันตราย

2) ความกังวล คือ ภาระ

3) สินเชื่อ คือ เครื่องมือป้องกันหรือหลักยึด

4) ความมั่นคง คือ สภาวะปลอดภัย



การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดระหว่างแหล่งต้นทางไปยังแหล่งปลายทางจึงแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1) วิกฤตทางการเงินเป็นภัยคุกคาม

ภัยที่ทำร้ายร่างกาย → วิกฤตที่ทำร้ายความเป็นอยู่ทางการเงิน

2) ความกังวลคือภาระที่แบกไว้

การวางของหนักลง → การคลายความกังวล

3) สินเชื่อเป็นเครื่องมือหรือเกราะป้องกัน

การมีเครื่องมือพร้อมมือ → การมีสินเชื่อรองรับสถานการณ์

4) ทรัพย์สินประเภทที่ดินหรือบ้านเป็นหลักยึดหรือฐาน

สิ่งที่ทำให้อาคารไม่ล้ม → สิ่งที่ทำให้ฐานะการเงินไม่พัง

ดังนั้น พาดหัว “หมดห่วงวิกฤตทางการเงินกับสินเชื่อมีที่มีเงิน” จึงสรุปเชิงมโนทัศน์ได้ว่า “หากมีหลักยึดและเครื่องมือที่มั่นคง เราจะป้องกันภัยและวางภาระความกังวลลงได้”

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดดังกล่าวส่งผลให้ สินเชื่อไม่ถูกมองเป็นหนี้ (liability) แต่ถูกจัดกรอบเป็นทรัพยากร (resource) หรือความมั่นคง (security) ซึ่งสะท้อนอิทธิพลของภาษาในการกำกับการรับรู้ทางเศรษฐกิจตามแนวคิดวาทกรรมได้

พาดหัว “หมดห่วงวิกฤตทางการเงินกับสินเชื่อมีที่มีเงิน” จึงเป็นทั้งอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างและอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ดังนี้

1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง: การจัดการการเงินคือการป้องกันภัย โดเมน “การเงิน” ทั้งระบบถูกทำให้คิดในกรอบ “การรับมือภัย” ซึ่งเป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง

2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ: การทำให้นามธรรม “กลายเป็นสิ่งที่มีตัวตน” เป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะซึ่งทำให้แนวคิดนามธรรมสามารถ “ถูกจัดการ” ทางความคิด ได้แก่

2.1) วิกฤตถูกมองเหมือนสิ่งที่ “มา” และ “คุกคาม”

2.2) “ห่วง” ถูกทำให้เป็นของที่แบกไหว วางลงได้

2.3) สินเชื่อไม่ใช่เพียงสัญญากฎหมาย แต่เป็น “สิ่งที่ใช้ได้”

2. พาดหัว “**เปลี่ยนดอกเบี้ยเก่าให้ ... เบากว่าเดิม กับสินเชื่อเคหะ Refinance**” ที่ธนาคารออมสินใช้เมื่อวันศุกร์ที่ 21 มีนาคม พ.ศ. 2568 เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ดังนี้

พาดหัว “เปลี่ยนดอกเบี้ยเก่าให้ ... เบากว่าเดิม กับสินเชื่อเคหะ Refinance” มีชุดความคิดอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ซ้อนกัน 3 ชุด ดังนี้

1) ภาระทางการเงิน คือ น้ำหนัก

2) หนี้หรือดอกเบี้ย คือ ภาระที่ต้องแบก

3) การ refinance คือ การเปลี่ยนวัตถุ



การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดระหว่างแหล่งต้นทางไปยังแหล่งปลายทางจึงแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1) ดอกเบี้ยหรือหนี้เป็นภาระที่มีน้ำหนัก

ของหนักหรือน้ำหนักมาก → ดอกเบี้ยเก่าหรือภาระหนี้เดิม

2) น้ำหนักที่ลดลงคือภาระที่ลดลง

ของเบาหรือน้ำหนักลด → ดอกเบี้ยเบากว่าเดิม

3) การ refinance คือการเปลี่ยนภาระชิ้นเดิม

การเปลี่ยนของหนักเป็นของเบากว่า → การ refinance สินเชื่อเคหะ

4) ภาระที่เบาลงคือชีวิตสบายขึ้น

แบกน้อยลงหรือเคลื่อนไหวสบาย → ภาระผ่อนลดลงหรือคล่องตัวทางการเงิน

ดังนั้น พาดหัว “เปลี่ยนดอกเบี้ยเก่าให้ ... เบากว่าเดิม กับสินเชื่อเคหะ Refinance” จึงสรุปเชิงมโนทัศน์ได้ว่า “การจัดการหนี้ทางการเงินคือการทำให้ภาระที่แบกอยู่ “เบาลง””

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดดังกล่าวเป็นการใช้ประสบการณ์ทางร่างกาย (embodied experience) และความรู้สึกร่วมสากลที่บุคคลย่อมตระหนักว่า “เบา” ดีกว่า “หนัก” ในบริบทนี้

พาดหัว “เปลี่ยนดอกเบี้ยเก่าให้ ... เบากว่าเดิม กับสินเชื่อเคหะ Refinance” จึงเป็นทั้งอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างและอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ดังนี้

1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง: การนำโครงสร้าง “หนัก-เบา” มาอธิบายระบบความหมายของดอกเบี้ย ภาระผ่อน และคุณภาพชีวิต น้ำหนักทางกายเป็นโดเมนหนึ่งถูกจัดโครงสร้างอีกโดเมนหนึ่งอย่างเป็นระบบซึ่งก็คือภาษาทางการเงิน

2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ: การทำให้นามธรรม “ดอกเบี้ย” ถูกทำให้เป็นของที่มีน้ำหนัก โดยจัดการ เปลี่ยน หรือทำให้เบาลงได้ ซึ่งเป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ

3. พาดหัว “**ยิ้มได้แม้เจอวิกฤต ประกันชีวิตคุ้มครอง 5 โรคร้าย TIP Touch CI Top 5**” ที่ธนาคารออมสินใช้เมื่อวันพุธที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2568 เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ดังนี้



พาดหัว “ยิ้มได้แม้เจอวิกฤต ประกันชีวิตคุ้มครอง 5 โรคร้าย TIP Touch CI Top 5” มีชุดความคิดอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ซ้อนกัน 3 ชุด ดังนี้

1) วิกฤตและโรคร้าย คือ ภัยคุกคาม

2) สภาวะอารมณ์ คือ สภาวะปกติของชีวิต

3) การประกันชีวิต คือ เกราะที่คุ้มกัน

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดระหว่างแหล่งต้นทางไปยังแหล่งปลายทางจึงแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1) วิกฤตและโรคร้ายเป็นภัยคุกคาม

ภัยหรืออันตราย → วิกฤตหรือ 5 โรคร้าย

2) ประกันชีวิตเป็นเกราะหรือการคุ้มกัน

เกราะป้องกันหรือที่คุ้มภัย → ประกันชีวิตคุ้มครองโรคร้าย

3) การถูกคุ้มครองนำไปสู่ความปลอดภัย

การป้องกันภัย → ความมั่นคงในชีวิตและการเงิน

4) ความมั่นคงสะท้อนออกมาเป็นยิ้มได้

ความปลอดภัยหรือความมั่นคง → ยิ้มได้หรือสบายใจ

ดังนั้น พาดหัว “ยิ้มได้แม้เจอวิกฤต ประกันชีวิตคุ้มครอง 5 โรคร้าย TIP Touch CI Top 5” จึงสรุปเชิงมโนทัศน์ได้ว่า “การมีประกันชีวิตคือการได้รับการคุ้มครองที่ทำให้มนุษย์ยังคงดำรงสภาวะทางอารมณ์ปกติได้ แม้ต้องเผชิญวิกฤต”

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดดังกล่าวเป็นการจัดกรอบโรคร้ายและวิกฤตเป็นภัยคุกคาม และจัดกรอบประกันชีวิตเป็นเครื่องมือคุ้มครองที่ทำให้ผู้เผชิญภัยยังคงรักษาสภาวะทางอารมณ์ปกติได้

พาดหัว “ยิ้มได้แม้เจอวิกฤต ประกันชีวิตคุ้มครอง 5 โรคร้าย TIP Touch CI Top 5” จึงเป็นทั้งอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างและอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ดังนี้

1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง: การนำโครงสร้าง “ภัย → การคุ้มครอง → ความปลอดภัย” มาอธิบายการจัดระเบียบความเข้าใจเรื่องสุขภาพและการเงินเป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง

2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ: การทำให้ “วิกฤติหรือโรคร้าย” เป็นสิ่งมีตัวตน และการทำให้การคุ้มครองเป็นสิ่งที่ทำให้รู้สึกปลอดภัยได้ เป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ

4. พาดหัว “**ออมสินช่วยสานฝันดันธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ให้โต**” ที่ธนาคารออมสินใช้เมื่อวันจันทร์ที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2568 เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ตามแนวคิดองค์ประกอบหลักของอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ดังนี้



พาดหัว “ออมสินช่วยสานฝันดันธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ให้โต” มีชุดความคิดอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ซ้อนกัน 2 ชุด ดังนี้

1) ชีวิตและความฝัน คือ สิ่งที่สามารถสานหรือสร้างขึ้นได้

2) ธุรกิจ คือ สิ่งมีชีวิตที่สามารถเติบโตได้

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดระหว่างแหล่งต้นทางไปยังแหล่งปลายทางจึงแสดงได้ตามลำดับดังนี้

1) อุปลักษณ์ “สานฝัน

1.1) เส้นใย → องค์ประกอบของความฝัน

1.2) การสาน → การรวมทรัพยากรหรือการสนับสนุนเพื่อให้ฝันเป็นรูปธรรม

1.3) ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ → ความฝันที่บรรลุผล

2) อุปลักษณ์ “ดันธุรกิจให้โต”

2.1) การดันหรือผลัก → การให้แรงสนับสนุนทางการเงินหรือนโยบาย

2.2) สิ่งของที่ถูกดัน → ธุรกิจ

2.3) การเติบโตหรือขยาย → การเพิ่มรายได้หรือการขยายตลาดหรือมีความมั่นคง

ดังนั้น พาดหัว “ออมสินช่วยสานฝันดันธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ให้โต” จึงสรุปเชิงมโนทัศน์ได้ว่า ““ธุรกิจคือสิ่งมีชีวิต” และ “ความฝันคือวัตถุที่จับต้องได้” โดยมี ธนาคารออมสินเป็นผู้สานและผลักดัน ทำให้ความฝันของผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์กลายเป็นจริงและเติบโตได้

การเชื่อมโยงแผนที่ความคิดดังกล่าวเป็นการจัดกรอบเชิงมโนทัศน์ได้ 3 ประการ ได้แก่

1) กรอบการตลาด/การสนับสนุน: ออมสินถูกวางเป็น “ผู้ช่วย” ที่ทำให้สิ่งที่ผู้ประกอบการต้องการเกิดขึ้นจริง

2) กรอบความสำเร็จ: ความฝันและธุรกิจถูกเชื่อมโยงเข้ากับการเติบโตและความมั่นคง

3) กรอบเชิงบวก: ใช้ถ้อยคำที่ให้ความรู้สึกสร้างสรรค์และความหวัง เช่น “สานฝัน” “ดันให้โต”

พาดหัว “ออมสินช่วยสานฝันดันธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ให้โต” จึงเป็นทั้งอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างและอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ ดังนี้

1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง: การจัดระเบียบความเข้าใจเรื่องธุรกิจถูกทำให้เข้าใจผ่านโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตที่ “โต” ได้ และความฝันถูกทำให้เข้าใจผ่านโครงสร้างของวัตถุที่ “สาน” ได้ ตามแนวคิดลักษณะของอุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง

2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ: การทำให้ “ความฝัน” เป็นสิ่งมีตัวตนและจับต้องได้ และการทำให้ธุรกิจเป็นสิ่งมีชีวิต เป็นลักษณะของอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ

สรุปผลการวิจัย

พาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสินยึดมุมมองเชิงมนุษย์เป็นศูนย์กลาง โดยจัดกรอบการเงินและความเสี่ยงให้เชื่อมโยงกับประสบการณ์ทางกายและอารมณ์ผ่านอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 59-63; Kövecses, 2010, pp. 118-122) ในภาพรวมธนาคารเสนอแนวคิดว่าชีวิตของลูกค้าเต็มไปด้วยภาระและภัยคุกคาม และจัดกรอบผลิตภัณฑ์ทางการเงินให้เป็นเครื่องมือหรือเกราะในการรับมือและควบคุมสถานการณ์ดังกล่าว (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 25-29; Kövecses, 2010, pp. 33-37; Charteris-Black, 2004, pp. 36-41)

ภาพรวมของอุปลักษณ์เชิงโครงสร้างพบว่าโดเมนนามธรรมอย่าง “การเงิน” และ “สุขภาพ” ถูกทำให้เข้าใจผ่านโครงสร้างของภัย–การป้องกัน–ความปลอดภัย และหนัก–เบา ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 25-29; Kövecses, 2010, pp. 33-37)

ส่วนภาพรวมของอุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะพบว่าการทำให้นามธรรมอย่างวิกฤต ความกังวล และดอกเบี้ยมีสถานะเป็นสิ่งที่มีตัวตนและสามารถจัดการได้ ส่งผลให้ผู้รับสารรับรู้ว่าปัญหาทางการเงินและสุขภาพไม่ใช่สิ่งที่ควบคุมไม่ได้ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 58-61; Kövecses, 2010, pp. 38-41; Charteris-Black, 2004, pp. 36-41)

นอกจากนี้ยังพบว่าพาดหัว LINE Ads Platform (LAP) ของธนาคารออมสินใช้ภาษาในเชิงวาทกรรมเพื่อลดการรับรู้เชิงลบของหนี้และความเสี่ยง โดยจัดกรอบผลิตภัณฑ์ทางการเงินให้เป็นทรัพยากรหรือความมั่นคงมากกว่าภาระ และชี้นำให้ผู้บริโภคมองการใช้สินเชื่อและการประกันเป็นการดูแลชีวิตและอารมณ์ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 58-61; Charteris-Black, 2004, pp. 36-41; Fairclough, 1995, pp. 138-141)

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ผู้วิจัยขอของคุณ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สำหรับการอนุมัติทุนพัฒนาบุคลากรประจำปี 2569 ในการเข้าร่วมนำเสนอการวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569 The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026) ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน (Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures) ในครั้งนี้

อ้างอิง

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 6 แก้ไขเพิ่มเติม). สุวีริยาสาส์น.

ประเทศไทย. (2489). *พระราชบัญญัติธนาคารออมสิน พ.ศ. 2489*. ราชกิจจานุเบกษา, เล่ม 63, ตอนที่ 83, หน้า 823–828. https://www.gsb.or.th/media/2019/07/พรบ-ธนาคารออมสน-พ-ศ-2489.pdf

มาลินี บุณยรัตพันธุ์. (2559). การนิเทศการศึกษากับการพัฒนาวิชาชีพ. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 12*(2), 39-53.

Charteris-Black, J. (2004). *Corpus approaches to critical metaphor analysis. Basingstoke, UK*: Palgrave Macmillan. https://link.springer.com/book/10.1057/9780230000612

Fairclough, N. (1995). *Critical discourse analysis: The critical study of language*. Longman. https://www.routledge.com/Critical-Discourse-Analysis/Fairclough/p/book/9780582219847

Government Savings Bank. (2023). *Annual report 2023*. https://www.gsb.or.th/en/wp-content/uploads/2024/08/521291813652005078_AR_GSB-2023-EN_130824.pdf

Government Savings Bank. (n.d.a). *MyMo application*. https://www.gsb.or.th/en/online_service/mymo/

Government Savings Bank. (n.d.b). *Products & services*. https://www.gsb.or.th/

Government Savings Bank. (n.d.c). *ประวัติธนาคาร*. https://www.gsb.or.th/about/ประวัติธนาคาร/

Kövecses, Z. (2010). *Metaphor: A Practical Introduction* (2nd ed.). Oxford University Press. https://global.oup.com/academic/product/metaphor-9780195374940

Lakoff, G. (1993). The contemporary theory of metaphor. In A. Ortony (Ed.), *Metaphor and thought* (2nd ed., pp. 202–251). Cambridge University Press. https://books.google.com/books?id=sb3OAAAAIAAJ

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press. https://books.google.com/books?id=QkZxQgAACAAJ

The Digital Tips. (2024, October 2). รู้จัก LINE Ads Platform และการยิงแอดไลน์ฉบับล่าสุด 2024. DIGITAL TIPS. https://shorturl.asia/vHKn7

O 25

อรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์รารด์

เกียรติศักดิ์ ธนสารบริสุทธิ์[1]* และจอมขวัญ สุทธินนท์[2]

บทคัดย่อ

อรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์รารด์ ฉบับนี้เป็นบทความวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้ลักษณะวิเคราะห์โดยอาศัยแนวคิดอรรถวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ตามทฤษฎีอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายภาษาในบทเพลงกลแล็กซี ของ ดี เจอร์รารด์ ที่สะท้อนโครงสร้างความคิดของผู้ใช้ภาษาในการทำความเข้าใจ “ความรัก” ผ่านกรอบประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม คือ การเดินทางในจักรวาลและความฝัน ผลการวิเคราะห์ปรากฏอุปลักษณ์หลักของบทเพลง 2 ประการ ได้แก่ 1) ความรักคือการท่องจักรวาล และ 2) ความรักคือความฝัน ซึ่งทำหน้าที่เป็นกลไกการจัดระเบียบความคิดและความหมายของประสบการณ์ทางอารมณ์ และการสร้างโลกเชิงมโนทัศน์ที่แยกออกจากความจริงทางกายภาพ ภาษาในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์รารด์ มิได้ทำหน้าที่เป็นเพียงกลวิธีทางภาษาหรือภาพพจน์ซึ่งเป็นสำนวนเชิงวรรณกรรม แต่เป็นเครื่องมือที่สะท้อนการรับรู้และการสร้างความหมายหรือโลกทัศน์ร่วมระหว่างผู้ใช้ภาษาในฐานะศิลปินผู้ประพันธ์บทเพลงกับสมาชิกในสังคมสมัยใหม่ในฐานะผู้ฟังอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: อรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์, ความรัก, บทเพลง, กาแล็กซี, ดี เจอรารด์

[1] สาขาวิชาสื่อสร้างสรรค์และเทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110
Creative Media and Digital Technologies, Prince of Songkla University International College, Songkhla, 90110

[2] สาขาวิชาสังคม วัฒนธรรม และการพัฒนามนุษย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110
Department of Social, Cultural and Human Development, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

* Corresponding author: kiattisak.t@psu.ac.th

The Hermeneutics of the Metaphor "Affection" in D. Gerrard's Song "Galaxy".

Kiattisak Tanasanborisut[1], and Jomkwan Sudhinont[2]

Abstract

This qualitative study uses the framework of Conceptual Metaphor Theory to analyse the sematic representation of the metaphor of “affection” in the song Galaxy by D Gerrand. In order to refer to specific sensory domains, this research seeks to elaborate the way the language used in the song reflects the cognitive processes which language users conceptualise and interpret “affection”. There are two significant conceptual metaphors identified by the analysis: LOVE IS A DREAM and LOVE IS A JOURNEY THROUGH THE UNIVERSE. These metaphors serve as cognitive systems that arrange emotional experiences and promote the establishment of definition beyond the boundaries of physical reality. The metaphor of a voyage across the universe represents affection as an excursion full of uncertainty, wonder, distant, along with discovery, whilst the metaphor of a dream describes affection as an idealized and transcendent experience. The findings indicate that the use of language in Galaxy is not merely a stylistic or literary device, but a systematic means of depicting observation, cognition, and meaning making. The research also lays emphasis upon how conceptual metaphor help to form a shared worldview between the song composer and the audience, showing the importance of metaphor in shaping human comprehension of abstract emotional experiences.

Keywords: cognitive linguistics, Conceptual Metaphor, lyrics, Galaxy, D Gerrard

บทนำ

บทเพลงเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญทางภาษาที่สะท้อนโลกทัศน์และโครงสร้างทางความคิดของผู้ใช้ภาษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพลงร่วมสมัยที่นำเสนอประสบการณ์ทางอารมณ์ เช่น ความรัก ความโดดเดี่ยว และจินตนาการ ผ่านการใช้ภาษาที่หลากหลายและซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดอรรถวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ที่เสนอว่า ภาษาไม่เพียงทำหน้าที่ถ่ายทอดความหมาย แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการความคิดและการรับรู้โลกของมนุษย์ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3-6)

ดี เจอร์ราร์ด (D Gerrard) เป็นชื่อในวงการเพลงไทยของ ไบรอัน เจอร์ราร์ด อุกฤษ วิลลีย์ บรอด ดอนกาเบียล ผู้ซึ่งเป็นศิลปินเพลงแนวอาร์แอนด์บี (R & B) มีเชื้อสาย ไทย-โปรตุเกส-ศรีลังกา เป็นบุคคลที่เป็นที่รู้จักจากการเป็นผู้เข้าแข่งขันในรายการ ดิ เอ็กซ์ แฟกเตอร์ ไทยแลนด์ (The X Factor Thailand) เมื่อปี พ.ศ. 2560 และประสบความสำเร็จในวงการเพลงไทยจากหลากหลายบทเพลง (แจ็คเก็ตขาว, 2568, 13 พฤษภาคม)

บทเพลงกาแล็กซี (Galaxy) เป็นบทเพลงหนึ่งของ ดี เจอร์ราร์ด ที่ได้รับความนิยมในวงการเพลงไทย กล่าวคือ ติดอันดับของจูกซ์ (Joox) ในชาร์ตจูกซ์ท็อป 50 ชาร์ตเพลงไทยประจำวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ติดอันดับที่ 10 ในชาร์ตไอทูนส์สโตร์ ไทยแลนด์ ท็อปชาร์ต (Top 20 iTunes Chart Thailand) และติดอันดับสูงสุดอันดับที่ 6 จากการจัดอันดับของจูกซ์ในชาร์ตจูกซ์ท็อป 50 ชาร์ต ประจำวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 (กาแล็กซี (เพลง), 2562) โดยมีแรงบันดาลใจในการแต่งบทเพลงกาแล็กซีมาจากการสะท้อนมุมมองความรักที่ไม่สมบูรณ์แบบในโลกจริง แต่กลับงดงามและสมบูรณ์ในโลกแห่งความฝันและจินตนาการ ซึ่ง ดี เจอร์ราร์ด ใช้ภาพ “จักรวาล” และ “ความฝัน” เป็นอุปลักษณ์เพื่อสื่อถึงการเดินทางและความหวังในความสัมพันธ์ (กาแล็กซี (เพลง), 2567)

บทเพลงกาแล็กซีใช้ภาพจักรวาลและความฝันเป็นตัวบ่งชี้การใช้อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในการสร้างความหมาย “ความรัก” ตามอรรถวิเคราะห์เชิงภาษาศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่าความหมายเป็นสิ่งที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ภาษา ความคิด และประสบการณ์ของบุคคล ความหมายในบทเพลงจึงมิได้เป็นเพียงระบบนามธรรมที่แยกออกจากผู้ใช้ภาษา แต่เป็นประสบการณ์ทางกายและอารมณ์ (embodiment) (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 16-21; Evans & Green, 2006, 27-32) ของผู้ใช้ภาษาในฐานะศิลปินผู้ประพันธ์บทเพลงที่มีร่วมกับสมาชิกในสังคมร่วมสมัยในฐานะผู้ฟังอย่างเป็นระบบ

เนื่องจากความรักเป็นพฤติกรรมที่สำคัญพฤติกรรมหนึ่งของบุคคลและส่งผลต่อชีวิตของสมาชิกในสังคม มนุษย์จึงพยายามหาความหมายของความรักเพื่อนิยามการกระทำที่เกิดขึ้นผ่านประสบการณ์ของบุคคล จึงปรากฏเป็นหลักฐานการใช้ภาษาสื่อความหมายถึงความรัก (ฐิติกัญญ์ ทองดี และรัชนีกร แซ่วัง, 2566, น. 886) โดยเฉพาะในบทเพลง

อุปลักษณ์เป็นโครงสร้างพื้นฐานการคิดของบุคคลที่ต้องอาศัยการเทียบเคียงระหว่างกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นรูปธรรม (source domain) เพื่ออธิบายกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นนามธรรม (target domain) เช่น ความรักคือการเดินทาง (Love is a journey.) หรือ ชีวิตคือเส้นทาง (Life is a path.) (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3-6, 44-45) อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์จึงทำหน้าที่เป็นกลไกจัดระเบียบประสบการณ์ร่วมของสมาชิกในสังคม

บทความวิจัยเรื่องอรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด ฉบับนี้ จึงมุ่งอธิบายการสร้างความหมายของ “ความรัก” ผ่านกรอบมโนทัศน์ พร้อมแสดงสภาพการใช้ภาษาร่วมสมัยอันสะท้อนแนวคิดทางปัญญาผ่านการอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ในสังคมไทยได้ทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องอรรถวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด ฉบับนี้ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ตามการจำแนกประเภทการวิจัยตามวิธีการศึกษา

ข้อมูลของการวิจัยนี้ คือ บทเพลงกาแล็กซี (Galexy) ของ ดี เจอร์ราร์ด (D Gerrard) ที่เผยแพร่หลากหลายช่องทาง เช่น ยูทูบ มิวสิค (YouTube Music) สปอติฟาย (Spotify) หรือแอปเปิ้ล มิวสิค (Apple Music) เนื่องจากเป็นช่องทางเผยแพร่ผลงานอย่างเป็นทางการโดยศิลปินและค่ายเพลงที่ปรากฏเนื้อเพลงในวิดีโอ จึงนับได้ว่าเป็นฉบับที่ศิลปินอนุญาต สามารถเป็นแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (primary source) ได้ในการอ้างอิงตัวบท

ผู้วิจัยอ่านทบทวนบทเพลงโดยละเอียด (Holistic reading) เพื่อทำความเข้าใจประเด็นหลักหรือสาระสำคัญ (Theme) ของบทเพลง บริบททางอารมณ์และจินตนาการ และการใช้ภาษาภาพพจน์ที่เกี่ยวข้องกับการท่องจักรวาลและความฝัน เพื่อให้เห็นรูปแบบการจัดประสบการณ์ (experiential Structure) ที่สะท้อนเป็นโครงสร้างในบทเพลง (Creswell, 2014, pp. 197-198; Braun & Clarke, 2006, 99. 86-87; Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3-5)

บทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด จัดหมวดหมู่อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์หลักได้ 2 ประการ ได้แก่ ความรักคือการท่องจักรวาล และความรักคือความฝัน จากการโยงประสบการณ์รูปธรรมในชีวิตประจำวันเข้ากับสิ่งนามธรรมอย่างความรัก จากที่มา (Source domain) เป้าหมาย (target domain) และการโยงมโนทัศน์

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างกระทำโดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้หน่วยทางภาษา (linguistic expressions) ที่เป็นถ้อยคำหรือวลีที่สะท้อนการใช้อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอราร์ด โดยมิได้เน้นปริมาณหรือความถี่ของข้อมูล (Patton, 2002, pp. 230-234; Creswell, 2014, pp. 189-190) แต่ยึดตามหลักความอิ่มตัวทางความหมาย (Theoretical Saturation) กล่าวคือ การคัดเลือกจะสิ้นสุดลงเมื่ออุปลักษณ์ที่พบไม่ก่อให้เกิดโครงสร้างมโนทัศน์ใหม่เพิ่มเติม (Glaser & Strauss, 1967, pp. 61-65; Charmaz, 2006, pp. 113-115) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งก็คือถ้อยคำหรือวลีที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นการใช้ภาษาเชิงเปรียบเทียบ
2. มีการเชื่อมโยงระหว่างกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นรูปธรรม (source domain) กับกรอบความรู้ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นนามธรรม (target domain)
3. ปรากฏในบริบทที่เกี่ยวข้องกับความรัก ความสัมพันธ์ ความฝัน หรืออารมณ์
4. สามารถสังเคราะห์เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์หลัก ได้แก่
    4.1 ความรักคือการท่องจักรวาล
    4.2 ความรักคือความฝัน

คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างดังกล่าว จึงนำมาสู่การคัดเลือกถ้อยคำหรือวลีที่แสดงการใช้ภาษาในการเปรียบเทียบ (Identification of metaphorical expressions) ที่เป็นอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์หลัก (primary conceptual metaphor) เช่น ล่องจักรวาล ขึ้นขี่ดาวหาง ทางเดิน การร่วมทาง ราชวังของเรา และโลกในความฝัน ซึ่งถ้อยคำเหล่านี้ไม่ได้ใช้ในความหมายจริง (literal meaning) แต่สะท้อนการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์รูปธรรมกับแนวคิดนามธรรม

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์อุปลักษณ์ “ความรัก” ในบทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด ปรากฏอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์หลัก (primary conceptual metaphor) ของเพลง 2 ประการ คือ 1) ความรักคือการท่องจักรวาล และ 2) ความรักคือความฝัน ดังนี้

1. ความรักคือการท่องจักรวาล

กรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ	
ที่เป็นรูปธรรม (source domain)	**ที่เป็นนามธรรม (target domain)**
การเดินทาง	ความรัก
จักรวาล	ความรัก

มโนทัศน์ “ความรักคือการท่องจักรวาล” ปรากฏอุปลักษณ์ 2 อุปลักษณ์ร่วมกัน ได้แก่ ความรักคือการเดินทาง (Love is a journey.) และความรักคือจักรวาล (Love is a Universe) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ความรักคือการเดินทางในจักรวาล ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 1-2 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1

ล่องจักรวาล กว้างใหญ่ไพศาลอยู่เพียงลำพัง

ตัวอย่างที่ 2

จนในวันนึงมีคนคนหนึ่ง บังเอิญมาลอยร่วมทาง

ตัวอย่างที่ 1-2 ข้างต้นสะท้อนสภาวะก่อนและหลังความรักว่าความรักทำให้การเดินทางของบุคคลไม่เดียวดาย

1.2 ความรักคือการท่องหรือผจญภัยร่วมกัน ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 3-4 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3

ท่องจักรวาล

ตัวอย่างที่ 4

ขึ้นขี่ดาวหางแค่เธอและฉัน

ตัวอย่างที่ 3-4 ข้างต้นสะท้อนความสัมพันธ์ที่ถูกมองว่าเป็นการผจญภัยซึ่งบุคคลมีปลายทางและประสบการณ์ร่วมกัน

1.3 ความรักคือเส้นทางที่ให้ความปลอดภัย ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 5 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 5

โอบกอดเธอไว้ไม่ให้มีภัย

ตัวอย่างที่ 5 ข้างต้นสะท้อนการเดินทางแห่งความรักว่ามีหน้าที่คุ้มครอง ดูแลระหว่างร่วมทาง

1.4 ความรักคือการเดินทางที่อาจสิ้นสุดหรือสะดุด ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 6-7 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 6

ถ้าเกิดว่ารักในครั้งนี้ เป็นเพียงแค่รักที่ยืมมา

ตัวอย่างที่ 7

อย่ามาใจร้ายแล้วทิ้งฉันไว้อยู่ตรงนี้

ตัวอย่างที่ 6-7 ข้างต้นสะท้อนให้เห็นความไม่แน่นอนของเส้นทางแห่งความรัก เช่น การแยกทาง หรือการถูกทิ้ง

1.5 ความรักคือจักรวาลร่วม ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 8 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 8 Come with me to our galaxy

ตัวอย่างที่ 8 ข้างต้นสะท้อนว่าจักรวาลถูกทำให้เป็น “ของเรา” ซึ่งสื่อถึงความรักที่สร้างร่วมกัน

1.6 ความรักคือการเดินทางที่ดำเนินต่อผ่านความฝัน ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 9 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 9 เพื่อเธอจะได้ตั้งตารอเจอกับฉันในฝัน

ตัวอย่างที่ 9 ข้างต้นสะท้อนว่าความสัมพันธ์ยังคงดำเนินต่อไปในมิติอีกมิติหนึ่งเมื่อโลกแห่งความเป็นจริงหยุดลง

ดังนั้น อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ “ความรักคือการท่องจักรวาล” ตามตัวอย่างที่ 1-9 ข้างต้นจึงสรุปเชิงอรรถาวิเคราะห์ได้ว่า ความรักคือการเดินทางและความรักคือการท่องจักรวาล มีองค์ประกอบของการเริ่มต้น การร่วมทาง การผจญภัย ความปลอดภัย ความไม่แน่นอน การแยกทาง และจักรวาลร่วมของคนรัก

“ความรักคือการท่องจักรวาล” จึงเป็นการถ่ายโยงโครงสร้างความคิดจากกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นรูปธรรม (source domain) ได้แก่ “การเดินทาง” และ “จักรวาล” เพื่ออธิบายกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นนามธรรม (target domain) ได้แก่ “ความรัก”

บทเพลงกาแล็กซีใช้ถ้อยคำที่เกี่ยวข้องกับการล่องลอย การร่วมทาง และการผจญภัยในจักรวาล เพื่อสะท้อนสภาวะของการมีความรัก ตั้งแต่การอยู่เพียงลำพัง การพบกันโดยบังเอิญ การเดินทางร่วมกัน ไปจนถึงความไม่แน่นอนของเส้นทางรัก การมองความรักเป็นจักรวาลร่วม (our galaxy) ยังบ่งชี้ว่าความสัมพันธ์ถูกสร้างให้เป็นพื้นที่พิเศษที่ผู้รักร่วมประสบการณ์กัน

อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์นี้จึงไม่เพียงทำหน้าที่ภาพพจน์เชิงวรรณกรรม แต่ทำหน้าที่เป็นกลไกทางความคิดที่ช่วยจัดโครงสร้างประสบการณ์ทางอารมณ์และความสัมพันธ์ของมนุษย์อย่างเป็นระบบ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3–6, 44–45)

2. ความรักคือความฝัน

กรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ	
ที่เป็นรูปธรรม (source domain)	**ที่เป็นนามธรรม (target domain)**
ความฝัน	ความรัก

มโนทัศน์ “ความรักคือความฝัน” (Love is a Dream.) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ความรักดำรงอยู่ในสภาวะฝัน ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 10-12 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 10 แต่ถ้าพรุ่งนี้ ความฝันต้องดับสลาย *ตัวอย่างที่ 11* มันพังทลายกลายเป็นความจริงแค่เพียงเธอลืมตา *ตัวอย่างที่ 12* มันคงมลายกลายเป็นความจริงไปอยู่ดี

ตัวอย่างที่ 10-12 ข้างต้นสะท้อนความรักว่าถูกผูกกับ “ความฝัน” และสิ้นสุดเมื่อ “ลืมตา” หรือตื่นขึ้น

2.2 ความรักเกิดและคงอยู่เมื่อหลับ ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 13-14 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 13

อยากให้เธอนั้นได้นอนหลับฝัน

ตัวอย่างที่ 14

โอ้ที่รัก ยามเธอนอนหลับไหล

ตัวอย่างที่ 13-14 ข้างต้นสะท้อนภาวะของความรักและความสัมพันธ์กับการหลับและการฝัน

2.3 ความรักคือสิ่งที่จินตนาการสร้างขึ้น ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 15-17 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 15

จินตนาการว่ามีเธอกับฉัน

ตัวอย่างที่ 16

ฉันอาจจะเป็นภาพจำลองของคนที่เธอน่ะหมายตา

ตัวอย่างที่ 17

หรืออาจจะเป็นภาพลวงที่ไม่ได้ตั้งใจสร้างมา

ตัวอย่างที่ 15-17 ข้างต้นสะท้อนความรักว่าเป็นสิ่งที่ถูกสร้างในจิตหรือฝันมากกว่าความจริง

2.4 ความรักกลับมาได้เมื่อหลับตา ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 18-19 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 18

และฉันจะมาทุกครั้งที่เธอหลับตา

ตัวอย่างที่ 19

เพื่อเธอจะได้ตั้งตารอเจอกับฉันในฝัน

ตัวอย่างที่ 18-19 ข้างต้นสะท้อนความสัมพันธ์ว่าดำรงได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ของความฝัน

2.5 ความรักสิ้นสุดเมื่อฝันจบ ดังปรากฏในตัวอย่างถ้อยคำหรือวลีที่ 20-21 ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 20

ถ้าหากเธอตื่นจากฝัน อยากเห็นฉันนอนอยู่ถัดไป

ตัวอย่างที่ 21

และเมื่อแดดส่องฟ้า เมื่อเธอตื่นจากหลับไหล

ตัวอย่างที่ 20-21 ข้างต้นสะท้อนการตื่นว่าทำหน้าที่เป็นเส้นแบ่งระหว่างความรักกับความจริง

ดังนั้น อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ “ความรักคือความฝัน” ตามตัวอย่างที่ 10-21 ข้างต้นจึงสรุปเชิงอรรถวิเคราะห์ได้ว่า ความรักถูกทำให้มีเงื่อนไขการดำรงอยู่เหมือนความฝัน คือ เกิดขึ้นเมื่อหลับ คงอยู่ในจินตนาการ และสลายเมื่อยามตื่น ความหมายเชิงอุปลักษณ์เหล่านี้ สะท้อนถึงความไม่มั่นคง ความชั่วคราว และการพึ่งพาทางอารมณ์ มากกว่าการอยู่กับความเป็นจริง

“ความรักคือความฝัน” จึงเป็นการถ่ายโยงโครงสร้างความคิดจากกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นรูปธรรม (source domain) ได้แก่ “ความฝัน” เพื่ออธิบายกรอบความรู้ ความคิด หรือความสนใจ ที่เป็นนามธรรม (target domain) ได้แก่ “ความรัก”

บทเพลงกาแล็กซีสะท้อนว่าความรักถูกวางเงื่อนไขการดำรงอยู่ไว้ในสภาวะของความฝัน กล่าวคือ ความรักจะเกิดขึ้นเมื่อ “หลับตา” คงอยู่ในพื้นที่ของจินตนาการ และมีแนวโน้มสลายไปเมื่อ “ลืมตา” หรือ “ตื่นจากฝัน” การทำให้ความรักเป็นความฝันยังเน้นลักษณะของความไม่มั่นคง ความชั่วคราว และการพึ่งพาภาวะทางอารมณ์ มากกว่าการยึดโยงกับความจริง อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์นี้จึงทำหน้าที่เป็นกลไกทางความคิดที่ช่วยจัดโครงสร้างประสบการณ์ทางอารมณ์ของผู้ใช้ภาษาในฐานะศิลปินผู้ประพันธ์บทเพลง โดยทำให้ความรักถูกทำความเข้าใจในฐานะปรากฏการณ์ที่น่าชื่นชม อ่อนโยน และดำรงได้ในโลกของความฝันมากกว่าความเป็นจริง (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3–6)

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

บทเพลงกาแล็กซี (Galaxy) ของ ดี เจอร์ราร์ด (D Gerrard) นำเสนอความหมายของความรักผ่านอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์โดยเฉพาะอุปลักษณ์หลัก 2 ประการ อย่างเป็นระบบ คือ 1) ความรักคือการท่องจักรวาล และ 2) ความรักคือความฝัน ซึ่งทำหน้าที่ร่วมกันในการจัดโครงสร้างประสบการณ์ทางอารมณ์ของผู้ใช้ภาษา

อุปลักษณ์แรก คือ ความรักคือการท่องจักรวาล เป็นอุปลักษณ์ที่สะท้อนการถ่ายทอดว่าความสัมพันธ์เชิงความรักอยู่ในฐานะการเดินทางร่วมกันระหว่างบุคคลท่ามกลางพื้นที่กว้างใหญ่ กอปรกับการร่วมทาง การผจญภัย และความไม่แน่นอนของเส้นทางแห่งความรัก สิ่งเหล่านี้ขยายมิติของความรักจากอารมณ์ไปสู่ประสบการณ์เชิงพื้นที่โดยการเคลื่อนไหว

อุปลักษณ์ที่สอง คือ ความรักคือความฝัน เป็นอุปลักษณ์ที่สะท้อนการถ่ายทอดความรักว่าอยู่ในฐานะภาวะของการหลับการฝัน และการตื่นจากความฝัน เนื่องจากความรักในเชิงอุปลักษณ์จะเกิดขึ้นเมื่อ “หลับตา” ซึ่งเทียบเคียงกับการคงอยู่ในพื้นที่ของจินตนาการ และมีแนวโน้มว่าจะสลายไปเมื่อ “ลืมตา” ซึ่งเทียบเคียงกับการเผชิญกับความจริง สิ่งเหล่านี้สะท้อนลักษณะความไม่มั่นคง ความชั่วคราว และการพึ่งพาทางอารมณ์

อุปลักษณ์ทั้ง “ความรักคือการท่องจักรวาล” และ “ความรักคือความฝัน” สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าบุคคลใช้ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ การเคลื่อนไหว พื้นที่ และภาวการณ์รับรู้ มาเป็นกรอบในการทำความเข้าใจแนวคิดนามธรรมผ่านอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 3–6, 44–45) จึงจัดเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างอุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์ 2 ประเภท ได้แก่ 1) อุปลักษณ์เชิงโครงสร้าง (Structural Metaphor) และ 2) อุปลักษณ์เชิงอัตถิภาวะ (Ontological / Container Metaphor) (Lakoff & Johnson, 1980, pp. 29-32; Kövecses, 2010, pp. 33-36)

นอกจากนี้นักภาษาศาสตร์ปริชาน (Evans & Greens, 2006, pp. 27-32; Kövecses, 2010, pp. 33-37) ชี้ว่าอุปลักษณ์ดังกล่าวมิได้ทำหน้าที่เป็นเพียงกลวิธีทางภาษาหรือภาพพจน์ซึ่งเป็นสำนวนเชิงวรรณกรรม แต่ยังทำหน้าที่สะท้อนกลไกทางความคิดของบุคคลที่มีประสบการณ์ทางกายภาพและประสบการณ์ทางอารมณ์ร่วมด้วย

ดังนั้น บทเพลงกาแล็กซี ของ ดี เจอร์ราร์ด จึงสะท้อนให้เห็นความรักโดยถูกทำให้เข้าใจทั้งในฐานะของการท่องจักรวาลที่ต้องอาศัยการร่วมทางระหว่างบุคคลซึ่งต้องเผชิญกับทั้งความไว้วางใจแต่ก็ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนในเวลาเดียวกัน และในฐานะความฝันที่น่าชื่นชมแต่ก็เปราะบางในเวลาเดียวกัน อุปลักษณ์เชิงมโนทัศน์เหล่านี้จึงสะท้อนว่ามีบทบาทสำคัญในการจัด

ระเบียบโครงสร้างประสบการณ์ทางอารมณ์และชี้ให้เห็นโลกทัศน์ร่วมระหว่างผู้ใช้ภาษาในฐานะศิลปินผู้ประพันธ์บทเพลงกับสมาชิกในสังคมร่วมสมัยในฐานะผู้ฟังอย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม การใช้จักรวาลและความฝันในบทเพลงกาแล็กซีไม่ใช่การสร้างอุปลักษณ์สองชุดที่แยกกัน แต่เป็นการสร้างโครงสร้างมโนทัศน์เดียวที่มีสองชั้น: ความรักคือการเดินทางที่กว้างใหญ่ และปลายทางของการเดินทางนั้นคือโลกในฝันที่คู่รักสร้างร่วมกัน

อ้างอิง

กาแล็กซี (เพลง). (2567). ใน วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. สืบค้นเมื่อ 7 เมษายน 2026, จาก https://th.wiki/กาแล็กซี_(เพลง)

แจ็คเก็ตขาว. (2568, 13 พฤษภาคม). *ประวัติ บิ๊ก D Gerrard ศิลปินอาร์แอนด์บี*. TrueID บันเทิง. https://entertainment.trueid.net/detail/EWvAAnyJvaaV

ฐิติกัญญ์ ทองดี และรัชนีกร แซ่วัง (2566). ความรักในเพลงฮิปฮอปไทย. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 6*(2),885-898. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jmhs1_s/article/view/262245/178882

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. SAGE Publications. https://books.google.com/books?id=v_GGAwAAQBAJ

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.)*. Sage Publications. https://books.google.com/books?id=4uB76IC_pOQC

D Gerrard. (2017, November 24). *Galaxy [Official music video]*. Wayfer Records. https://www.youtube.com/watch?v=3basVsq1VnY

Evans, V., & Green, M. (2006). *Cognitive linguistics: An introduction*. Edinburgh University Press. https://books.google.com/books?id=_borw_zrAIAC

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine. https://archive.org/details/discoveryofgroun00gla

Kövecses, Z. (2010). *Metaphor: A Practical Introduction (2nd ed.)*. Oxford: Oxford University Press. https://global.oup.com/academic/product/metaphor-9780195374940

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press. https://books.google.com/books?id=QkZxQgAACAAJ

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods (3rd ed.). Sage Publications*. https://books.google.com/books?id=FjBw2oi8El4C

O 26

ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ราเชน บินสมาน[1]* สกาวรัตน์ บุญวรรโณ[2]

บทคัดย่อ

บทความชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปฏิบัติการชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา การศึกษานี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลจำนวน 16 คน ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย 1) กลุ่มผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโรงเรียนผู้สูงอายุ 3 คน 2) ครูผู้สอนในโรงเรียนผู้สูงอายุ 3 คน 3) ผู้นำชุมชนในตำบลเกาะแต้ว 2 คน 4) ญาติผู้สูงอายุ 3 คน 5) ผู้ดูแลในโรงเรียนผู้สูงอายุ 2 คน 6) เจ้าหน้าที่รับส่งผู้สูงอายุ 2 คน และ 7) เจ้าหน้าที่ศูนย์บริบาลผู้สูงอายุจังหวัดสงขลา 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1. การศึกษาภาคสนาม ได้แก่ 1) การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง 2) การสนทนากลุ่ม และ 3) การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และ 2. การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร เช่น งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องควบคู่ไปกับการลงพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับบริบทชุมชน การวิเคราะห์และการตรวจสอบข้อมูล ใช้วิธีการตีความร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหา โดยเริ่มจากการถอดเทป จัดหมวดหมู่ และสร้างประเด็นหลักตามกรอบแนวคิดเพื่อนำมาสังเคราะห์เชิงพรรณนา พร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งบุคคล เวลา และสถานที่ เพื่อยืนยันความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของงานวิจัยอย่างเป็นระบบ

ผลการศึกษาพบว่า ผู้สูงอายุไม่ได้เป็นเพียงกลุ่ม เปราะบางที่รอรับการสงเคราะห์ แต่เป็นผู้กระทำการที่มีความสามารถในการกำหนดวิถีชีวิตของตนเอง ผ่านการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ทางวัฒนธรรมในกิจวัตรประจำวัน เช่น การประกอบอาชีพพื้นถิ่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมชุมชน กระบวนการดังกล่าวส่งผลให้เกิดการพึ่งพาตนเองในหลายมิติ ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และด้านเศรษฐกิจ สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของผู้สูงอายุในการจัดการชีวิตอย่างเหมาะสมกับบริบทของตนเอง นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ในการช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งทั้งในระดับบุคคลและชุมชน อันนำไปสู่การพึ่งพาตนเองโดยพึ่งพิงกลุ่มอื่นให้น้อยที่สุด

คำสำคัญ: ปฏิบัติการในชีวิตประจำวัน ผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

---

[1] นักศึกษาปริญญาโท, สังกัดหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร, สังกัดสาขาวิชาสังคม วัฒนธรรม และการพัฒนามนุษย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[1] Master's student, Master of Arts Program in Human and Social Development, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla Province, 90110

[2] Assistant Professor, Dr., Department of Social, Culture, and Human Development, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla Province, 90110

* Corresponding Author: E-mail: hadarid.za@gmail.com Tel: 094-2093766

Everyday life practices of the elderly in Ko Taeo Subdistrict, Mueang District, Songkhla Province

Rachan Binsaman[1*], Sakawrat Boonwanno[2]

Abstract

This article aims to examine the everyday life practices of the elderly in Ko Taeo Subdistrict, Mueang District, Songkhla Province. The study collected data from 16 key informants selected through purposive sampling, consisting of: (1) three elderly participants attending the elderly school, (2) three teachers from the elderly school, (3) two community leaders in Ko Taeo Subdistrict, (4) three relatives of the elderly, (5) two caregivers at the elderly school, (6) two transportation staff responsible for elderly services, and (7) one officer from the Songkhla Provincial Elderly Care Center. The research instruments included: (1) field study methods, namely (1.1) semi-structured in-depth interviews, (1.2) focus group discussions, and (1.3) non-participant observation; and (2) documentary research, including related studies and academic articles conducted alongside fieldwork to ensure that the data were consistent with the community context. Data analysis and validation were carried out using interpretative methods combined with content analysis. The process involved transcription, data categorization, and the identification of key themes based on the conceptual framework, leading to descriptive synthesis. Data reliability and validity were ensured through triangulation by comparing information across sources, time, and locations.

The findings revealed that the elderly are not merely a vulnerable group dependent on assistance, but active agents capable of shaping their own lives. They apply cultural knowledge, skills, and experiences in their daily activities, such as engaging in local occupations and participating in community activities. These processes contribute to self-reliance in multiple dimensions, including physical, psychological, and economic aspects, reflecting their capacity to manage life appropriately within their context. Furthermore, this aligns with the local context in strengthening both individual and community resilience, leading to greater self-reliance with minimal dependence on others.

Keywords: Daily life practices; Elderly; Ko Taeo Subdistrict, Mueang District, Songkhla Province.

บทนำ

กระแสการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันที่ก้าวเข้าสู่สังคมสูงอายุอย่างสมบูรณ์ สะท้อนให้เห็นปัญหาเชิงโครงสร้างระชากรที่สำคัญ โดยจำนวนผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ขณะที่อัตราการเกิดลดลง ส่งผลให้สัดส่วนผู้สูงอายุสูงขึ้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) อย่างไรก็ตาม ในเชิงวาทกรรม ผู้สูงอายุมักถูกนิยามผ่านกรอบความคิดเรื่อง “ภาระ” “การพึ่งพิง” หรือ “ความเสื่อมถอย” ทั้งในด้านร่างกาย เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งนำไปสู่การลดทอนบทบาทของผู้สูงอายุให้เหลือเพียงผู้รับการดูแล มากกว่าการเป็นผู้มีศักยภาพในการกำหนดชีวิตของตนเอง หากพิจารณาผ่านกรอบแนวคิดเชิงวิพากษ์ โดยเฉพาะแนวคิด “ปฏิบัติการในชีวิตประจำวัน” (The Practice of Everyday Life) ของ de Certeau (1984) จะเห็นได้ว่าชีวิตประจำวันเป็น “พื้นที่เชิงปฏิบัติการ” ที่ปัจเจกบุคคลใช้กลยุทธ์และชั้นเชิง ในการต่อรองกับโครงสร้างอำนาจ ผู้สูงอายุจึงมิได้เป็นเพียงผู้ถูกกระทำ แต่เป็น “ผู้กระทำการ” ที่สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อสร้างความหมายให้กับชีวิตของตนเอง สอดคล้องกับการศึกษาของ วิภาณี สุขเอิบ (2566) ที่พบว่า ผู้สูงอายุในชุมชนชนบทไทยยังคงมีบทบาทเชิงรุกผ่านกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การมีส่วนร่วมในงานชุมชน ภาครัฐมีมาตรการรองรับสังคมสูงอายุอย่างต่อเนื่องผ่านแผนปฏิบัติการผู้สูงอายุแห่งชาติ ที่เน้นการจัดสวัสดิการและการส่งเสริมสุขภาวะ ท่ามกลางการขยายตัวของความเป็นเมือง เช่นเดียวกับจังหวัดสงขลาที่มีการเติบโตทางเศรษฐกิจรวดเร็ว ส่งผลให้รัฐต้องเร่งพัฒนาระบบการดูแลในระดับพื้นที่เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านของวิถีชีวิตในบริบทนี้วิถีปฏิบัติที่สั่งสมมาสามารถทำหน้าที่เป็นทุนสร้างโอกาสและความมั่นคงได้

บริบทพื้นที่ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เป็นชุมชนกึ่งเมืองกึ่งชนบทที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมทั้งในด้านศาสนา วิถีชีวิต และความสัมพันธ์ทางสังคม มีการผสมผสานของวัฒนธรรมไทยพุทธและมุสลิม รวมถึงการดำรงอยู่ของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ยังคงสืบทอดอย่างต่อเนื่อง เช่น การทำขนมพื้นบ้าน การจักสาน และกิจกรรมทางศาสนาและประเพณี (นวลลักษณ์ บูรณะกิติ, 2565) ทำให้พื้นที่นี้เป็น “สนามทางสังคม” ที่สะท้อนพลวัตของการปรับตัวและการพึ่งพาตนเองได้อย่างชัดเจน แม้ว่าจะมีงานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุในประเทศไทยอยู่บ้างโดยการศึกษาของ อมรรัตน์ สงวนสุข (2566) ที่ชี้ให้เห็นบทบาทของโรงเรียนผู้สูงอายุในการเสริมสร้างคุณค่าและการมีส่วนร่วมทางสังคม อีกทั้งการศึกษาของ กัลยา นาคเพชร และคณะ (2565) ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพอาชีพของผู้สูงอายุผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่น แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังมุ่งเน้นในระดับนโยบายหรือกิจกรรมเชิงโครงการ และยังขาดการอธิบายในระดับ “ปฏิบัติการในชีวิตประจำวัน” ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการทำความเข้าใจว่า ผู้สูงอายุหยิบใช้และปรับเปลี่ยนสิ่งที่มีอยู่มาใช้ในเงื่อนไขและข้อจำกัดของชีวิตจริงได้อย่างไร ข้อจำกัดนี้ทำให้ภาพลักษณ์ของผู้สูงอายุในงานวิจัยมักถูกมองผ่านกรอบของ "ผู้เข้าร่วมโครงการ" มากกว่าการมองในฐานะ "ผู้กระทำการ" ดังนั้น การศึกษาที่มุ่งเน้นไปที่ปฏิบัติการในวิถีชีวิตจริงจึงเป็นสิ่งจำเป็นต้องศึกษาคุณค่าที่ฝังแน่นในตัวบุคคล (สุกัญญา มีมุ่งกิจ, 2565) การที่บุคคลสามารถดูแลตนเองได้ทั้งในด้านเศรษฐกิจ จิตใจ และสังคม โดยไม่เป็นภาระแก่ผู้อื่น ในบริบทของผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว การเห็นคุณค่าความสามารถในตนเองไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การมีรายได้ แต่คือการมีอำนาจในการตัดสินใจและมีความภาคภูมิใจในศักดิ์ศรีของตนเอง ดังนั้น ช่องว่างทางวิชาการ ที่สำคัญคือ การขาดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับกระบวนการและชั้นเชิง ที่ผู้สูงอายุใช้ในชีวิตประจำวัน ภายใต้บริบทของพื้นที่ โดยเฉพาะในระดับชุมชนอย่างตำบลเกาะแต้ว ซึ่งยังคงปรากฏน้อยในการศึกษาอย่างเป็นระบบ

ด้วยเหตุนี้การศึกษาเรื่อง ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ว่าผู้สูงอายุในตำบลเกาะแต้วใช้ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันอย่างไร ในการใช้ชีวิตที่มีคุณค่าในตนเอง และการพึ่งพาตนเอง โดยเน้นการทำความเข้าใจ

“ชีวิตธรรมดา” ในฐานะพื้นที่ของพลังและศักยภาพอันจะนำไปสู่การขยายองค์ความรู้และเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการพัฒนานโยบายและแนวทางการส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้กำหนดพื้นที่ศึกษาในตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อศึกษาปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลจำนวน 16 คน คัดเลือกแบบเจาะจง ประกอบด้วย 1)ผู้สูงอายุโรงเรียนผู้สูงอายุ จำนวน 3 คน 2)ครูผู้สอนในโรงเรียนผู้สูงอายุ จำนวน 3 คน 3)ผู้นำชุมชนในตำบลเกาะแต้ว จำนวน 2 คน 4) ญาติผู้สูงอายุ จำนวน 3 คน 5)ผู้ดูแลในโรงเรียนผู้สูงอายุ จำนวน 2 คน 6)เจ้าหน้าที่รับส่งผู้สูงอายุ จำนวน 2 คน และ7)เจ้าหน้าที่ศูนย์บริบาลผู้สูงอายุจังหวัดสงขลา จำนวน 1 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1.การศึกษาจากข้อมูลภาคสนาม 1) การสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อเก็บข้อมูลเชิงประสบการณ์ล 2) การสนทนากลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน และ 3) การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อศึกษาพฤติกรรมและบริบทจริงของผู้สูงอายุในกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันและ 2การศึกษาข้อมูลจากเอกสาร เช่น งานวิจัย บทความ และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควบคู่กับการเก็บข้อมูลภาคสนาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน ลึกซึ้ง และสอดคล้องกับบริบทของชุมชนมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลและการตรวจสอบความน่าเชื่อถือ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการตีความ ร่วมกับการวิเคราะห์เนื้อหา โดยเริ่มจากการถอดเทปข้อมูล การอ่านทบทวนหลายครั้ง การจัดหมวดหมู่ข้อมูล และการสร้างประเด็นหลัก ที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดของการวิจัย จากนั้นจึงนำข้อมูลมาสังเคราะห์และอธิบายในเชิงพรรณนา นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งที่แตกต่างกัน ได้แก่ บุคคล เวลา และสถานที่

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

ปฏิบัติการทั่วไปในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ

ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ ตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ไม่ได้เป็นเพียงกิจกรรมพื้นฐานเพื่อการดำรงชีวิตเท่านั้น หากแต่เป็น “กระบวนการทางสังคม” ที่สะท้อนถึงบทบาท ความสามารถ และสถานะของผู้สูงอายุในฐานะผู้กระทำการที่ยังคงสามารถกำหนดและจัดการชีวิตของตนเองได้ (Giddens, 1984) กิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุในตำบลเกาะแต้ว เช่น การทำอาหาร การดูแลบ้าน การจัดการทรัพยากรในครัวเรือน หรือการดูแลสุขภาพ เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดจะพบว่าเป็น “กระบวนการปฏิบัติที่ต่อเนื่องตลอดทั้งวัน” ซึ่งสะท้อนถึงการจัดการชีวิตด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ โดยสามารถอธิบายลำดับกิจวัตรได้ตั้งแต่ช่วงตื่นนอนจนถึงเข้านอน

ช่วงเช้า ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักตื่นตั้งแต่เช้าตรู่ ซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตชนบท โดยเริ่มจากการทำกิจกรรมส่วนบุคคล เช่น ล้างหน้า แปรงฟัน อาบน้ำ หรือบางรายอาจมีการละหมาดหรือสวดมนต์ตามความเชื่อทางศาสนา หลังจากนั้นจะเริ่มจัดเตรียมอาหารเช้า ซึ่งอาจเป็นอาหารง่าย ๆ เช่น ข้าวต้ม แกงพื้นบ้าน หรืออาหารที่ใช้ตถุดิบจากสวนครัวของตนเอง เช่น ผักบุ้ง ตำลึง หรือพืชผักตามฤดูกาล การทำอาหารในช่วงนี้ไม่เพียงเป็นการดูแลตนเอง แต่ยังสะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในครัวเรือนอย่างคุ้มค่า

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริวรรณ และคณะ (2566) ที่ชี้ให้เห็นว่าการจัดการอาหารด้วยวัตถุดิบในท้องถิ่นเป็นกลไกสำคัญในการสร้างความมั่นคงทางอาหารและการพึ่งพาตนเองทางเศรษฐกิจในระดับครัวเรือนของผู้สูงอายุไทย แสดงให้เห็นว่า ผู้สูงอายุจำนวนมากยังคงดำรงชีวิตด้วยการทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น การหุงข้าว การหาอาหาร การปลูกผักสวนครัว การเลี้ยงสัตว์ หรือการทำงานหัตถกรรมพื้นบ้าน กิจกรรมเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่ยังคงอยู่แม้ว่าร่างกายจะมีข้อจำกัดมากขึ้นตามวัย การที่ผู้สูงอายุยังคงสามารถทำกิจกรรมเหล่านี้ได้ สอดคล้องกับแนวคิด Active Ageing ขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2022) แสดงให้เห็นถึงการคงไว้ซึ่งความสามารถในการพึ่งพาตนเอง และยังเป็นการต่อต้านภาพเหมารวมของสังคมที่มองผู้สูงอายุว่าเป็น “ภาระ” อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนากร และคณะ (2568) ที่ระบุว่าการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยตนเองในช่วงเช้าไม่เพียงแต่เป็นการธำรงไว้ซึ่งสมรรถภาพทางกาย แต่ยังเป็นปัจจัยเกื้อหนุนต่อสุขภาวะทางจิต ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกถึงการควบคุมชีวิตตนเองได้ และส่งเสริมศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในสังคมสูงวัยดังคำกล่าวว่า

“ตื่นหัวเช้า ล้างหน้า แปรงฟัน อาบน้ำ เตรียมม่าหยังหัวรุ่ง ทำกับข้าวกับผักข้างเริ่น กับปลาดุกในบ่อข้างเริ่น ทำเองได้หมดนะลูก ไม่ต้องไปซื้อของที่ลาดเองทั้งหมดไม่เปลืองเบี้ย ถึงแล้วก็ได้ออกแรงกันหัวเช้า ๆ ไม่ต้องให้ใครมาช่วยทำ” (ยามีล๊ะห์, 2569)

ข้างเริ่น : พื้นที่ทางสังคมและปฏิบัติการพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุ

วิถีชีวิตของผู้สูงอายุในชุมชนตำบลเกาะแต้ว พื้นที่บริเวณรอบบ้านหรือ "ข้างเริ่น" มิได้ทำหน้าที่เป็นเพียงพื้นที่ทางกายภาพ แต่เป็นพื้นที่เชิงสัญลักษณ์ที่สะท้อนถึงอำนาจในการจัดการตนเองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ ผ่านกิจกรรมที่ดำเนินไปในแต่ละวันอย่างมีจังหวะจะโคน คำกล่าวที่ว่า *“ทำเองได้หมดนะลูก ไม่เปลืองเบี้ย ไม่ต้องให้ใครมาช่วยทำ”* ของยามีล๊ะห์ ไม่ได้เป็นเพียงการบอกเล่ากิจวัตรประจำวันในยามเช้าเท่านั้น แต่คือคำประกาศถึง “อำนาจนำในตนเอง” (Self-Agency) ของผู้สูงอายุในบริบทท้องถิ่น ปฏิบัติการทางสังคมผ่านการปลูกผักและการหาปลาข้างบ้าน (ข้างเริ่น) จึงสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้ 1)ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันกับการพึ่งพาตนเอง การตื่นแต่เช้าเพื่อล้างหน้า แปรงฟัน และเตรียมละหมาด (ม่าหยัง) สะท้อนถึงการรักษา “จังหวะชีวิต” ที่เชื่อมโยงระหว่างศรัทธากับการดำรงชีพ การเลือกที่จะไม่ไป “ลาด” (ตลาด) แต่ใช้ทรัพยากรจาก “ข้างเริ่น” เป็นการปรับตัวเชิงเศรษฐกิจที่เน้นการพึ่งพาตนเองมากกว่าการพึ่งพาระบบตลาดภายนอก ซึ่งถือว่าเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารที่ยั่งยืนที่สุดในระดับครัวเรือน 2)ทุนทางวัฒนธรรมและนิสัยทางสังคม ทักษะการทำกับข้าว การปลูกผัก และการเลี้ยงปลา คือ “ทุนทางวัฒนธรรม” ที่สั่งสมมาอย่างยาวนานจนกลายเป็น “Habitus” หรือความคุ้นชินที่ฝังอยู่ในตัวตนของผู้สูงอายุ การที่ยามีล๊ะห์ย้ำว่า “ทำเองได้หมด” สะท้อนว่าทักษะเหล่านี้ไม่ใช่ภาระ แต่คือการสำแดงศักยภาพที่ทำให้พวกเขายังรู้สึกว่าตนเองมีอำนาจในการจัดการชีวิต (Self-Mastery) และไม่เป็นภาระต่อลูกหลาน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยป้องกันภาวะซึมเศร้าและการรู้สึกไร้ค่าในวัยชรา และ3)สุขภาพในมิติองค์รวม เมื่อการทำงานคือการออกแรง การปลูกผักไม่ได้ให้เพียง “ผลผลิต” แต่ให้ “สุขภาพ” การที่ยามีล๊ะห์มองว่าการทำงานบ้านและงานสวนคือการ “ออกแรงกันหัวเช้า ๆ” สะท้อนถึงการนิยามสุขภาพที่ไม่ได้แยกขาดจากการดำเนินชีวิต การพึ่งพาตนเองในที่นี้จึงเป็นกระบวนการต่อเนื่อง ที่ส่งผลดีทั้งต่อร่างกาย (การขยับเขยื้อน) และจิตใจ (ความภาคภูมิใจ)

วิถีชีวิตของยามีล๊ะห์สะท้อนให้เห็นว่า การพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุ ไม่ได้หมายถึงการอยู่อย่างโดดเดี่ยว แต่คือการมีเสรีภาพในการเลือกที่จะดำรงชีวิตตามวิถีที่ตนคุ้นเคย โดยใช้พื้นที่ “ข้างเริ่น” เป็นสมรภูมิเล็ก ๆ ในการยืนยันถึงความหมายของชีวิตและการมีคุณค่าในฐานะมนุษย์คนหนึ่งที่ยังสามารถดูแลตนเองได้จนถึงที่สุด

ถัดมาในช่วงสายถึงช่วงบ่าย ผู้สูงอายุจะเริ่มทำกิจกรรมภายในบ้านและบริเวณรอบบ้าน เช่น การกวาดบ้าน ถูบ้าน ซักผ้า ล้างจาน หรือการจัดเก็บสิ่งของให้เป็นระเบียบ รวมถึงการดูแลพื้นที่สวน เช่น รดน้ำต้นไม้ เก็บผัก หรือให้อาหารสัตว์เลี้ยง เช่น ไก่ เป็ด หรือปลา กิจกรรมเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการจัดการทรัพยากรในครัวเรือนด้วยตนเอง และยังเป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่ช่วยส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ และคณะ (2567) ที่ชี้ให้เห็นว่า การทำงานบ้านและงานเกษตรรายรอบที่พักอาศัย เป็นปัจจัยสำคัญในการธำรงไว้ซึ่งความสามารถเชิงหน้าที่และช่วยลดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ หลังจากรับประทานอาหาร ผู้สูงอายุบางส่วนอาจพักผ่อนระยะสั้น แต่ไม่ได้หยุดนิ่งทั้งหมด โดยอาจมีกิจกรรมเบา ๆ เช่น การจักสานโดยเฉพาะสานกาบกล้วย เป็นตะกร้าใช้กันเองในครัวเรือน การทำขนมพื้นบ้าน การเตรียมวัตถุดิบสำหรับมื้อถัดไป หรือการพูดคุยกับเพื่อนบ้าน ทั้งนี้ ในบางวันผู้สูงอายุอาจออกไปตลาดเพื่อซื้อของจำเป็น หรือแลกเปลี่ยนผลผลิตกับคนในชุมชน ซึ่งเป็นทั้งการจัดการเศรษฐกิจครัวเรือนและการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การแสดงศักยภาพของผู้สูงอายุ ความต่อเนื่องของปฏิบัติการกับการรักษาความสามารถในการพึ่งพาตนเองผู้สูงอายุไม่ได้เกิดขึ้นจากการกระทำเพียงครั้งเดียว แต่เป็นผลจาก “ความต่อเนื่องของการปฏิบัติ” ในชีวิตประจำวัน การทำกิจกรรมซ้ำ ๆ เช่น การทำอาหาร การดูแลบ้าน หรือการทำงานฝีมือ ช่วยให้ผู้สูงอายุยังคงรักษาทักษะและความสามารถของตนเองไว้ได้ การหยุดทำกิจกรรมเหล่านี้อาจนำไปสู่การเสื่อมถอยทั้งทางร่างกายและจิตใจ ดังนั้น การมี “กิจวัตร” จึงเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รวีวรรณ และคณะ (2568) ที่ระบุว่า "ความสม่ำเสมอของกิจวัตรประจำวัน" เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างเสริมความรู้สึกมีสมรรถนะในตนเอง และเป็นกลไกป้องกันภาวะสมองเสื่อมที่เกิดจากการขาดการกระตุ้นผ่านกิจกรรมทางกายและสังคมในแต่ละวันดังคำกล่าวที่ว่า

“จ๊ะว่าถ้าไม่ทำอะไรเลย พอแก่ตัวลงมันจะเมื่อย มันจะล้า ต้องขยับตัวบ้าง เดินกวาดยะหวันเที่ยง ทำหนม สานตระกร้าจากกาบกล้วย ทำหลายอย่างเลย ทำอะไรไปเรื่อย ๆ ออกแรงมังจะได้ไม่เบื่อด้วย” (โยซุฟ, 2569)

ทำไปเรื่อย ๆ: พลวัตของการเคลื่อนไหวและคุณค่าแห่งการพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุ

การเห็นคุณค่าในตนเอง การเคลื่อนไหวร่างกายผ่านการทำงานในวิถีชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุมิได้เป็นเพียงการออกแรงตามหน้าที่ แต่คือกลวิธีในการรักษา "สมดุลของชีวิต" และการป้องกันความเสื่อมถอยทั้งทางกายและจิตใจ สอดคล้องกับ คำกล่าวของโยซุฟที่ว่า *“ถ้าไม่ทำอะไรเลย... มันจะเมื่อย มันจะล้า”* มิได้เป็นเพียงการสะท้อนถึงความกลัวต่อความเสื่อมถอยของร่างกาย แต่คือความเข้าใจอย่างลึกซึ้งใน “นิเวศวิทยาของร่างกาย” ที่ว่าความนิ่งเฉยคือที่มาของโรคหรือความผิดปกติของร่างกายได้ การปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตั้งแต่งานบ้านไปจนถึงงานอดิเรก จึงมีนัยสำคัญที่สามารถที่จะวิเคราะห์ได้ดังนี้ 1) ปฏิบัติการทางกายภาพในฐานะการธำรงไว้ซึ่งสุขภาวะ การเลือกกิจกรรม เช่น การกวาดขยะยามเที่ยง หรือการทำขนมพื้นบ้านไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อผลผลิตทางเศรษฐกิจเท่านั้น แต่คือ “กลไกการเยียวยาตนเอง” การขยับเขยื้อนร่างกายอย่างสม่ำเสมอช่วยลดอาการแข็งตึงของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ซึ่งโยซุฟอธิบายด้วยภาษาชาวบ้านว่าเป็นการแก้ความ “เมื่อยล้า” ในทางวิชาการ นี่คือการรักษาสมรรถภาพทางกาย เพื่อให้ยังคงสามารถพึ่งพาตนเองได้ในกิจวัตรประจำวัน โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น 2)การสร้างความหมายและเป้าหมายในชีวิต กิจกรรม “สานตะกร้าจากกาบกล้วย” หรือการดูแลหลานในช่วงเย็น คือกระบวนการสร้าง “ความรู้สึกมีสมรรถนะในตนเอง” การที่ผู้สูงอายุมี “ภาระงาน” ให้ทำไปเรื่อย ๆ ช่วยขจัดความรู้สึกว่างเปล่าและความเบื่อหน่าย ซึ่งเป็นบ่อเกิดของความโรยราทางจิตใจ กิจกรรมเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นเครื่องยืนยันว่า ตนเองยังคงเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศครอบครัวและชุมชน ไม่ได้ถูกแยกขาดออกไปตามอายุขัย 3)ทุนทางปัญญาและการปรับตัวตามประสบการณ์ชีวิต ความเข้าใจในร่างกายที่เกิดจากประสบการณ์ชีวิตทำให้ผู้สูงอายุสามารถจัดการ “สมดุลแห่งชีวิต” ได้ด้วยตนเอง การรู้จักผ่อนหนักผ่อนเบา เลือกทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับช่วงเวลา (เช่น การทำงานบ้านเบา ๆ ในช่วงบ่ายถึงเย็น) สะท้อนถึงการใช้ “ทุนทางปัญญา” ในการ

ออกแบบวิถีชีวิตให้สอดคล้องกับสภาพร่างกายที่เปลี่ยนแปลงไป ปฏิบัติการเหล่านี้จึงเป็นรูปแบบหนึ่งของการพึ่งพาตนเองที่บูรณาการทั้งร่างกาย จิตใจ และมิติทางสังคมเข้าด้วยกันอย่างเหนียวแน่น

วิถีปฏิบัติของโยซุฟยืนยันว่า การพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุ ไม่ได้เกิดขึ้นจากความแข็งแรงทางกายเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจาก “ทัศนคติ” ที่มองว่าการมีชีวิตอยู่คือการเคลื่อนไหวพื้นที่ภายในบ้านจึงกลายเป็นพื้นที่เชิงสัญลักษณ์ที่ผู้สูงอายุใช้ประกาศศักดิ์ศรีของตนเองผ่านการลงมือทำ การพึ่งพาตนเองในบริบทนี้จึงไม่ใช่แค่การเอาตัวรอด แต่คือการอยู่อย่างมีเป้าหมายและมีความหมายในทุกช่วงวัยของวัน

ช่วงค่ำ หลังจากรับประทานอาหารเย็นแล้ว ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักใช้เวลาในการพักผ่อน เช่น การดูโทรทัศน์ ฟังวิทยุ หรือสนทนากับสมาชิกในครอบครัว ก่อนจะเข้านอนในช่วงเวลาประมาณ 18.00–21.00 น. ซึ่งเป็นการพักผ่อนเพื่อฟื้นฟูร่างกายสำหรับกิจกรรมในวันถัดไป ปฏิบัติการในช่วงเวลานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรัตน์ ปิ่นแก้ว (2568) ที่ชี้ให้เห็นว่า การมีปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมภายในครอบครัวและการรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อในช่วงเย็น ซึ่งช่วยลดภาวะความเงียบเหงาและสร้างความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสถาบันครอบครัวอย่างเหนียวแน่น จากลำดับกิจวัตรดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุไม่ได้เป็นเพียงการดำรงชีวิตแบบผ่านไปวัน ๆ แต่เป็น “ระบบของการปฏิบัติ” ที่มีความต่อเนื่อง มีแบบแผน และสะท้อนถึงความสามารถในการจัดการชีวิตในทุกมิติ ทั้งด้านร่างกาย เศรษฐกิจ จิตใจ และสังคม อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการพึ่งพาตนเองในบริบทของผู้สูงอายุอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ บวรพรรณ ประคองสาย และคณะ (2567) ที่ระบุว่า "กิจวัตรที่มีระเบียบ" คือกลไกหลักที่ช่วยรักษาอำนาจนำในตนเองและป้องกันการเสื่อมถอยของสมรรถภาพทางกายและจิตใจในผู้สูงอายุไทยได้เป็นอย่างดี ดังคำกล่าวว่า

“ทุกวันวีะก็ต้องทำเองหมดแหละลูกตื่นตั้งแต่หัวรุ่งเลย ถึงพอหัวค่ำ ๆ ก็นอนพักเอาแรง บางที่ก็นอนแลโทรทัศน์พักผ่อนเอาแรงไว้ทำงานต่อต่อเช้าหล่าว” (ฟารีนา, 2569)

วงจรแห่งศักดิ์ศรี: จังหวะชีวิตและการธำรงอำนาจนำผ่านปฏิบัติการประจำวันของผู้สูงอายุ

วิถีชีวิตของผู้สูงอายุ ปฏิบัติการที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ในแต่ละวันมิใช่เพียงกิจวัตรเพื่อความอยู่รอด แต่คือกลไกสำคัญในการรักษาอำนาจในการตัดสินใจและการยืนยันถึงการมีอยู่ของตัวตนที่มีคุณค่าเกิดเป็นวงจรแห่งศักดิ์ศรีของผู้สูงอายุ ท่ามกลางกระแสความเปลี่ยนแปลงของสังคมที่อาจมองว่าผู้สูงอายุเป็นกลุ่มที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่น สอดคล้องกับคำกล่าวของฟารีนาที่ว่า *“ต้องทำเองหมดแหละลูก พักเอาแรงไว้ทำต่อต่อเช้าหล่าว”* มิได้เป็นเพียงการบ่นถึงภาระงานที่รัดตัว แต่คือการสะท้อนถึง “ความต่อเนื่องของตัวตน” ผ่านวงจรของเวลาในแต่ละวัน ปฏิบัติการเหล่านี้สามารถวิเคราะห์เชิงลึกได้ใน 3 ประเด็นสำคัญ 1)วงจรเวลาที่เป็นระบบการแบ่งเวลาตั้งแต่ “หัวรุ่ง” (เช้าตรู่) จนถึง “หัวค่ำ” สะท้อนถึงการจัดระเบียบชีวิตที่มีแบบแผน สำหรับผู้สูงอายุ การมีภารกิจที่ต้องทำในทุกวันคือเครื่องมือยืนยันว่าพวกเขายังมีบทบาทหน้าที่ การพักผ่อนเพื่อ “เอาแรงไว้ทำต่อต่อเช้า” แสดงให้เห็นถึงการวางแผนอนาคตในระยะสั้น ซึ่งเป็นกลไกทางจิตวิทยาที่สำคัญในการสร้างความหมายให้กับการมีชีวิตอยู่ 2) การรักษาอำนาจในการควบคุมชีวิต ในวัยที่ร่างกายเริ่มเสื่อมถอย สิ่งที่ผู้สูงอายุมักสูญเสียไปคืออำนาจในการตัดสินใจ แต่ฟารีนาเลือกที่จะ “ทำเองหมด” เพื่อประกาศถึง “การพึ่งพาตนเองเชิงหน้าที่”การไม่ยอมรับความช่วยเหลือจากผู้อื่นหากไม่จำเป็นจริง ๆ คือการรักษาอำนาจในการควบคุมสิ่งแวดล้อมรอบกาย เพื่อยืนยันว่าตนเองยังมีอำนาจในการนำและไม่ใช่เพียง “ผู้รับบริการ” ที่ไร้ความสามารถ 3) ศักดิ์ศรีในการไม่เป็นภาระ คุณค่าทางสังคมที่สำคัญประการหนึ่งในบริบทท้องถิ่นคือการ “ไม่เป็นภาระ” การพยายามทำทุกอย่างด้วยตนเองแม้ร่างกายจะมีข้อจำกัด คือการรักษา “ทุนทางสังคมและจิตใจ” เพื่อให้ตนเองยังคงเป็นบุคคลที่มีศักดิ์ศรีในสายตาของ

ลูกหลานและชุมชน การปรับตัวให้สอดคล้องกับขีดจำกัดของร่างกาย (เช่น การรู้จักพักเอาแรง) จึงไม่ใช่ความพ่ายแพ้ต่อสังขาร แต่คือยุทธศาสตร์การพึ่งพาตนเองที่ชาญฉลาดเพื่อที่จะไปต่อได้

คำพูดของฟารีนาชี้ให้เห็นว่า การพึ่งพาตนเองของผู้สูงอายุ ไม่ใช่แค่เรื่องของความแข็งแรงทางกายภาพเพียงอย่างเดียว แต่เป็นเรื่องของ “กระบวนการรักษาตัวตน” การใช้ชีวิตในแต่ละวันคือการบริหารจัดการแรงกายและแรงใจอย่างสมดุล พื้นที่ในบ้านจึงเปรียบเสมือนพื้นที่ทางวัฒนธรรมที่ผู้สูงอายุใช้ประกาศความเป็นเจ้าของชีวิตตนเองอย่างเต็มภาคภูมิ ในฐานะผู้กำหนดชะตาชีวิตของตนเองตั้งแต่หัวรุ่งจนถึงหลับตานอน

สรุปผลการวิจัย

ปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว มิได้เป็นเพียงกิจกรรมที่ทำซ้ำไปตามความจำเป็นของการดำรงชีวิต หากแต่เป็น “ระบบการดำเนินชีวิต” ที่มีแบบแผนและความหมาย โดยมีการพึ่งพาตนเองเป็นการจัดการชีวิตในทุกมิติ ช่วงเช้า ผู้สูงอายุมีการละหมาด สวดมนต์ ทำอาหาร และทำงานบ้าน ซึ่งช่วยธำรงสมรรถภาพทางกายอย่างต่อเนื่อง ควบคู่กับการเสริมสร้างความรู้สึกมีคุณค่าในตนเองและความเชื่อมั่นในศักยภาพของตน การใช้ทรัพยากรในครัวเรือนสะท้อนการพึ่งพาตนเองทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางอาหาร ลดการพึ่งพาตลาดภายนอก ขณะเดียวกัน การมีปฏิสัมพันธ์กับครอบครัวและชุมชนช่วยสร้างทุนทางสังคมและลดความโดดเดี่ยว โดยพื้นที่ “ข้างเริ่น” ทำหน้าที่เป็นฐานสำคัญของการพึ่งพาตนเองทั้งด้านกาย เศรษฐกิจและสังคม อันสะท้อนการพึ่งพาตนเองเชิงบูรณาการที่ธำรงศักดิ์ศรีและความเป็นตัวตนของผู้สูงอายุ และเวลาช่วงสายถึงช่วงบ่าย ผู้สูงอายุยังคงดำเนินกิจกรรมภายในบ้านและบริเวณ “ข้างเริ่น” อย่างต่อเนื่อง เช่น งานบ้าน การดูแลสวน และการเลี้ยงสัตว์ สะท้อนการจัดการทรัพยากรด้วยตนเองและการคงสมรรถภาพทางกาย หลังจากพักผ่อนยังมีการทำกิจกรรมเบา เช่น งานหัตถกรรม การเตรียมอาหาร และการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนบ้าน ลักษณะของการ “ทำไปเรื่อย ๆ” แสดงถึงพลวัตของการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการรักษาความสามารถในการพึ่งพาตนเอง พร้อมทั้งเสริมสร้างความรู้สึกมีสมรรถนะและความหมายของชีวิตเวลาช่วงค่ำเป็นช่วงเวลาแห่งการพักผ่อนและฟื้นฟูร่างกาย ผ่านการดูโทรทัศน์ หรือการสนทนากับครอบครัว ซึ่งไม่เพียงช่วยผ่อนคลาย ดังนั้นตลอดระยะเวลาเช้าจนถึงค่ำทำให้เห็นถึงวงจรแห่งศักดิ์ศรีคือกลไกที่ช่วยให้ผู้สูงอายุรักษาคุณค่า อำนาจในการตัดสินใจ และบทบาทของตนในสังคม ผ่านการพึ่งพาตนเองและการดำเนินชีวิตอย่างมีแบบแผน แม้เผชิญข้อจำกัดของวัย แนวคิด “พักเอาแรงไว้ทำต่อ” สะท้อนการจัดการชีวิตอย่างมีแบบแผนและความต่อเนื่องของกิจวัตรประจำวัน

ดังนั้นปฏิบัติการในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุในตำบลเกาะแต้วมิใช่เพียงการดำรงชีวิตทั่วไป หากแต่เป็น “ระบบของการปฏิบัติ” ที่เชื่อมโยงมิติทางกาย จิตใจ เศรษฐกิจ และสังคมเข้าด้วยกันอย่างเป็นองค์รวม สะท้อนการพึ่งพาตนเองเชิงบูรณาการที่ช่วยธำรงศักดิ์ศรี ความเป็นตัวตน และความสามารถในการกำหนดชีวิตของตนเองได้อย่างมั่นคง

คำขอบคุณ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง การเสริมสร้างศักยภาพอาชีพจากทุนทางวัฒนธรรมของผู้สูงอายุเพื่อการพึ่งพาตนเอง กรณีศึกษาโรงเรียนผู้สูงอายุตำบลเกาะแต้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ได้รับใบรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ ระดับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เอกสารรับรองเลขที่ HE-RDI-NRRU.125/2569 ขอขอบพระคุณหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้มอบองค์ความรู้ทางวิชาการและสนับสนุนทรัพยากร อันเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

บรรณานุกรม

กนกวรรณ, และคณะ. (2567). การทำงานบ้านและงานเกษตรรายรอบที่พักอาศัยกับความสามารถเชิงหน้าที่และมวลกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุไทย. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 47(1). https://he01.tci-thaijo.org/index.php/nurse-psu/

กัลยา นาคเพชร, และคณะ. (2565). การพัฒนาศักยภาพและส่งเสริมอาชีพผู้สูงอายุ. *วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่*, 14(3), 145–160. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jmbr/article/view/256920

นวลลักษณ์ บูรณะกิติ. (2565). *ภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิถีวัฒนธรรมในตำบลเกาะแต้ว จังหวัดสงขลา* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยทักษิณ.

บวรพรรณ ประคองสาย, และคณะ. (2567). ระบบการเกื้อกูลและกิจวัตรที่มีระเบียบ: กลไกการรักษาอำนาจนำในตนเองของผู้สูงอายุไทย. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 18(1). https://hsri.or.th/research/journal

วิภาณี สุขเอิบ. (2566). ชุดความสุขของผู้สูงอายุในชุมชนเมืองและชนบท. *วารสารนโยบายและแผน*, 11(1). https://so09.tci-thaijo.org/index.php/JPP/article/view/626

วิรัตน์ ปิ่นแก้ว. (2568). พื้นที่ทางสังคมและปฏิสัมพันธ์เชิงสังคมในการเสริมสร้างทุนทางสังคมของผู้สูงอายุ. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.

รวีวรรณ, และคณะ (2568). การพยาบาลผู้ป่วยสูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อม. *วารสารสภาการพยาบาล*. https://yrh.moph.go.th/wp-content/uploads/2025/01/km-27122024.pdf

ศิริวรรณ, และคณะ. (2566). ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะสุขภาพ สัมพันธภาพในครอบครัว ความว้าเหว่ และภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ. *วารสารรามาธิบดีพยาบาลสาร*, 13(1). https://www.rama.mahidol.ac.th/nursing/sites/default/files/public/journal/2550/issue_01/06.pdf

สุกัญญา มีมุ่งกิจ. (2565). การต่อยอดองค์ความรู้ด้านอาหารพื้นบ้านเพื่อความมั่นคงในชีวิตของผู้สูงอายุ. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *รายงานสถานการณ์ประชากรไทยและการเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์*. สำนักนายกรัฐมนตรี. https://www.nesdc.go.th/wordpress/wp-content/uploads/2025/04/article_20230929085344.pdf

อมรรัตน์ สงวนสุข. (2566). โรงเรียนผู้สูงอายุ: การเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและการมีส่วนร่วมทางสังคม. *วารสารวิจัยสังคม*, 5(1), 162–175. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jclmd_psru/article/view/279520

De Certeau, M. (1984). *The practice of everyday life*. University of California Press.

Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press.

World Health Organization. (2022). *Active ageing: A policy framework*. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-NMH-NPH-02.8

O 27

เนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเอง

ภาวินี หยิกยี่[1*] และ ณฐศร อังศุวิริยะ[2]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเอง โดยคัดเลือกพอดแคสต์ (Podcast) จากแอปพลิเคชันพอดแคสต์หมวดหมู่ยอดนิยมจากการจัดอันดับ 20 อันดับแรกของวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2566 เนื่องจากการจัดอันดับพอดแคสต์ในแต่ละวันจะมีการเปลี่ยนอันดับจึงใช้วิธีเลือกวันโดยเจาะจง และคัดเลือกพอดแคสต์ประเภทพัฒนาตนเองที่ใช้วิเคราะห์ในงานวิจัย พบ 3 ช่อง ได้แก่ 1) เดอะ ไลบรารี (The Library) อยู่ในอันดับที่หนึ่งของการจัดอันดับ 2) ไฟฟ์ มินิท กูด ไทม์ (5 Minute Good Time) อยู่ในอันดับที่หกของการจัดอันดับ และ 3) คีบ มี บิซี (Keep Me Busy) อยู่ในอันดับที่สิบเก้าของการจัดอันดับ แต่ละช่องคิดเป็นจำนวนชั่วโมงทั้งหมด 10 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนนาทีทั้งหมด 600 นาที พบการนำเสนอเนื้อหาด้านการพัฒนาภายในตนเองมากที่สุดคิดเป็นจำนวน 216 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50.94 ด้านการพัฒนาทักษะและการลงมือทำคิดเป็นจำนวน 122 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.77 ด้านการพัฒนาสุขภาพกายและใจคิดเป็นจำนวน 56 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13.21 ด้านการพัฒนาความสันพันธ์คิดเป็นจำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.54 และด้านการพัฒนาการบริหารการเงิน คิดเป็นจำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.51

คำสำคัญ: เนื้อหา การเล่าเรื่อง พอดแคสต์ การพัฒนาตนเอง

---

[1] นักศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาภาษาไทยและภาษาไทยประยุกต์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

[2] รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

[1] This article is part of a thesis titled “Language and Content of self-Improvement in Thai Podcasts” Degree of Master of Arts in Thai and Applied Thai, Prince of Songkla University.

[1] Thai And Applied Thai, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

[2] Associate Professor, Thai And Applied Thai, Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

[*] Corresponding Author: E-mail: pawinee.aum.1995@gmail.com, Tel: 087 390 7389

The Storytelling Content that Appears in Thai Podcast is for Self-Development

Pawinee Yikyee[1]* and Nathasorn Angsuviriya[2]

Abstract

This research article aims to examine the narrative content presented in self-development podcasts. The podcasts were selected from a podcast application under the popular category, based on the top 20 rankings on December 5, 2023. Since podcast rankings change daily, a specific date was purposively selected. From this, three self-development podcast channels were chosen for analysis: (1) *The Library*, ranked first; (2) *5 Minute Good Time*, ranked sixth; and (3) *Keep Me Busy*, ranked nineteenth. Each channel contributed a total of 10 hours of content, amounting to 600 minutes in total. The findings reveal that content related to internal self-development was the most frequently presented, with 216 occurrences (50.94%). This was followed by skill development and practical action, with 122 occurrences (28.77%). Content on physical and mental health development appeared 56 times (13.21%), while relationship development was found 15 times (3.54%), and financial management development also appeared 15 times (3.51%).

Keywords: Content Storytelling Thai Podcast Self-Development

บทนำ

ในสังคมปัจจุบันนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นสังคมดิจิทัลร่วมสมัยเพราะสื่อได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการกำหนดรูปแบบการดำเนินชีวิต การรับรู้ การเรียนรู้ และการสร้างค่านิยมของผู้คนในสังคมในการขับเคลื่อนสังคมอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะพอดแคสต์ (Podcast) เป็นสื่อเสียงที่สามารถเลือกฟังได้ตามความต้องการเพราะสื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ฟังได้เลือกฟังและผู้ฟังสามารถเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตที่เร่งรีบและพฤติกรรมการบริโภคสื่อแบบหลากหลายของคนในปัจจุบัน พอดแคสต์ไม่ได้เป็นเพียงช่องทางการสื่อสารเท่านั้นแต่ยังทำหน้าที่เป็นพื้นที่ที่ผู้ผลิตสื่อสามารถถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์และชุดความคิดที่มีอิทธิพลต่อการสร้างตัวตนและการตัดสินใจของผู้ฟัง

พอดแคสต์เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนไทยมากขึ้น คือ ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีที่ทำให้มีแพลตฟอร์มและแอปพลิเคชันหลากหลาย และสามารถฟังรายการได้อย่างไม่จำกัดเวลา จำกัดจำนวนครั้ง และจำกัดสถานที่ ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมผู้ฟังในปัจจุบันที่รับข้อมูลข่าวสารออนไลน์มากขึ้น จากข้อมูลเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ. 2567 ของแอปสตรีมมิงเพลงยอดนิยมอย่างสปอติฟาย (Spotify) พบว่าในช่วง 5 ปีที่ผ่านมาจนถึง ปี พ.ศ. 2567 จำนวนการผลิตรายการพอดแคสต์ในประเทศไทยเติบโตขึ้นถึง 81% สะท้อนให้เห็นถึงความสนใจอย่างมากจากทั้งผู้ผลิตคอนเทนต์และผู้ฟัง พฤติกรรมของการฟังพอดแคสต์ของคนไทยไม่ได้จำกัดอยู่แค่การฟังแต่ยังรวมไปถึงการรับชมวิดีโอพอดแคสต์ด้วย และอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้พอดแคสต์ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง คือ ความหลากหลายของคอนเทนต์ โดยผู้ฟังสามารถเลือกคอนเทนต์ที่ตรงกับความสนใจได้เพราะปัจจุบันพฤติกรรมการฟังของผู้คนยุคใหม่จะมีความสนใจสั้นลงไม่ได้จดจ่อกับ เรื่องใดเรื่องหนึ่งนาน ๆ นอกจากนี้คอนเทนต์เกี่ยวกับการพัฒนาตนเองกำลังมาแรงเพราะโดนใจกลุ่ม First Jobber คนที่เพิ่งเรียนจบมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มคนที่มีสัดส่วนการฟังพอดแคสต์เพิ่มขึ้น เนื่องจากกลุ่มคนเหล่านี้อยากรู้ว่าตนเองควรทำงานแบบไหน พัฒนาตัวเองอย่างไร เก็บออมเงินอย่างไร หรือลงทุนและวางแผนชีวิตอย่างไร เพราะฉะนั้นรายการประเภทนี้จึงตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ฟังในรุ่นนี้ได้อย่างดี (Dataxet infoquest, 2567)

การพัฒนาตนเองเป็นหนึ่งในความต้องการของคนที่ต้องการค้นหาความหมายของตนเองและคุณค่าของตนเองโดยไม่หยุดที่จะพัฒนา การพัฒนาตนเองนั้นจึงกลายเป็นหนึ่งในความต้องการของคนที่จบจากมหาวิทยาลัยที่มีความต้องการค้นหาหน้าที่การงานที่เหมาะสมกับตนเอง หรือคนที่ไม่หยุดพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมสังคมปัจจุบัน ธนภรณ์ ตั้งเพชรศิริพงษ์ และคณะ (2565) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาตนเองไว้ว่า เป็นกระบวนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตัวบุคคลให้ดีขึ้นทั้งด้านร่างกายและจิตใจให้กลายเป็นบุคคลที่สมบูรณ์จนนำมาซึ่งความสุข ความเจริญต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ และการพัฒนาตนเองยังหมายถึงการปลูกสร้างคุณสมบัติ คุณธรรม นิสัย เจตคติ ความชำนาญ ความคิด ความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้นในตนเอง เพื่อช่วยให้ตนเองเป็นบุคคลที่มีความสุข ความเจริญ ความสมบูรณ์พร้อมที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมประเทศชาติอย่างสอดคล้องและเหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และศักยภาพที่มีในตนเอง

พอดแคสต์ประเภทการพัฒนาตนเองกลายเป็นหนึ่งในเนื้อหาที่ตอบโจทย์ของกลุ่มคนที่จบจากมหาวิทยาลัยหรือกลุ่มคนที่ต้องการพัฒนาตนเองเพื่อเสริมสร้างศักยภาพและสร้างการรับมือกับความไม่แน่นอนภายในสังคม เนื้อหาพอดแคสต์ในแอปพลิเคชันพอดแคสต์ถูกนำเสนอผ่านการเล่าเรื่อง ซึ่งเป็นลักษณะของการถ่ายทอดประสบการณ์และถ่ายทอดความหมายค่านิยมของสังคม ขจิตขวัญ กิจวิสาละ (2564) ได้ให้ความหมายของการเล่าเรื่องไว้ว่า การเล่าเรื่องเป็นศาสตร์ที่ได้รับความสนใจในปัจจุบันเพราะการเล่าเรื่องไม่ใช่แค่เรื่องของภาษาเพื่อสื่อสารเท่านั้น แต่การเล่าเรื่องกระทำผ่านภาษาซึ่งเป็นที่สถิตของอุดมการณ์ ค่านิยม มายาคติชุดความคิดต่าง ๆ ในการประกอบสร้างความรู้และความจริง การเล่าเรื่องมีอำนาจในการสร้างการ

รับรู้ของมนุษย์ที่มีต่อตนเอง โลก และความสัมพันธ์ระหว่างตัวเองกับโลก ตามแนวคิดการเล่าเรื่องดังกล่าวการสื่อสารไม่ได้เป็นเพียงการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียวแต่เป็นกระบวนการสร้างความหมายที่เชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์ส่วนบุคคลกับบริบททางสังคมด้วย

จากการศึกษาตัวอย่างเนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเอง พบว่าเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่สื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิดและด้านพฤติกรรม ซึ่งผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ในการวิจัย โดยมุ่งเน้นการหาข้อสรุปและการตีความเกี่ยวกับลักษณะต่าง ๆ ของสาร ผู้ส่งสาร ผู้รับสาร และบริบทในการสื่อสาร เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาที่ปรากฏในเอกสารและการตีความจากเนื้อหา (ธณิศร บุญสุข และคณะ, ม.ป.ป.) ดังตัวอย่างประโยคการพัฒนาตนเองทางด้านความคิด *“ถ้าเราไม่พยายามค้นหาความหมายของชีวิตอยู่อย่างสม่ำเสมอสิ่งที่มันเกิดขึ้นเราอาจจะตายก่อนหน้าที่เราจะตายจริง ซึ่งเป็นอะไรที่น่าเสียดายมากเหตุเพราะชีวิตคนเราไม่ได้ยาวขนาดนั้น”* และการพัฒนาตนเองทางด้านพฤติกรรม *“เวลาจะทำพวก To do list หรืออะไร การอะไรต่าง ๆ พวกนี้ให้ทำคืนก่อนหน้านั้น อย่ามาทำตอนเช้านะครับ”* และผู้วิจัยจึงใช้แนวคิดทฤษฎีดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหาในการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเอง โดยวิเคราะห์เนื้อหาที่สะท้อนให้เห็นถึงการพัฒนาตนเองที่สามารถเปลี่ยนแปลงทั้งด้านความคิดและด้านพฤติกรรมได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. คัดเลือกพอดแคสต์ (Podcast) จากแอปพลิเคชันพอดแคสต์ในหมวดหมู่ยอดนิยมจากการจัดอันดับ 20 อันดับแรกของวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2566 เนื่องจากการจัดอันดับพอดแคสต์ในแต่ละวันจะมีการเปลี่ยนอันดับจึงใช้วิธีเลือกวันโดยเจาะจง

2. คัดเลือกพอดแคสต์ (Podcast) ประเภทพัฒนาตนเอง พบ 3 ช่อง ได้แก่

2.1 เดอะ ไลบรารี (The Library) อยู่ในอันดับที่หนึ่งของการจัดอันดับ คิดเป็นจำนวนชั่วโมง ทั้งหมด 10 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนนาทีทั้งหมด 600 นาที

2.2 ไฟฟ์ มินิท กูด ไทม์ (5 Minute Good Time) อยู่ในอันดับที่หกของการจัดอันดับ คิดเป็นจำนวนชั่วโมงทั้งหมด 10 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนนาทีทั้งหมด 600 นาที

2.3 คีบ มี บิซซี (Keep Me Busy) อยู่ในอันดับที่สิบเก้าของการจัดอันดับ คิดเป็นจำนวนชั่วโมงทั้งหมด 10 ชั่วโมง คิดเป็นจำนวนนาทีทั้งหมด 600 นาที

3. ถอดเทปเสียงรายการพอดแคสต์ (Podcast) เป็นลายลักษณ์อักษร โดยใช้การถอดเสียงกับ Google

4. อ่านข้อมูลที่ถอดเทปออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรซ้ำไปมาหลายรอบจนเกิดความเข้าใจ

5. วิเคราะห์เนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อพัฒนาตนเองและนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบพรรณนาวิเคราะห์ประกอบการเล่าเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองที่ปรากฏในพอดแคสต์

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเนื้อหาและกลวิธีการเล่าเรื่องในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเองชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการสื่อสารกับสาระที่ถ่ายทอดทั้งในด้านการสร้างแรงบันดาลใจ การเสริมสร้างทักษะชีวิต และการปรับกรอบความคิดของผู้ฟัง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาประกอบบริบทที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันเพื่อสะท้อนให้เห็นชุดความคิดของคนในสังคมที่อยู่ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและความต้องการพัฒนาตนเองที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นพอดแคสต์เป็นอีกหนึ่งช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านการเล่าเรื่องของผู้ดำเนินรายการที่คนในสังคมเข้าถึงได้ง่าย พบการนำเสนอเนื้อหาการเล่าเรื่องที่ปรากฏในพอดแคสต์เพื่อพัฒนาตนเอง ได้แก่ 1) การพัฒนาตนเองจากภายใน 2) การพัฒนาทักษะและการลงมือทำ 3) การพัฒนาสุขภาพกายและใจ 4) การพัฒนาความสัมพันธ์ และ 5) การบริหารการเงิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การพัฒนาตนเองจากภายใน การพัฒนาภายในเป็นการช่วยลดปัญหาความเครียด ความขัดแย้งทางสังคมและเสริมสร้างภาวะผู้นำที่มีจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (รัตติกรณ์ และคณะ อ้างใน ชิสากันยาวิริยะ และ สิรินทร์ กันยาวิริยะ, 2568) พบเนื้อหาการพัฒนาตนเองจากภายในเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ ได้แก่ 1) ด้านการเข้าใจตนเอง 2) ด้านอุปนิสัย 3) ด้านบุคลิกภาพ และ 4) ด้านการปรับกรอบความคิด ดังนี้

<u>ตัวอย่างที่ 1</u>

> *“ผมว่าความรักเป็นสิ่งที่สวยงามแม้ในเวลาเดียวกันแต่ว่าจริง ๆ มันเป็นสิ่งที่ทำให้โลกเราเปลี่ยนไปเลยนะ ต้องคิดดูสิว่าถ้าเราเจ็บปวดจากความรักมาคนหนึ่ง เราบอกกับตัวเองว่าต่อไปนี้ขอให้โลกนี้ไม่มีความรักอีกแล้ว คุณคิดว่ามันจะคุ้มกันหรือเปล่า”*

ตัวอย่างข้างต้นเป็นการตั้งคำถามกับผู้ฟังเพื่อต้องการให้ผู้ฟังได้ทบทวนตัวเองถึงชุดความคิดเดิมที่มีต่อประสบการณ์ด้านความรักแบบไม่สมหวังและชี้ให้เห็นมุมมองใหม่ โดยผ่านกระบวนการเปลี่ยนกรอบความคิดที่ผู้ฟังยึดติดกับความรักที่ไม่สมหวังด้วยการตั้งคำถามเพื่อช่วยให้ผู้ฟังเปลี่ยนการตัดสินไปสู่การคิดอย่างมีเหตุและผลมากขึ้น ตัวอย่างข้างต้นเป็นแนวคิดเกี่ยวกับกรอบความคิดแบบยืดหยุ่นซึ่งสอดคล้องกับประเด็นกรอบความคิดแบบเติบโตในงานวิจัยของ จิตตนันท์ บุญสถิรกุล และ คาลอส บุญสุภา (2567) เรื่อง การพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นทางจิตใจเมื่อเผชิญปัญหา ในงานวิจัยได้กล่าวถึงแนวคิดกรอบความคิดแบบเติบโตไว้ว่าเป็นตัวแปรที่ถูกพูดถึงมาหลายทศวรรษ การพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโตสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นทางจิตใจเมื่อเผชิญปัญหาได้ โดยอาศัยทั้งปัจจัยภายในและภายนอกประกอบไปด้วย 1) การเชื่อในตนเองว่าสามารถพัฒนาเพื่อเอาชนะปัญหาได้ 2) การยอมรับต่อปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นความเข้าใจว่าอารมณ์เชิงลบเป็นการตอบสนองตามธรรมชาติในการดำรงชีวิตให้อยู่รอด และ 3) การมีสัมพันธภาพที่ดี

2. การพัฒนาทักษะและการลงมือทำ การพัฒนาทักษะและการลงมือคำเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นฝึกการปฏิบัติจริงด้วยตนเองเพื่อสร้างประสบการณ์โดยตรง พบการแสดงเนื้อหาการพัฒนาทักษะและการลงมือทำเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ ได้แก่ 1) ทักษะเฉพาะตน 2) ทักษะการลงมือทำ และ 3) ทักษะความเป็นผู้นำ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 2

“ถ้าคุณอยากจะ Meditate อยากจะนั่งสมาธิ เริ่มที่วันละนาทีเดียวพอ เพราะถ้าเกิดเริ่ม 10 นาที บางทีมันอาจจะยาวนานเกินไปสำหรับคุณนะครับ”

ตัวอย่างข้างต้นเป็นเนื้อหาด้านการสร้างวินัยด้านการฝึกนั่งสมาธิ โดยการตั้งเป้าหมายเล็ก ๆ เพียงวันละ 1 นาที ไม่กดดันตัวเองและทำอย่างสม่ำเสมอจนเกิดเป็นวินัยทางจิตใจที่เราทำได้ทุกวันโดยมุ่งเน้นการสร้างวินัยที่ค่อยเป็นค่อยไปจนนำไปสู่วินัยที่มั่นคงและยั่งยืน ฐิติรัตน์ ประสาทศรี (2566) ได้ให้ความหมายของวินัยไว้ว่า วินัยไม่ได้หมายถึงกฎเกณฑ์หรือระเบียบข้อบังคับของกลุ่มเท่านั้น แต่หมายถึงกฎเกณฑ์หรือระเบียบวินัยของตนเองด้วย จุดมุ่งหมายที่แท้จริงเพื่อให้ทุกคนเกิดความต้องการที่จะทำสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์แก่สังคม และต้องทำด้วยความต้องการที่จะทำไม่ใช่การโดนบังคับให้ทำ ดังนั้นวินัยที่ดีจึงเกิดจากแรงผลักดันภายในมากกว่าแรงบังคับจากภายนอก

3. สุขภาพกายและใจ การนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับสุขภาพกายและสุขภาพใจเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่นำเสนอผ่านช่องทางพอดแคสต์เกี่ยวกับการพัฒนาตนเองเป็นเนื้อหาการดูแลสุขภาพกายและใจให้สมดุล พบการนำเสนอเนื้อหาด้านสุขภาพกายและใจเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ ได้แก่ 1) การดูแลสุขภาพจิต 2) การจัดการอารมณ์ และ 3) การดูแลสุขภาพกาย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3

“สุขภาพที่คุณมีอยู่ในตอนนี้คุณทำดีที่สุดแล้วหรือยัง”

ตัวอย่างข้างต้นผู้ดำเนินรายการสร้างชุดคำถามเพื่อให้ผู้ฟังได้ตกผลึกทางความคิด ให้ทบทวนตัวเองถึงเรื่องสุขภาพว่าณ ปัจจุบันนี้ผู้ฟังมีสุขภาพที่ดีหรือไม่ เพื่อให้ผู้ฟังตระหนักรู้ถึงการดูแลตัวเอง เช่น การออกกำลังกาย การดูเลือกรับประทานอาหาร ดังนั้นลักษณะของการมีสุขภาพที่ดี คือ การมี 6 เสาหลักการมีสุขภาพดีตามหลักเวชศาสตร์วิถีวีชิต ได้แก่ 1) รักษาน้ำหนักตัวให้เหมาะสมเลือกรับประทานอาหารจากพืช 2) เคลื่อนไหวร่างกายและออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ 3) จัดการความเครียดและดูแลสุขภาพจิต 4) นอนหลับให้ดีมีคุณภาพ 5) หลีกเลี่ยงสารอันตราย และ 6) มีความสัมพันธ์ที่ดีกับคนรอบข้าง (คลินิกสุขภาพเชิงป้องกันและฟื้นฟู, 2567)

4. ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ หมายถึง ความผูกพันที่เชื่อมโยงระหว่างบุคคลด้วยกันที่มีประสบการณ์ร่วมกันหรือมีผลประโยชน์ร่วมกัน ปรากฏการนำเสนอความสัมพันธ์เกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 4

“ตอนนี้ถ้าคุณผู้ฟังกำลังเครียดและเหนื่อยล้าในความสัมพันธ์กับผู้คนนะครับ ลองทิ้งแรงกดดันจากทางโลกที่บอกว่าเราต้องให้ความสำคัญกับเพื่อนก็ถามตัวเองว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้ชีวิตเรามีความหมาย เวลาไหนที่เรารู้สึกมีความสุข หรือเพื่อให้ตัวเองมีความสุขคนแบบไหนที่จะจำเป็นสำหรับเราดูนะครับ”

จากตัวอย่างเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อความสัมพันธ์ที่ไม่ดีจนส่งผลกระทบต่อสภาพจิตใจทำให้เกิดความเครียด ผู้ดำเนินรายการชี้แนะให้ผู้ฟังทบทวนถึงความสัมพันธ์รอบตัวและคัดกรองความสัมพันธ์ตัวเอง เมื่อทบทวน

ความสัมพันธ์ตนเองดีแล้วให้ทิ้งความสัมพันธ์ที่ไม่ดีไปเพื่อความสุขของตนซึ่งสามารถสังเกตได้จากประโยค ‘ทิ้งแรงกดดันจากทางโลกที่บอกว่าเราต้องให้ความสำคัญกับเพื่อน’ สะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์บางรูปแบบที่ถูกกำหนดโดยกรอบทางสังคม เช่น ต้องมีเพื่อนเยอะต้องเป็นคนเข้าสังคมเก่ง

5. การบริหารจัดการการเงิน การจัดการด้านการเงินมีพื้นฐานอยู่บนแนวคิดในการจัดสรรและใช้ทรัพยากรเงินอย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารเงินสดอย่างมีประสิทธิผลนั้นต้องอาศัยการวางแผน การคาดการณ์สภาพการเงินในอนาคต และการจัดสรรเงินทุนที่เหมาะสม (KCMTrade, 2567) พบการนำเสนอเนื้อหาด้านการบริหารจัดการการเงินเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ เช่น การวางแผนการเงิน การออมการลงทุน และ การจัดการหนี้ ดังนี้

ตัวอย่างที่ 5

“อย่าพยายามที่จะร่ำรวยเร็วเกินไป เวลาคิดถึงการสร้างรายได้นี่ขอให้มองอะไรที่เป็นระยะยาวหน่อย อย่าลืมว่าตลาดนี้มีขึ้นมีลงอยู่เสมอ”

ตัวอย่างข้างต้นเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงการวางแผนการเงินระยะยาวและการบริหารความเสี่ยงในการลงทุนเพื่อสร้างรายได้ โดยชี้ให้เห็นถึงการผันผวนขึ้นลงของตลาดและการควบคุมอารมณ์ในการตัดสินใจทางการเงินซึ่งสามารถสังเกตได้จากประโยค ‘อย่าพยายามที่จะร่ำรวยเร็วเกินไป’ เป็นการเตือนให้หลีกเลี่ยงการตัดสินใจที่รีบร้อนและการคาดหวังผลตอบแทนที่เกินจริง

ผลการวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ พบว่าการนำเสนอเนื้อหาครอบคลุมการพัฒนาตนเองอย่างรอบด้าน ตั้งแต่การพัฒนาภายในตนเองไปจนถึงการพัฒนาตนเองเพื่อการดำรงอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมปรากฏการนำเสนอเนื้อหาด้านการพัฒนาภายในตนเองมากที่สุดคิดเป็นจำนวน 216 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 50.94 เพราะเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาตนเองโดยมุ่งเน้นการปรับทัศนคติที่สร้างแรงจูงใจของคนในสังคมเพื่อกระตุ้นให้เกิดการตระหนักรู้ในตนเอง การปรับพฤติกรรมเดิม การแสดงออกทางสังคม ซึ่งส่งผลให้เกิดการฝึกคิดอย่างมีสติให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในบุคคลให้สามารถรับมือกับปัญหาและความท้าทายในชีวิตได้อย่างเหมาะสม ด้านการพัฒนาทักษะและการลงมือทำคิดเป็นจำนวน 122 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 28.77 เนื้อหาการนำเสนอเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกฝนทักษะเฉพาะ ความเป็นผู้นำ การบริหารเวลา การตั้งเป้าหมาย และการลงมือปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งช่วยให้ผู้ฟังพอดแคสต์สามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ไปปรับใช้ในการเรียน การทำงาน และการพัฒนาศักยภาพของตนเองได้ ด้านการพัฒนาสุขภาพกายและใจคิดเป็นจำนวน 56 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 13.21 เป็นเนื้อหาเน้นให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจของคนในสังคม เช่น การออกกำลังกาย การพักผ่อนอย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกสมาธิ และการควบคุมอารมณ์เพื่อสร้างความสมดุลในการดำรงชีวิต ด้านการพัฒนาความสันพันธ์คิดเป็นจำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.54 เป็นการนำเสนอแนวทางในการสร้างและรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทั้งในครอบครัว เพื่อน และบุคคลรอบตัว ซึ่งเน้นการเลือกคบหาผู้คน การสื่อสารที่ดี และการสร้างช่วงเวลาคุณภาพร่วมกัน และด้านการพัฒนาการบริหารการเงิน คิดเป็นจำนวน 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.51 เป็นเนื้อหามุ่งส่งเสริมการใช้จ่ายอย่างมีเป้าหมายและมีแบบแผนการพัฒนาความรู้และทักษะทางการเงิน การวางแผนการเงินระยะยาวเพื่อช่วยสร้างความมั่นคงและความยั่งยืนในการดำรงชีวิต

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบเนื้อหาการเล่าเรื่องในพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเองสามารถจำแนกออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ การพัฒนาภายในตนเอง การพัฒนาทักษะและการลงมือทำ สุขภาพกายและใจ ความสัมพันธ์ และการบริหารการเงิน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาที่สำคัญของการดำเนินชีวิตของมนุษย์เนื้อหาด้านการพัฒนาภายในตนเองปรากฏการนำเสนอในพอดแคสต์มากที่สุดเป็นอันดับที่หนึ่ง คิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 216 ครั้ง แสดงให้เห็นถึงการนำเสนอเนื้อหาผ่านพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเองมุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงกรอบความคิด หรือ Mindset และการทำความเข้าใจตนเองเป็นหลักการพัฒนาภายในเป็นพื้นฐานสำคัญของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากความคิดและทัศนคติเป็นปัจจัยหลักในการกำหนดการกระทำของบุคคล การเล่าเรื่องในลักษณะนี้จะใช้ประสบการณ์ส่วนตัวของผู้ดำเนินรายการในการเล่าเรื่องเพื่อสะท้อนให้ผู้ฟังเกิดการตระหนักรู้ในตนเองและนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับการนำเสนอเนื้อหาเพื่อการเปลี่ยนชุดความคิดเดิมให้เกิดเป็นชุดความคิดใหม่ในงานวิจัยของ วริศรา กรีธาพล (2564) เรื่อง ละครโทรทัศน์เกาหลีกับการเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับความรุนแรงในทางย้อนแย้งของคู่รักวัยรุ่น พบว่าละครโทรทัศน์เกาหลีสามารถเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับความรุนแรงในทางย้อนแย้งของคู่รักไทยในด้านความคิด ความรู้สึกและพฤติกรรม ด้วยการนำเสนอภาพตัวละครนำชายที่มีลักษณะของความเป็นชายแบบใหม่ ความเป็นสุภาพบุรุษและการไม่ใช้ความรุนแรงกับคนรัก ซึ่งย้อนแย้งกับความเป็นจริงในสังคมเกาหลีที่เป็นสังคมปิตาธิปไตยและเพศชายมีการใช้ความรุนแรงต่อคู่รักของตน

ผลการศึกษากลวิธีการเล่าเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์และเนื้อหาการเล่าเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองในพอดแคสต์ยังสอดคล้องกับกระบวนการเกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองสามารถอธิบายได้กับ ทฤษฎีระดับขั้นความสามารถ (Bloom's Taxonomy) ซึ่งมองว่าการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยทั้งพฤติกรรมการเรียนรู้และพื้นฐานทางจิตวิทยา โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย เป็นการพัฒนาตนเองที่เกิดจากการเรียนรู้ ความเข้าใจ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จนสามารถคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ และประเมินตนเองได้อย่างมีเหตุผล 2) ด้านจิตพิสัย เป็นกระบวนการที่บุคคลเกิดการรับรู้ ตอบสนอง และเห็นคุณค่าของการพัฒนาตนเอง นำไปสู่การสร้างและจัดระบบค่านิยม รวมถึงการพัฒนาทัศนคติที่เหมาะสม เช่น การยอมรับตนเองและผู้อื่น และการปล่อยวางต่อสิ่งที่ควบคุมไม่ได้ และ 3) ด้านทักษะพิสัย เป็นการพัฒนาผ่านการลงมือปฏิบัติ โดยเริ่มจากการเลียนแบบ ฝึกฝน และปรับปรุงวิธีการ จนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และเกิดความชำนาญจากความสม่ำเสมอในการฝึกฝน (ระดับขั้นความสามารถของบลูม, ม.ป.ป) ดังนั้นกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากการรับฟังพอดแคสต์เพื่อการพัฒนาตนเองสามารถอธิบายได้อย่างสอดคล้องกับทฤษฎีระดับขั้นความสามารถของบลูม (Bloom's Taxonomy) ซึ่งสะท้อนให้เห็นลำดับขั้นของการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีระบบ และเนื้อหาในพอดแคสต์มีบทบาทในการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงของผู้ฟังตั้งแต่ระดับความคิด ทัศนคติอารมณ์ไปจนถึงการกระทำ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นและต่อเนื่องจนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงพฤติกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อ้างอิง

ขจิตขวัญ กิจวิสาละ. (2564). ศาสตร์การเล่าเรื่องในสื่อสารศึกษา. *วารสารศาสตร์*, 14(3), 9-85.

คลินิกสุขภาพเชิงป้องกันและฟื้นฟู. (2567). *6 เสาหลักของการมีสุขภาพดี ตามหลักเวชศาสตร์วิถีชีวิต*. https://www.bdmswellness.com/knowledge/6-pillars-of-lifestylemedicine

จิตตนันท์ บุญสถิรกุล และ คาลอส บุญสุภา. (2567). การพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นทางจิตใจ. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 12(3), 1230-1240.

ชิสา กันยาวิริยะ และ สิรินทร์ กันยาวิริยะ. (2568). *เป้าหมายการพัฒนาจากภายในบนพื้นฐานปรัชญาหลังนวยุคกลาง*. วารสารสถาบันพอดี, 2(3), 35-45.

ฐิติรัตน์ ประสาทศรี. (2566). *"วินัย" นำไปสู่ความสำเร็จ*. https://url.in.th/HmWPn

ธณิศร บุญสุข สรวิชญ์ เภาสมบัต ศิริญญา ทับสมบัต และ วานิต พรสุธารักษ. (ม.ป.ป.). การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาแนวทางการปรับปรุงคู่มือปฏิบัติงาน [รายงานสืบเนื่องการ ประชุมวิชาการด้านการบินระดับชาติ ครั้งที่ 3].

ธนภรณ์ ตั้งเพชรศิริพงษ์ สิริวัฒน์ ศรีเครือดง และ วิชชุดา ฐิติโชติรัตนา. (2565). การพัฒนาตนเองตามหลักโยนิโสมนสิการ. *วารสารวิชาการ มจร บุรีรัมย์*, 7(1), 264-278.

ระดับขั้นความสามารถของบลูม (Bloom's Taxonomy). (ม.ป.ป.). *Active Learning : Learning for All*. https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=11322

วริศรา กรีธาพล. (2564). ละครโทรทัศน์เกาหลีกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติเกี่ยวกับความรุนแรงในทางย้อนแย้งของคู่รักวัยรุ่น. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ นายเรืออากาศ*, 9(1), 43-55.

Dataxet infoquest. (2567). *พอดแคสต์ไทยโตต่อเนื่อง สะท้อนเทรนด์คอนเทนต์ยุคใหม่*. https://www.dataxet.co/media-landscape/2025-th/podcast

KCMTrade. (2567). *เชี่ยวชาญการจัดการทางการเงิน: ค้นพบแนวทาง แนวคิด วิธีการ และการวางแผน*. https://www.kcmtrade.com/th/hc/content/financial-managementdefinition

O 28

สถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี

อัสลินดา ระเด่นอาหมัด[1]* สกาวรัตน์ บุญวรรโณ[2] และ อับดุลเลาะ เจ๊ะหลง [3]

บทคัดย่อ

บทความวิจัยเรื่อง สถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ปกครองเด็กออทิสติกโดยมีกลุ่มผู้ให้ข้อมูล 17 คน แบ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องโดยตรง 12 คนและผู้เชี่ยวชาญ 5 คน รวมทั้งข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่าสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี ให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารฮาลาลตามหลักศาสนาอิสลาม เพียงแต่พบข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะพฤติกรรมการเลือกกินของเด็กออทิสติกที่มีความไวต่อกลิ่น สี และเนื้อสัมผัสของอาหาร ส่งผลให้การจัดอาหารฮาลาลที่ครบถ้วนตามหลักโภชนาการเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ ส่งผลให้เกิดภาระผู้ปกครองเผชิญข้อจำกัดด้านเวลา ค่าใช้จ่าย ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลในการตั้งรับและรับมือกับพื้นฐานในการพัฒนาการดูแลด้านโภชนาการให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมไปถึงการกำหนดนโยบายที่ตอบสนองเฉพาะของเด็กออทิสติก เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของเด็กออทิสติกอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: อาหารฮาลาล, เด็กออทิสติก, อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี

[1] นักศึกษาหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนามนุษย์และสังคม คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[2-3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาสังคม วัฒนธรรม และการพัฒนามนุษย์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[1] Students of the Master of Arts program in Human and Social Development, Faculty of Arts, Prince of Songkla University.

[2-3] Assistant Professor, Ph.D., Department of Society, Culture and Human Development, Faculty of Arts, Prince of Songkla University.

* Corresponding Author: E-mail: Aslinda.hsc@gmail.com, Tel: 097 9217549

The situation of parents regarding the consumption of halal food by autistic children in Pattani Prpvince

Aslinda Radenahmad[1]*, Sakawrat Boonwanno[2] Abdullah Chelong[3]

Abstract

This research article, The Situation of Parents Regarding Halal Food Consumption for Autistic Children in Pattani Province, aims to study the situation of parents regarding the consumption of halal food for autistic children in Pattani Province. Using qualitative research methods, data was collected through in-depth interviews with parents of autistic children, as well as from relevant documents and research. Content analysis was used to analyze the data. The research findings revealed that parents in Pattani Province prioritize the consumption of halal food according to Islamic principles. However, several limitations were identified, particularly the picky eating habits of autistic children, who are sensitive to the smell, color, and texture of food. This makes providing nutritionally complete halal meals difficult. Furthermore, it places a burden on parents, who face limitations in terms of time and cost. The research findings can be used as information to prepare for and address the fundamental needs of developing nutritional care appropriate to the local context and relevant agencies, as well as to formulate policies specifically tailored to the needs of autistic children, in order to promote their quality of life appropriately.

Keywords: Halal food, Autistic children , Mueang District Pattani Province.

บทนำ

จังหวัดปัตตานีเป็นหนึ่งในพื้นที่สำคัญของสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรมและศาสนา โดยเฉพาะในเขตอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ซึ่งประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 87.90 (สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2564) วิถีชีวิตของผู้คนในพื้นที่จึงหยั่งรากลึกอยู่บนพื้นฐานของหลักคำสอนศาสนาอิสลาม ไม่ว่าจะเป็นการประกอบพิธีทางศาสนา การดำเนินชีวิตประจำวัน ตลอดจนอาหารการกิน ที่ส่วนใหญ่จำหน่ายโดยชาวมุสลิม ลักษณะสำคัญประการหนึ่งของเมืองปัตตานี คือการปรากฏของวัฒนธรรม ฮาลาล ที่รายล้อมและหล่อหลอมสังคมโดยรอบ สะท้อนในรูปแบบการบริโภคอาหารที่ต้องเป็นไปตามหลักศาสนาอิสลาม แทรกซึมอยู่ในวิถีการดำเนินชีวิต การค้าขาย การแต่งกาย และบรรยากาศทางสังคมโดยรวม

เด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานีมีรายงานข้อมูลของระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ HDC สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปัตตานี เขตสุขภาพที่ 12 (2568) พบว่าในอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี มีเด็กออ ทิสติกจำนวน 337 คน ซึ่งถือเป็นจำนวนที่มีนัยสำคัญต่อการจัดการด้านการดูแลและสนับสนุนในชุมชน เด็กออทิสติกถือเป็นเด็กที่มีความผิดปกติของระบบการทำงานทางด้านร่างกายในสมองบางส่วน ซึ่งความผิดปกติดังกล่าว ส่งผลให้เกิดการทำงานหรือพัฒนาการ ทางภาษา การสื่อสารสังคมตลอดจนมีการปฏิสัมพันธ์ตอบสนองกับผู้อื่นได้อย่างบกพร่อง พัฒนาการช้า จะพบได้ก่อนช่วงอายุ 30 เดือน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ประกอบเหตุผลบางประการที่ว่าเด็กประเภทนี้จะมีลักษณะที่เฉพาะคือ มีพฤติกรรมที่แตกต่างกว่าเด็กทั่วไปอย่างเห็นได้ชัดเจน แต่ที่เห็นได้อย่างชัดเจนและเป็นสิ่งที่ผู้ปกครองต้องใส่ใจคือ “พฤติกรรมการบริโภคอาหาร” ในกลุ่มออทิสติกเป็นเรื่องที่ต้องดูแลเอาใจใส่ตั้งแต่เด็กคนในกลุ่มนี้วัยเด็กจะเลือกรับประทานเป็นที่ต้อองระวังเพราะอาจส่งให้ไม่ได้รับสารอาหารที่ครบถ้วนได้ การรับประทานอาหารในวัยเด็กออทิสติก เรียกว่า “กินจุกจิก” หรือเป็นการเรียกพฤติกรรมในการเลือกกินนั้นเอง (Mascola.et.al, 2010)

ปัญหาที่เกิดในบริบทของเด็กออทิสติกในอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี คือพฤติกรรมในการบริโภคอาหารของเด็กออทิสติก ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ปกครองหลายคนยังมองข้าม เพราะผลกระทบที่ตามมาของพฤติกรรมดังกล่าวคือการที่เด็กเลือกบริโภคอาหารที่ไม่ดีต่อสุขภาพส่งผลต่อรูปร่างของเด็กแต่หากการเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ดีไปกับการไม่เอาใจใส่การดูแลช่องปากไปด้วยก็อาจเกิดผลเสียทำให้ฟันผุ เนื่องจากภาวะออทิซึมส่วนใหญ่ในร่างกายมักมีปริมา ณวิตามินดี วิตามินซี แคลเซียม สังกะสี และผลิตภัณฑ์นมที่ต่ำกว่าคนทั่วไป (Ansel,k.2022) สิ่งที่ท้าทายต่อผู้ปกครองในบริบทพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี นั่นคือการจะทำอย่างไรให้เด็กออทิสติกไม่เพียงแต่มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารไปในทิศทางที่ดีแต่ต้องเป็นการบริโภ คอาหารฮาลาล ที่เป็นหลักปฏิบัติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเกี่ยวข้องกับความเชื่อและหลักศาสนาอิสลาม อาหารฮาลาลมิได้หมายถึงเพียงอาหารที่ถูกต้องตามข้อกำหนดทางศาสนาเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงกระบวนการผลิต การปรุง การจัดเก็บ และการบริโภคอาหารที่สะอาด ปลอดภัย และมีคุณภาพ (Halal Food Council USA,2024)

ผู้ปกครองจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ทั้งในด้านการตัดสินใจเลือกอาหาร การจัดเตรียมอาหารที่เหมาะสม การสร้างบรรยากาศการกินที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และการปลูกฝังพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่ถูกต้อง ความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติของผู้ปกครองต่ออาหารฮาลาลและโภชนาการจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการกินของเด็กออทิสติกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่มีผู้ปกครองจำนวนไม่น้อยที่ไม่มีความเข้าใจในเรื่องของการถ่ายทอดข้อมูล สอน ฝึกฝน แก่เด็กออทิสติกไม่ว่าจะเป็นเรื่องการสอนเครื่องหมายฮาลาลที่สามารถแสดงความเป็นอาหารฮาลาลที่เด็กเลือก

บริโภคได้ สิ่งเหล่านี้จึงแสดงอย่างเห็นได้ชัดว่าสถานการณ์และความเข้าใจของผู้ปกครองในพื้นที่จังหวัดปัตตานียังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการดูลเด็กออทิสติกหากไม่ได้รับการช่วยเหลือหรือการให้คำแนะนำแนวทางที่เหมาะสมก็อาจส่งผลกระทบกับการพัฒนาการของเด็กออทิสติกในอนาคตได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญ สถานการณ์การจัดอาหารและระดับความเข้าใจของผู้ปกครองอาจมีความแตกต่างกันตามบริบทของแต่ละครอบครัว ดังนั้น การศึกษาสถานการณ์และการเข้าใจของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติกจึงมีความสำคัญ ผลการวิจัยยังสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการกำหนดนโยบายและพัฒนาบริการที่ตอบสนองต่อความต้องการเฉพาะของเด็กออทิสติกในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีส่วนช่วยในการธำรงรักษาเอกลักษณ์ทางศาสนาและวัฒนธรรมของชุมชนมุสลิม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในรูปแบบกรณีศึกษา(case study) ที่มุ่งศึกษาการทำความเขาใจและแนวทางของผู้ปกครองในการส่งเสริมการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติกในบริบทของ อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีประชากรมุสลิมสวนใหญ่และมีวัฒนธรรมทางศาสนาที่เฉพาะเจาะจง อีกทั้งการทำความเขาใจถึงมิติทางพฤติกรรม ความเชื่อ และความหมายของผู้ปกครองที ่มีตอการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติกในครอบครัวอย่างลึกซึ้งและครบถ้วน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในวัตถุประสงค์นี้ คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview)และการรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นจากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาสถานการณ์การบริโภคอาหารฮาลาลของผู้ปกครองเด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานี ครอบคลุมประเด็นการจัดอาหาร แหล่งที่มาของอาหาร วิธีการเลือกและคัดเลือกอาหาร ความเพียงพอด้านโภชนาการ ตลอดจนปัญหา อุปสรรค และข้อจำกัดในการจัดอาหารฮาลาล ทั้งนี้ ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถอธิบายประสบการณ์และความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญของงานวิจัยนี้ จำนวน 12 คน ทั้งนี้จะพิจารณาจำนวนตัวอย่างจนกว่าจะถึงจุดอิ่มตัวของข้อมูล (Data Saturation) กลุ่มเกี่ยวข้องโดยตรงจำนวน 12 คน เป็นผู้ปกครองที่นับถือศาสนาอิสลามและมีหน้าที่ดูแลเด็กที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเด็กออทิสติก โดยเด็กอยู่ในช่วงวัยตั้งแต่ 3 ถึง 9 ปี เพื่อให้ครอบคลุมช่วงพัฒนาการสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กในบริบทครอบครัวและสังคม การเลือกกลุ่มตัวอย่างดำเนินการด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อเข้ามามีบทบาทในการให้ข้อมูลและการร่วมเสนอแนะเกี่ยวกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิโดยข้อมูลเชิงปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ปกครองเด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานี โดยคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามคุณสมบัติที่กำหนด การสัมภาษณ์ดำเนินการแบบเผชิญหน้าในสถานที่ที่เหมาะสมและสะดวกต่อผู้ให้ข้อมูล ใช้ระยะเวลาประมาณ 30–60 นาทีต่อราย ในระหว่าง

การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยมีการบันทึกเสียง และจดบันทึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับบริบทหรือพฤติกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและลึกซึ้งมากที่สุด การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะเริ่มจากการอ่านข้อมูลถอดเทปอย่างละเอียดซ้ำหลายครั้ง เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและเข้าใจในเนื้อหา บริบท และความหมายของข้อมูลจากมุมมองของผู้ให้ข้อมูล เช่น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอาหารฮาลาล พฤติกรรมการส่งเสริมการบริโภคอาหารฮาลาล ปัญหาอุปสรรค และแนวทางการส่งเสริมที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จะถูกนำเสนอในรูปแบบรายงานโดยเน้นการบรรยายอย่างละเอียดและให้ข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปกครองได้เข้าใจสถาการณ์การรับประทานอาหารของเด็กออทิสติกได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในบริบทของจังหวัดปัตตานีและพื้นที่ที่มีลักษณะทางสังคม ศาสนาและวัฒนธรรมที่ใกล้เคียงกัน

วิธีการตรวจสอบข้อมูล

ผู้วิจัยจะใช้วิธีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Trustworthiness) ซึ่งเมื่อผู้วิจัยได้คู่มือที่เหมาะสม ทำการนำกลับไปให้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสะท้อนผล ปรับปรุงผ่านการสุ่มจากผู้ปกครอง จำนวน 12 คน ประกอบด้วยการตรวจสอบโดยผู้ให้ข้อมูล (Member Checking) เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสทบทวนและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่ถอดความ การใช้แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง (Triangulation) โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ และเอกสารประกอบ นอกจากนี้ ผู้วิจัยจะให้ผู้เชี่ยวชาญทบทวนและวิพากษ์วิจารณ์ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Peer Debriefing) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของงานวิจัย และใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งผลการศึกษา เรื่องสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี ดังนี้

สถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี

จากการศึกษาพบว่า สถานการณ์ของผู้ปกครองเด็กออทิสติกใน อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานีให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารฮาลาลตามหลักศาสนาอิสลาม เพียงแต่ในการปฏิบัติยังพบข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะพฤติกรรมการเลือกกินของเด็กออทิสติกที่มีความไวต่อกลิ่น สี และเนื้อสัมผัสของอาหาร ส่งผลให้การจัดอาหารฮาลาลที่หลากหลายและครบถ้วนตามหลักโภชนาการเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ ผู้ปกครองบางส่วนยังเผชิญข้อจำกัดด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และการเข้าถึงอาหารฮาลาลที่เหมาะสม

ผู้วิจัยพบว่าสถานการณ์ดังกล่าวสามารถจำแนกออกได้เป็น 2 มิติสำคัญ คือ มิติด้านปัจจัยเกื้อหนุนทางบริบทและศักยภาพของผู้ปกครอง และมิติด้านข้อจำกัดและความท้าทายในการปฏิบัติจริง ดังนี้

1. มิติด้านปัจจัยเกื้อหนุนทางบริบทและแนวปฏิบัติเชิงบวกของผู้ปกครอง

จากการศึกษาพบว่า ผู้ปกครองเด็กออทิสติกในอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี มีความได้เปรียบเชิงพื้นที่ทางวัฒนธรรม เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวมุสลิม ส่งผลให้ระบบนิเวศด้านอาหาร วัตถุดิบ และร้านค้าโดยรอบเป็นมาตรฐาน

ฮาลาลทั้งหมด ทำให้ผู้ปกครองสามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างอบอุ่นใจ โดยไม่มีความกังวลใจในเรื่องการปนเปื้อนของอาหารที่ไม่ถูกต้องตามหลักศาสนา นอกจากนี้ สถานการณ์ในเชิงบวกที่เด่นชัดคือ "ความตระหนักรู้และมุ่งมั่นของผู้ปกครอง" ที่ให้ความสำคัญอย่างสูงสุดกับการบริโภคอาหารฮาลาลตามหลักศาสนาอิสลาม โดยผู้ปกครองแสดงออกถึงความพยายามในการอบรมสั่งสอน ฝึกพัฒนาการกิน และพยายามสรรหาวิธีการจัดการอาหารเพื่อให้บุตรหลานได้รับการดูแลที่ถูกต้องตามหลักศรัทธา

2. มิติด้านข้อจำกัดและความท้าทายในการปฏิบัติ

แม้ว่าบริบทเชิงพื้นที่และตัวผู้ปกครองจะมีปัจจัยหนุนที่ดี แต่อย่างไรก็ตาม ในภาคปฏิบัติจริงยังคงเผชิญกับข้อจำกัดที่ซับซ้อนหลายประการ ซึ่งเป็นมิติความท้าทายที่ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของผู้ปกครอง ดังนี้:

2.1 พฤติกรรมการเลือกกินและความไวทางประสาทสัมผัสของเด็กออทิสติก: เด็กออทิสติกมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมการเลือกกินอาหารในอัตราที่สูงกว่าเด็กทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ พฤติกรรมดังกล่าวพบในเด็กออทิสติกถึงร้อยละ 46–89 เมื่อเทียบกับเด็กทั่วไปที่พบเพียงร้อยละ 25 โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเลือกกิน ได้แก่ ความไวต่อรส เนื้อสัมผัส และกลิ่นของอาหาร (Blennerhassett, C. Rev J Autism Dev Disord 12 ,224–242 (2025) สภาพดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อการจัดอาหารฮาลาลให้ครบถ้วนตามหลักโภชนาการ เนื่องจากเมื่อพฤติกรรมการเลือกกินจำกัดชนิดอาหารที่ยอมรับได้ให้แคบลงอยู่แล้ว และเมื่อต้องอยู่ในกรอบของอาหารฮาลาลที่มีเงื่อนไขเพิ่มเติม ยิ่งทำให้ตัวเลือกอาหารของผู้ปกครองมีความจำกัดมากขึ้น

2.2 ผลกระทบต่อสถานะโภชนาการและความไวในช่องปาก: เด็กออทิสติกมักเลือกรับประทานอาหารในกลุ่มขนมขบเคี้ยวและอาหารหวาน พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงผักและผลไม้ ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะขาดสารอาหารที่จำเป็นต่อพัฒนาการ ไม่เพียงเท่านั้น ยังสามารถทำให้เด็กเกิดโรคหรือปัญหาทางสุขภาพร่างกายที่ตามมา เช่น ฟันผุจากการเลือกกินแต่ขนมที่มีรสหวานหรือการทานลูกอม หรือการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าเด็กวัยเดียวกันมาก (Int J Environ Res Public Health. 2023 Mar 14;20(6):5092.) ลักษณะพฤติกรรมความไวของประสาทสัมผัสคือการรู้สึกไวในช่องปากของเด็กออทิสติก เมื่อลิ้นสัมผัสกับลักษณะอาหารที่ไม่คุ้นเคยหรือมีกลิ่นที่อาจทำให้รู้สึกแปลก เด็กจะมีอาการปฏิเสธโดยทันที จึงเป็นสาเหตุสำคัญของการเลือกกินอาหาร และทำให้การจัดอาหารฮาลาลที่หลากหลายและครบถ้วนตามหลักโภชนาการในชีวิตประจำวันเป็นไปได้ยากขึ้น

2.3 ภาระและความกังวลใจของผู้ปกครองในบริบทมุสลิม: แม้การอยู่ในพื้นที่ปัตตานีจะเป็นข้อได้เปรียบทางศาสนาด้านการเข้าถึงอาหาร แต่ความท้าทายเชิงลึกที่สร้างความกังวลใจและเป็นแหล่งความเครียดที่สำคัญที่สุดในชีวิตประจำวันของผู้ปกครอง คือการพัฒนาศักยภาพของเด็กออทิสติกซึ่งมีข้อจำกัดในการเรียนรู้ช้า ให้เกิดความเข้าใจใน "ความหมายและลักษณะของอาหารฮาลาล" เพื่อป้องกันไม่ให้เด็กไปเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ฮาลาลเมื่อต้องออกสู่สังคมภายนอก

จากข้อจำกัดดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่าผู้ปกครองหลายรายจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนมื้ออาหารหรือจัดอาหารเฉพาะที่บุตรยอมรับได้เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งในมื้ออาหาร ซึ่งอาจเป็นการเสริมสร้างพฤติกรรมการกินที่จำกัดมากยิ่งขึ้นในระยะยาว (Salameh, S., Murrar, Z., Aburmeleh, B. et al, 2026) สถานการณ์นี้จึงกลายเป็นวงจรและเป็นเรื่องเครียดที่ผู้ปกครองต้องคอยแบกรับภาระ ทั้งในการฝึกพัฒนาการกิน การดูแลโภชนาการ และการสร้างความเข้าใจด้านอาหารฮาลาลไปพร้อม ๆ กัน ภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และการเข้าถึงเมนูอาหารฮาลาลเฉพาะทางที่เหมาะสมกับเด็กออทิสติก

1. พฤติกรรมการเลือกกินและความไวทางประสาทสัมผัสของเด็กออทิสติก

เด็กออทิสติกมีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมการเลือกกินอาหารในอัตราที่สูงกว่าเด็กทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญ พฤติกรรมดังกล่าวพบในเด็กออทิสติกถึงร้อยละ 46–89 เมื่อเทียบกับเด็กทั่วไปที่พบเพียงร้อยละ 25 โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการเลือกกิน ได้แก่ ความไวต่อรส เนื้อสัมผัส และกลิ่นของอาหาร(Blennerhassett, C. Rev J Autism Dev Disord 12 , 224–242 (2025) สภาพดังกล่าวส่งผลโดยตรงต่อการจัดอาหารฮาลาลให้ครบถ้วนตามหลักโภชนาการ เนื่องจากการจำกัดชนิดอาหารที่ยอมรับได้ทำให้ยิ่งแคบลงเมื่อต้องอยู่ในกรอบของอาหารฮาลาล

2. ผลกระทบต่อสถานะโภชนาการ

เด็กออทิสติกมักเลือกรับประทานอาหารในกลุ่มขนมขบเคี้ยวและอาหารหวาน พร้อมทั้งหลีกเลี่ยงผักและผลไม้ ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะขาดสารอาหารที่จำเป็นต่อพัฒนาการ ไม่เพียงเท่านั้นยังสามารถทำให้เด็กเกิดโรคหรือปัญหาทางสุขภาพร่างกายที่ตามมา เช่น ฟันผุจากการเลือกกินแต่ขนมที่มีรสหวานหรือการทานลูกอม แม้แต่การเจริญเติบโตที่ช้ากว่าเด็กวัยเดียวกันมาก (Int J Environ Res Public Health. 2023 Mar 14;20(6):5092.) ลักษณะพฤติกรรมความไวของประสาทสัมผัสคือการรู้สึกไวในช่องปากของเด็กออทิสติก เมื่อลิ้นสัมผัสกับลักษณะอาหารที่ไม่คุ้นเคยหรือมีกลิ่นที่อาจทำให้รู้สึกแปลก เด็กจะมีอาการปฏิเสธโดยทันที จึงเป็นสาเหตุที่เลือกกินอาหาร

3. ภาระของผู้ปกครองในบริบทมุสลิม

พื้นที่จังหวัดปัตตานีมีผู้นับถือศาสนาอิสลามเป็นส่วนมาก ผู้ปกครองโดยส่วนใหญ่ที่ดูแลเด็กออทิสติกจึงเป็นชาวมุสลิม ถึงแม้การอยู่ในพื้นที่ที่เป็นส่วนได้เปรียบทางศาสนาในด้านการบริโภคอาหารแต่ปัญหาที่ยังคงสร้างความกังวลให้แก่ผู้ปกครองคือการจะทำอย่างไรให้เด็กเข้าใจลักษณะของอาหารที่เป็นอาหารฮาลาลถูกต้องตามหลักศาสนาประกอบกับความท้าทายในการเลือกรับประทานอาหารของเด็กออทิสติก ผลการศึกษาจึงพบว่า ปัญหาการกินเป็นหนึ่งในแหล่งความเครียดที่สำคัญที่สุดในชีวิตประจำวัน และผู้ปกครองหลายรายปรับเปลี่ยนมื้ออาหารหรือจัดอาหารเฉพาะที่บุตรยอมรับได้ ซึ่งอาจเสริมสร้างพฤติกรรมการกินที่จำกัดมากยิ่งขึ้น (Salameh, S., Murrar, Z., Aburmeleh, B. et al,2026)สถานการณ์ดังกล่าวส่งผลเป็นวงจรซ้ำซากกล่าวคือเมื่อผู้ปกครองยอมทำตามความต้องการของบุตรเพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งในมื้ออาหาร บุตรก็จะยิ่งคุ้นเคยกับอาหารชนิดเดิม และยิ่งปฏิเสธอาหารชนิดใหม่มากขึ้นในระยะยาว

จากสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติก ในจังหวัดปัตตานี ถึงแม้จะอยู่ในพื้นที่แหล่งศาสนาอิสลามที่สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างไม่มีข้องกังวลใจทั้งด้านอาหาร ภาษาและความเชื่อ แต่ไม่อาจลดความเครียดกังวลใจของผู้ปกครองเนื่องจากพฤติกรรมของเด็กออทิสติกที่เรียนรู้ช้าและไม่อาจมีความเข้าใจในการรับประทานอาหารที่เป็นฮาลาลอาจทำให้เด็กออทิสติกที่เลือกรับประทานเป็นทุนเดิมเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ฮาลาล ผู้ปกครองจึงมีความกังวลใจกลัวบุตรหลานจะไม่มีความเข้าใจเรื่องอาหารฮาลาลจึงเป็นเรื่องเครียดที่ต้องคอยสอนหรือฝึกพัฒนาการกินไปพร้อมๆกับการสร้างความเข้าใจด้านอาหารฮาลาลให้แก่เด็กออทิสติก

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง สถานการณ์และการเข้าใจของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ของผู้ปกครองในการบริโภคอาหารฮาลาลของเด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานี ผลการศึกษาพบว่า สถานการณ์ดังกล่าวปรากฏให้เห็นใน 2 มิติหลักที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ มิติด้านปัจจัยเกื้อหนุนทางบริบทและแนวปฏิบัติเชิงบวก ซึ่งพบว่าผู้ปกครองเด็กออทิสติกในอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี ให้ความสำคัญและความตระหนักรู้

อย่างสูงสุดกับการบริโภคอาหารฮาลาลตามหลักศาสนาอิสลาม ประกอบกับการอยู่ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งวัฒนธรรมมุสลิมทำให้ได้เปรียบในการเข้าถึงอาหารที่ถูกต้องตามหลักศาสนาโดยไม่มีความกังวลใจ

อย่างไรก็ตาม ในมิติด้านข้อจำกัดและความท้าทายในการปฏิบัติ พบว่าผู้ปกครองยังเผชิญกับอุปสรรคสำคัญ โดยเฉพาะพฤติกรรมการเลือกกินของเด็กออทิสติกที่มีความไวต่อกลิ่น สี และเนื้อสัมผัสของอาหาร ส่งผลให้การจัดอาหารฮาลาลที่หลากหลายและครบถ้วนตามหลักโภชนาการเป็นไปได้ยาก ตลอดจนข้อจำกัดด้านเวลา ค่าใช้จ่าย และความกังวลในการสร้างความเข้าใจเรื่องฮาลาลให้แก่บุตรหลาน ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลเพื่อสะท้อนภาพรวมทั้งสองมิติได้ดังนี้

จากมิติความท้าทายเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกกินและความไวทางประสาทสัมผัสของเด็กออทิสติก สอดคล้องกับบทความวิชาการเรื่องการส่งเสริมให้เด็กออทิสติกฝึกกิจวัตรประจำวัน (เจริญขวัญ ศรีพันธ์ชาติ, 2023) ที่ระบุว่าลักษณะสำคัญเฉพาะของเด็กออทิสติกที่ผู้ปกครองควรทราบคือ เด็กจะมีความบกพร่องทางการสื่อสาร จินตนาการ และด้านการรับประทานอาหาร โดยในด้านการรับประทานอาหารนั้นถือเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับผู้ปกครองเป็นอย่างยิ่ง ไม่เพียงแต่ลักษณะที่เด็กเกิดความรู้สึกไวต่อการสัมผัสและรสชาติอาหารเท่านั้น แต่ยังมีข้อจำกัดด้านมิติสัมพันธ์ที่มือและนิ้วทำให้อาจไม่สามารถจับช้อนส้อมรับประทานอาหารเองได้ จึงต้องมีผู้ปกครองคอยช่วยเหลืออยู่ข้าง ๆ เสมอ

ซึ่งลักษณะเฉพาะทางภาวะออทิซึมนี้ ได้ส่งผลกระทบต่อเนื่องไปถึงมิติภาวะเครียดและภาระของครอบครัว สอดคล้องกับบทความวิชาการว่าด้วยเรื่องของการสนับสนุนครอบครัวที่มีเด็กออทิสติกสเปกตรัม (สาวิตรี วงศ์กิติรุ่งเรือง, 2019) ที่ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมเฉพาะตัวของเด็กนำมาซึ่งสถานการณ์ที่ผู้ปกครองมีความวิตกกังวลสูงเกี่ยวกับการเลี้ยงดู การฝึกฝน และการให้การศึกษา นำไปสู่ภาระด้านค่าใช้จ่ายที่ส่งผลต่อครอบครัว ตลอดจนอาจส่งผลกระทบระยะยาวต่อความสัมพันธ์ระหว่างสามีภรรยา เกิดปัญหาเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของสมาชิกในครอบครัวเนื่องจากไม่สามารถหาคนดูแลแทนได้

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาควบคู่กับมิติเชิงบวกในบริบทพื้นที่จังหวัดปัตตานี แม้ผู้ปกครองจะต้องเผชิญกับความเครียดและความท้าทายทางกายภาพของเด็กตามที่วรรณกรรมข้างต้นระบุไว้ แต่การอยู่ใน "ระบบนิเวศทางวัฒนธรรมมุสลิม" ที่มีความพร้อมด้านอาหารและภาษา กลับเป็นปัจจัยหนุนสำคัญที่ช่วยบรรเทาความกังวลใจลดลงไปได้หนึ่งเปราะ เนื่องจากผู้ปกครองสามารถไว้วางใจในความสะอาดบริสุทธิ์ของอาหารในชุมชนได้ทันที ความท้าทายที่เหลืออยู่จึงเป็นเรื่องของการจัดการภายในตัวเด็กและการผสานหลักศาสนาเข้ากับหลักโภชนาการ

ผลการวิจัยในครั้งนี้จึงสะท้อนให้เห็นว่า สถานการณ์การบริโภคอาหารฮาลาลสำหรับเด็กออทิสติกเป็นประเด็นที่มีความซับซ้อนและมีมิติรอบด้าน เนื่องจากต้องคำนึงถึงทั้งพฤติกรรมเฉพาะของเด็ก ภาวะโภชนาการ และหลักการทางศาสนาไปพร้อมกัน ในปัจจุบันแม้ผู้ปกครองจะมีความตระหนักและตั้งใจจริง (มิติด้านดี) แต่ความรู้ที่ยังไม่ครอบคลุมอย่างเป็นระบบทั้งด้านโภชนาการเฉพาะทางและแนวทางการฝึกเด็กออทิสติกในกรอบฮาลาล (มิติข้อจำกัด) ประกอบกับการขาดแคลนแหล่งข้อมูลที่เป็นรูปธรรม จึงส่งผลให้การจัดอาหารยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของเด็กได้อย่างเต็มที่

สถานการณ์เหล่านี้นำมาซึ่งบทสรุปสำคัญที่ชี้ให้เห็นถึง "ความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาเครื่องมือ แนวทาง หรือสื่อที่เป็นระบบ" ในการเข้ามาช่วยเหลือสนับสนุนผู้ปกครอง เพื่อเปลี่ยนผ่านจากข้อจำกัดที่เผชิญอยู่ ไปสู่การยกระดับแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดอาหารฮาลาลสำหรับเด็กออทิสติกได้อย่างเหมาะสม ปลอดภัย สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ และสามารถนำไปปรับใช้จริงในวิถีชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำขอบคุณ

บทความวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความร่วมมือจากกผู้ปกครองเด็กออทิสติกทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาในครั้งนี้ขอขอบคุณหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ได้รับใบรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ระดับวิทยาลัยจากวิทยาลัยสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดยะลา เอกสารรับรองเลขที่ SCPHYLIRB-2569/394 ตลอดจนผู้ให้ข้อมูลและผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และสนับสนุนข้อมูลที่มีคุณค่า ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์และที่ปรึกษาทางวิชาการ ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบและชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานวิจัยอย่างใกล้ชิด

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ.(2552) ความหมายของเด็กออทิสติก. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://archive.lib.cmu.ac.th

เจริญขวัญ ศรีพันธ์ชาติ.(2023).การส่งเสริมให้เด็กออทิสติกฝึกกิจวัตรประจำวัน.Journal of Educational Studies ปีที่ 17ฉบับที่ 1เดือนมกราคม-มิถุนายน 2566.สืบค้นเมื่อวันที่ 12 เมษายน 2569

ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ HDC สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดปัตตานี เขตปัตตานี สุขภาพที่ 12. (2568). จำนวนเด็กออทิสติกในจังหวัดปัตตานี. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 สิงหาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://hdc.moph.go.t

สาวิตรี วงศ์กิติรุ่งเรือง.(2019). การสนับสนุนครอบครัวที่มีเด็กออทิสติกสเปกตรัม.วารสาร มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 42 ฉบับที่ 2 (2019): เมษายน - มิถุนายน 2562. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2569.

สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2564). รายงานสถานการณ์ทางสังคม จังหวัดปัตตานี ประจำปี 2564.สืบค้นเมื่อวันที่10 สิงหาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://www.m-society.go.th

Ansel,K.(2022). Feeding and eating problems in children and adolescents with autism.สืบค้นเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/.

Blennerhassett, C. Rev J Autism Dev Disord.(2023) Caregiver-Implemented Feeding Interventions for Autistic Children with Food Selectivity: a Systematic Review. Volume 12, pages 224–242, (2025).สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2569.

Halal Food Council USA. (2024). The Benefits of Consuming Halal Food. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://halalfoodcouncilusa.com.

Int J Environ Res Public Health. (2023). Food Selectivity in Children with Autism: Guidelines for Assessment and Clinical Interventions. Mar 14;20(6):5092. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 เมษายน 2569. เข้าถึงได้จาก https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10048794/

Mascola.et.al. (2010). Picky eating: Associ)ations with child eating characteristics and food intake. สืบค้นเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2568 เข้าถึงได้จาก https://pdf.sciencedirectassets.com/.

Mascola.et.al. (2010). Picky eating during childhood: a longitudinal study to age 11 years. สืบค้นเมื่อวันที่ 6 สิงหาคม 2568. เข้าถึงได้จาก https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Salameh, S., Murrar, Z., Aburmeleh, B. et al.(2026). Dietary challenges and supplement use in children with autism spectrum disorder in the West Bank-Palestine: a cross-sectional study. BMC journals Volume 26, article number 146. สืบค้นเมื่อวันที่ 13 เมษายน 2569

O 29

การวิเคราะห์การใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ

ศุภลักษณ์ สุวรรณชะนะ [1]* และจอมขวัญ สุทธินนท์[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์การใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะการใช้คำบุพบทในการสอนภาษาไทยผู้เรียนต่างประเทศ วิเคราะห์การจำแนกประเภทคำบุพบท รูปแบบโครงสร้างทางไวยากรณ์ หน้าที่เชิงความหมาย และความสอดคล้องกับกรอบแนวคิดไวยากรณ์ภาษาไทยมาตรฐาน จากเนื้อหาการสอนหลักรายวิชาทักษะการฟังและการพูดภาษาไทย ผ่านระบบ PSU MOOC มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 15 บทเรียน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยถอดความจากวีดิโอการสอน แล้ววิเคราะห์บทความของคำในบริบทการใช้จริง

ผลการศึกษาพบว่า คำบุพบทที่ปรากฏสามารถจำแนกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) คำบุพบทแสดงความเป็นเจ้าของ 2) คำบุพบทแสดงความสัมพันธ์ด้านเวลา 3) คำบุพบทแสดงสถานที่และตำแหน่ง และ 4) คำบุพบทแสดงตำแหน่งและทิศทาง ปรากฏโครงสร้างประโยคพื้นฐาน เช่น โครงสร้าง คำนาม + ของ + คำนาม แสดงความเป็นเจ้าของ และโครงสร้าง คำนาม + อยู่ + คำบุพบท + คำนาม บอกตำแหน่งหรือสถานที่ มีรูปแบบที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และเหมาะสำหรับผู้เรียนชาวต่างชาติ ช่วยจัดระเบียบความหมาย กำหนดกรอบเวลา และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยภาษา ทำให้การสื่อสารมีความชัดเจนสอดคล้องกับแนวคิดไวยากรณ์ไทยและไวยากรณ์เชิงหน้าที่ นอกจากนี้พบได้บ่อยในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย ลดความคลาดเคลื่อน และสามารถนำไปพัฒนาสื่อการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: คำบุพบท คำเชื่อม ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ สื่อการสอนออนไลน์

[1] คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภาษาไทยและภาษาไทยประยุกต์

[2] คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

[1] Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkhla University, Hatyai Campus, Master of Arts Program in Thai and Applied Thai

[2] Faculty of Liberal Arts, Prince of Songkhla University, Hatyai Campus

* Corresponding Author: E-mail: suppaluk_pew@hotmail.com, Tel: 081-342-2886

An Analysis of the Use of Prepositional in Online Thai Teachinh Materials for Foreign Learners

Suppaluk Suwanchana[1]* and Jomkwan Suttinon[2]

Abstract

This research examines the use of prepositional connectors in online Thai language instructional media for foreign learners. The study aims to investigate the characteristics of preposition usage in teaching Thai to non-native speakers, including the classification of preposition types, grammatical structures, semantic functions, and their consistency with the framework of standard Thai grammar. The data were drawn from 15 lessons in the core course on Thai listening and speaking skills delivered through the PSU MOOC platform of Prince of Songkla University. This study employs a qualitative research approach, using transcriptions of instructional videos and analyzing the use of prepositions in authentic contexts.

The findings reveal that the prepositions identified can be classified into four categories: (1) possessive prepositions, (2) temporal prepositions, (3) locative prepositions indicating place and position, and (4) directional prepositions indicating position and movement. Common sentence structures were observed, such as noun + khong + noun to express possession, and noun + yuu + preposition + noun to indicate location or place. These structures are clear, easy to understand, and suitable for foreign learners. Prepositions help organize meaning, establish temporal frameworks, and clarify relationships between linguistic units, thereby enhancing communicative clarity in accordance with both standard Thai grammar and functional grammar principles. Furthermore, as these forms frequently occur in everyday usage, they facilitate learners' comprehension, reduce ambiguity, and can be effectively applied to the development of Thai language teaching materials for foreign learners.

Keywords: prepositions, connective, Thai for foreign learners, online instructional media

บทนำ

การเรียนการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ เป็นการถ่ายทอดภาษาและวัฒนธรรมให้แก่ผู้เรียนต่างชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับไวยากรณ์ คำเชื่อมเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคำ วลี และข้อความ ทำให้สิ่งที่ต้องการสื่อนั้นมีความต่อเนื่องและชัดเจนขึ้น หนึ่งในคำเชื่อมที่พบบ่อยในภาษาไทยคือ “คำบุพบท” หน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์เชิงความหมาย เช่น การแสดงความเป็นเจ้าของ บอกเวลา สถานที่ ตำแหน่ง ทิศทาง และความเกี่ยวข้องระหว่างหน่วยของภาษา อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนต่างชาติมักมีปัญหาในการทำความเข้าใจคำบุพบทในภาษาไทย ปัญหาการใช้คำบุพบทของผู้เรียนต่างชาติสามารถเห็นได้อย่างชัดเจนจากตัวอย่างการใช้ในสถานการณ์จริง เช่น ผู้เรียนเข้าใจคำว่า “ของ” ในความหมายของการแสดงความเป็นเจ้าของ แต่ในภาษาไทยคำดังกล่าวสามารถทำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์เชิงเครือญาติหรือความเกี่ยวข้องได้ด้วย เช่น ประโยค “ปูเป็นพ่อของพ่อ” คำว่า ของ ในที่นี้ทำหน้าที่เป็นคำบุพบทเชื่อมคำนามสองคำให้เกิดความสัมพันธ์เชิงความหมายอย่างชัดเจน เนื่องจากคำเหล่านี้มีลักษณะเฉพาะทางไวยากรณ์ และบางคำสามารถทำหน้าที่แตกต่างกันได้ตามบริบท ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในการตีความความหมายของประโยคและการสื่อสารในชีวิตประจำวัน (อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2546)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาตินิยมใช้สื่อออนไลน์แบบเปิดหรือมูค (MOOC: Massive Open Online Course) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างสะดวกและยืดหยุ่น (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2564) โดยเฉพาะหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาทักษะการฟังและการพูดในสถานการณ์การสื่อสารในชีวิตประจำวันต้องใช้ภาษาไทยที่ถูกตามหลักไวยากรณ์ รูปแบบโครงสร้างที่ชัดเจน และสามารถให้ชาวต่างชาติเข้าใจได้ง่าย คำบุพบทจึงเป็นหน่วยภาษาที่มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยในการอธิบายความหมายของเนื้อหาที่ใช้ในการสอน จากการทบทวนงานด้านการเรียนการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ พบว่ามีงานวิจัยที่ศึกษาการใช้ คำเชื่อมประเภทคำบุพบท ในสื่อการสอนออนไลน์โดยเฉพาะในด้านโครงสร้าง หน้าที่ และความหมายที่ไม่มากนัก

งานวิจัยนี้มีความสำคัญในฐานะคำที่ช่วยเชื่อมหน่วยคำกับคำในบริบทการเรียนการสอนจริง การวิเคราะห์รูปแบบและหน้าที่ของคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์สะท้อนลักษณะการใช้ภาษาไทยในบริบทการเรียนการสอนจริง ลดความคลาดเคลื่อนในการตีความ และสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อพัฒนาสื่อการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานภาษาไทยมากยิ่งขึ้น (พระยาอุปกิตศิลปสาร, 2518)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ร่วมกับการจัดจำแนกข้อมูลทางภาษา เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทที่ปรากฏในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ จากรายวิชาทักษะการฟังและการพูดภาษาไทย Thai Listening and Speaking Skills ในระบบพีเอสยู มูค (PSU MOOC) การวิเคราะห์ข้อมูลพิจารณาในด้านโครงสร้างทางไวยากรณ์ หน้าที่ และความสัมพันธ์เชิงความหมายของคำบุพบทที่ปรากฏในบทเรียน

2. ประชากรและตัวอย่าง

ข้อมูลทางภาษาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ข้อมูลทางภาษาที่ปรากฏในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ ในรูปแบบหลักสูตรออนไลน์ระบบพีเอสยู มูค (PSU MOOC)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เนื้อหาบทเรียนจากรายวิชา Thai Listening and Speaking Skills ที่เผยแพร่ผ่านระบบพีเอสยู มูค (PSU MOOC) ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นสื่อการสอนภาษาไทยที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนต่างชาติ โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์การสื่อสารในชีวิตประจำวัน เช่น ครอบครัว กิจวัตรประจำวัน การบอกตำแหน่งสิ่งของ และการบอกทิศทาง ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยคัดเลือกเฉพาะบทเรียนที่มีการใช้ภาษาไทยในรูปแบบประโยคพื้นฐานและปรากฏคำเชื่อมประเภทคำบุพบทอย่างชัดเจน จำนวน 15 บทเรียน ครอบคลุมเนื้อหาการสื่อสารในชีวิตประจำวัน จากการสำรวจข้อมูลพบว่ามีคำเชื่อมประเภทคำบุพบทที่ปรากฏในบทเรียนหลายคำ เช่น ของ ตอน บน ใต้ ใกล้ หน้า ข้าง และถัดจาก

3. เครื่องมือวิจัย

3.1 ตารางจำแนกคำบุพบท

3.2 แบบบันทึกการถอดความและแยกหน่วยข้อมูล

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้วิเคราะห์การใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ ทั้งโครงสร้างทางไวยากรณ์ หน้าที่ และความหมาย คำบุพบทที่ปรากฏในบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. การคัดเลือกข้อมูล สื่อการสอนออนไลน์แบบเปิด (MOOC) พิจารณาเฉพาะเนื้อหาการสอนหลักที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ภาษาไทยแก่ผู้เรียนต่างชาติ

2. การถอดความและแยกหน่วยข้อมูล ถอดข้อความภาษาไทยจากวิดีโอการสอน จากนั้นแบ่งหน่วยข้อมูลเป็นระดับคำและวลี เพื่อใช้เป็นหน่วยวิเคราะห์ทางภาษา

3. การคัดเลือกและระบุคำเชื่อมประเภทคำบุพบท ระบุถ้อยคำที่ทำหน้าที่เป็นคำบุพบท พิจารณาจากตำแหน่งในโครงสร้างประโยคและความสัมพันธ์ทางไวยากรณ์ พร้อมตัดคำที่ทำหน้าที่เป็นคำสันธานหรือคำชนิดอื่นออกจากการวิเคราะห์

4. การจัดหมวดหมู่ จัดหมวดหมู่คำบุพบทตามหน้าที่และความหมาย

5. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ วิเคราะห์บทบาทของคำบุพบทในบริบทการใช้จริงจากสื่อการสอน โดยพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างคำบุพบทกับหน่วยภาษาที่ตามมา

6. การตรวจสอบความถูกต้องและการสรุปผลการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกชนิดคำและการวิเคราะห์ตามหลักไวยากรณ์ภาษาไทยมาตรฐาน จากนั้นสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ตัวอย่างการวิเคราะห์คำบุพบทภาษาไทย

ตัวอย่างที่ 1 คำบุพบทแสดงความเป็นเจ้าของ : ของ

ปู่ เป็น พ่อ **<u>ของ</u>** พ่อ

(Lesson 3: Family members)

ตัวอย่างที่ 1 ประโยค “ปู่เป็นพ่อของพ่อ” (Lesson 3: Family members) คำว่า **ของ** ทำหน้าที่เป็นคำบุพบท ตำแหน่งนำหน้าคำนาม คำว่า พ่อ เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยภาษาในระดับคำนามระหว่าง พ่อ กับ ปู่ โครงสร้างความเป็นเครือญาติ และโครงสร้างประโยคสามารถอธิบายได้ในรูปแบบ **คำนาม + เป็น + คำนาม + ของ + คำนาม** ซึ่งสะท้อนความสัมพันธ์เชิงความหมายแบบความเป็นเจ้าของหรือความเกี่ยวข้องกัน

คำว่า **ของ** เป็นคำเชื่อมที่ทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำนาม โดยไม่เปลี่ยนแปลงหน้าที่ไปตามบริบทการใช้ สอดคล้องกับแนวคิดไวยากรณ์ไทยแบบดั้งเดิม คำบุพบทเป็นคำที่ทำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคำนามหรือสรรพนามอย่างตายตัว และควรจำแนกชนิดคำตามหน้าที่หลักเพียงอย่างเดียว ไม่ทับซ้อนกับคำชนิดอื่น (พระยาอุปกิตศิลปสาร, 2518) ขณะเดียวกันการจัดประเภทคำว่า **ของ** ให้เป็นคำบุพบทแสดงความเป็นเจ้าของสามารถจำแนกคำเชื่อมตามความสัมพันธ์เชิงความหมายที่เกิดขึ้นระหว่างหน่วยภาษา โดยระบุว่า ของ เป็นคำบุพบทที่ใช้แสดงความเป็นเจ้าของ ความเกี่ยวข้อง หรือความสัมพันธ์ระหว่างคำนามอย่างชัดเจน แนวคิดดังกล่าวช่วยสนับสนุนความถูกต้องของการจำแนกชนิดคำและบทบาทหน้าที่ของคำบุพบทในตัวอย่างนี้ (ราชบัณฑิตยสภา, 2556)

นอกจากนี้ การใช้คำว่า **ของ** ในบริบทสื่อการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติยังมีความเหมาะสมในเชิงการเรียนรู้ภาษา ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์เชิงความหมายระหว่างคำนามได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่กล่าวว่าคำบุพบทมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมความหมายของหน่วยภาษาในภาษาไทย (สุมิตรา อังวัฒนกุล, 2509) เนื่องจากรูปแบบโครงสร้างพบบ่อย และช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์เชิงความหมายระหว่างคำนามได้อย่างชัดเจนขึ้น

ตัวอย่างที่ 2 คำบุพบทแสดงความสัมพันธ์เชิงเวลา : ตอน

ตื่น **ตอน** เช้า

(Lesson 5: Daily activities and time)

ตัวอย่างที่ 2 ประโยค “ตื่นตอนเช้า” (Lesson 5: Daily activities and time) คำว่า **ตอน** ทำหน้าที่เป็นคำบุพบทแสดงความสัมพันธ์ด้านเวลา โดยปรากฏตำแหน่งนำหน้าคำนามที่บ่งบอกช่วงเวลา ได้แก่ เช้า เพื่อเชื่อมเหตุการณ์หรือการกระทำกับกรอบเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้น โครงสร้างประโยคสามารถอธิบายได้ในรูปแบบ **กริยา + ตอน + คำนามบอกเวลา** ซึ่งเป็นโครงสร้างมาตรฐานของประโยคบอกตำแหน่งในภาษาไทย

คำว่า **ตอน** เป็นคำเชื่อมในการระบุช่วงเวลาของเหตุการณ์ ทำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยภาษาในระดับกริยากับหน่วยภาษาที่เป็นคำนามบอกเวลา การใช้ **ตอน** ในลักษณะนี้ช่วยกำหนดกรอบความหมายของเหตุการณ์ให้ชัดเจนขึ้น สามารถจัดเป็นคำบุพบทได้ เนื่องจากทำหน้าที่นำหน้าคำนามและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคำอย่างคงที่ ไม่เปลี่ยนหน้าที่ไปตามบริบท แนวคิดดังกล่าวเน้นการจำแนกชนิดคำตามหน้าที่หลักของคำในประโยค ซึ่งสอดคล้องกับการใช้ **ตอน** ในตัวอย่างนี้ที่ทำหน้าที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเวลาอย่างชัดเจน (พระยาอุปกิตศิลปสาร, 2518) ขณะเดียวกัน การวิเคราะห์คำว่า **ตอน** ในฐานะคำบุพบทแสดงเวลา ยังจำแนกคำเชื่อมตามความสัมพันธ์เชิงความหมาย โดยจัดคำที่ใช้เชื่อมเหตุการณ์กับช่วงเวลาให้อยู่ในกลุ่มคำบุพบทแสดงเวลา นอกจากนี้ คำว่า **ตอน** ทำหน้าที่เชื่อมเหตุการณ์กับกรอบเวลาในบริบทการใช้จริง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถตีความลำดับและ

ช่วงเวลาของกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นรูปธรรม การใช้คำบุพบทเชิงเวลาในลักษณะนี้จึงมีบทบาทสำคัญต่อการถ่ายทอดความหมายในสื่อการสอนภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ (อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2546)

ตัวอย่างที่ 3 คำบุพบทแสดงตำแหน่งที่ตั้ง : บน / ใต้ / ใกล้ / หน้า / ข้าง

นาฬิกา อยู่ **บน** ผนัง

(Lesson 6: Home appliances)

3.1 คำบุพบท **บน**

ตัวอย่างประโยค “นาฬิกาอยู่บนผนัง” คำว่า **บน** เป็นคำบุพบทแสดงตำแหน่งที่ตั้ง โดยปรากฏในตำแหน่งหลังคำกริยาอยู่ และนำหน้าคำนาม ผนัง เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างหน่วยภาษา คือ นาฬิกา กับ ผนัง และโครงสร้างประโยคสามารถอธิบายได้ในรูปแบบ **คำนาม + อยู่ + บน + คำนาม** ซึ่งเป็นโครงสร้างมาตรฐานของประโยคบอกตำแหน่งในภาษาไทย

คำว่า **บน** แสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในลักษณะการวางอยู่เหนือของสิ่งหนึ่งสิ่งใด สอดคล้องกับที่ว่าคำบุพบททำหน้าที่เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคำนามอย่างตายตัว และไม่เปลี่ยนหน้าที่ไปตามบริบท (พระยาอุปกิตศิลปสาร, 2518) นอกจากนี้ การจัดคำว่า **บน** เป็นคำบุพบทแสดงสถานที่ยังสอดคล้องกับแนวคิดของราชบัณฑิตยสภาที่จำแนกคำเชื่อมตามความสัมพันธ์เชิงความหมายอย่างชัดเจน (ราชบัณฑิตยสภา, 2556) ลักษณะดังกล่าวสะท้อนการใช้คำบุพบทเชิงพื้นที่ซึ่งพบได้ทั่วไปในภาษาไทย (เทียมทัน และศรีประสิทธิ์, 2562)

ตัวอย่างที่ 4 คำบุพบทแสดงตำแหน่งและทิศทาง

โรงอาหารอยู่**ถัด**จากห้องสมุด

(Lesson 7: Places and directions)

4.1 คำบุพบท **ถัดจาก**

ตัวอย่างประโยค “โรงอาหารอยู่ถัดจากห้องสมุด” คำว่า **ถัดจาก** ทำหน้าที่เป็นคำบุพบทแสดงตำแหน่งและทิศทาง โดยเชื่อมพื้นที่ระหว่าง โรงอาหาร กับ ห้องสมุด ในลักษณะการอยู่ติดหรืออยู่ต่อเนื่องจากอีกสถานที่หนึ่ง โครงสร้างประโยคในรูปแบบ **คำนาม + อยู่ + ถัดจาก + คำนาม** ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการบอกตำแหน่งเชิงสัมพัทธ์ในภาษาไทย

คำว่า **ถัดจาก** ทำหน้าที่นำหน้าคำนามและเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยภาษาอย่างคงที่ บุพบทเป็นคำที่มีหน้าที่เฉพาะในการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างคำนามโดยไม่เปลี่ยนชนิดคำตามบริบท (พระยาอุปกิตศิลปสาร, 2518) ขณะเดียวกัน การจัด **ถัดจาก** เป็นคำบุพบทแสดงตำแหน่งยังเป็นไปตามแนวคิดของราชบัณฑิตยสภาที่จำแนกคำเชื่อม ตามความสัมพันธ์เชิงความหมายด้านสถานที่และทิศทาง (ราชบัณฑิตยสภา, 2556)

การจำแนกคำบุพบทในหัวข้อนี้เห็นถึงการจัดคำทางด้านทิศทาง ความต่อเนื่อง และการรับรู้ของผู้ใช้ภาษา ซึ่งมีความสำคัญทั้งด้านโครงสร้างประโยคและการสื่อความหมายเชิงพื้นที่ละเอียดและเป็นรูปธรรม เห็นถึงกลไกการจัดระเบียบความหมายของภาษาไทย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนภาษาไทย โดยเฉพาะในการอธิบายการบอกตำแหน่งและทิศทางในบริบทการใช้จริงของผู้เรียนได้

2. ตารางการวิเคราะห์คำเชื่อมประเภทคำบุพบท

คำบุพบท	ประเภทคำบุพบท	โครงสร้างที่ปรากฏ	ตัวอย่างประโยค
ของ	ความเป็นเจ้าของ	คำนาม + **ของ** + คำนาม	ปู่เป็นพ่อของพ่อ
ตอน	เวลา	กริยา + **ตอน** + เวลา	ตื่นตอนเช้า
บน	สถานที่	อยู่ + **บน** + คำนาม	นาฬิกาอยู่บนผนัง
ถัด	ลำดับตำแหน่ง	อยู่ + **ถัด** + จาก	อยู่ถัดจากห้องสมุด

ตารางที่ 1 ตารางคำบุพบทภาษาไทย

ตารางข้อมูลในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย คำบุพบท ประเภทคำบุพบท โครงสร้างที่ปรากฏ และตัวอย่างประโยค โดยเริ่มจากการระบุคำบุพบทที่ปรากฏในสื่อการสอน เช่น ของ ตอน บน และถัด ซึ่งทำหน้าที่เป็นหน่วยวิเคราะห์ในระดับคำ จากนั้นจึงจัดจำแนกคำบุพบทแต่ละคำออกเป็นประเภทตามความสัมพันธ์เชิงความหมายที่แสดง เช่น ความเป็นเจ้าของ เวลา สถานที่ และตำแหน่ง บทบาทของคำบุพบทในการเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยภาษา ในส่วนของโครงสร้างที่ปรากฏ ตารางช่วยให้เห็นรูปแบบโครงสร้างทางไวยากรณ์ที่คำบุพบทเข้าไปทำหน้าที่อย่างเป็นระบบ เช่น โครงสร้าง คำนาม + ของ + คำนาม สำหรับคำบุพบทแสดงความเป็นเจ้าของ โครงสร้างในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ความสม่ำเสมอของรูปแบบการใช้คำบุพบทในสื่อการสอน และพิจารณาความสอดคล้องกับหลักไวยากรณ์ภาษาไทยมาตรฐาน นอกจากนี้การยกตัวอย่างประโยคจริงจากบทเรียน ยังแสดงให้เห็นว่าคำบุพบททำให้การวิเคราะห์เชื่อมโยงกับการใช้ภาษาในสถานการณ์การเรียนการสอนจริง

อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่า การเลือกใช้คำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์เป็นการคัดหน่วยภาษาที่มีความจำเป็นต่อการสื่อสารพื้นฐานสำหรับผู้เรียนต่างชาติ การวางตำแหน่งคำบุพบทในโครงสร้างสามารเข้าใจง่าย ออกแบบบทเรียนที่คำนึงถึงระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าคำบุพบทเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเชื่อมความสัมพันธ์ของหน่วยภาษาและช่วยให้การสื่อสารมีความชัดเจนมากขึ้น (สุมิตรา อังวัฒนกุล, 2509; พิเชฐพันธุ์, 2559) โดยเฉพาะในระยะเริ่มต้นที่ผู้เรียนยังต้องพึ่งพาแบบแผนทางภาษาเป็นหลัก

คำบางคำอาจมีสถานะทางไวยากรณ์ที่ทับซ้อนกับคำชนิดอื่นในบางบริบท อย่างไรก็ตามในสื่อการสอนที่ศึกษาคำเหล่านี้ถูกใช้ในหน้าที่คำบุพบทอย่างชัดเจนและสม่ำเสมอ การจำแนกชนิดคำในบริบทการเรียนการสอนควรพิจารณาจากหน้าที่ที่ปรากฏจริง มากกว่ายึดตามรูปศัพท์เพียงอย่างเดียว แนวทางดังกล่าวช่วยลดความสับสนของผู้เรียน และทำให้การอธิบายไวยากรณ์มีความสอดคล้องกับการใช้ภาษาในชีวิตจริง อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางไวยากรณ์กับการสร้างความหมายสื่อการสอนที่ใช้โครงสร้าง “อยู่ + คำบุพบท + คำนาม” อย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงรูปแบบทางภาษาเข้ากับภาพเชิงพื้นที่โดยตรง เช่น การมองเห็นตำแหน่ง “บน” หรือ “ใต้” ผ่านสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน การเชื่อมโยงเช่นนี้สะท้อนแนวคิดไวยากรณ์เชิงหน้าที่ที่มองว่าภาษาเป็นเครื่องมือสร้างความหมายในบริบทใช้จริง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งวิเคราะห์การใช้คำเชื่อมประเภทคำบุพบทในสื่อการสอนออนไลน์ภาษาไทยสำหรับผู้เรียนต่างชาติ โดยใช้เนื้อหาจากรายวิชา Thai Listening and Speaking Skills ในระบบ PSU MOOC เป็นกลุ่มข้อมูลหลัก ผลการศึกษาพบว่าคำบุพบทที่ปรากฏในบทเรียนมีลักษณะการใช้ที่ค่อนข้างเป็นระบบ สามารถจำแนกตามความสัมพันธ์เชิงความหมายได้อย่างชัดเจน ได้แก่ กลุ่มแสดงความเป็นเจ้าของ (เช่น ของ) กลุ่มแสดงเวลา (เช่น ตอน) กลุ่มแสดงสถานที่และตำแหน่ง (เช่น บน) และกลุ่มแสดงตำแหน่งหรือทิศทาง (เช่น ถัดจาก) นอกจากนี้พบว่าคำบุพบทส่วนใหญ่ปรากฏในรูปแบบประโยคพื้นฐาน เช่น “คำนาม + ของ + คำนาม” และ “คำนาม + อยู่ + คำบุพบท + คำนาม” โครงสร้างดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนต่างชาติสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของหน่วยภาษาได้อย่างชัดเจน ลดความซับซ้อนของประโยค เอื้อต่อการจดจำรูปแบบทางไวยากรณ์ และคำบุพบทในสื่อยังถูกใช้ในบริบทที่ใกล้ตัว เช่น ครอบครัว กิจวัตรประจำวัน การบอกตำแหน่งสิ่งของ และการบอกทิศทางในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่เน้นทักษะการสื่อสารในชีวิตประจำวัน อีกทั้งคำบุพบทนั้นมีบทบาทในการจัดระเบียบความหมายของข้อความ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจกรอบเวลา พื้นที่ และความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยของภาษา การใช้คำบุพบทในสื่อการสอนมีความสอดคล้องกับหลักไวยากรณ์ภาษาไทยมาตรฐาน

อ้างอิง

เทียมทัน, ภ., & ศรีประสิทธิ์, ม. (2019). *คำว่า “บน” ในภาษาไทย: พัฒนาการด้านชนิดคำ: พัฒนาการด้านชนิดคำ. มนุษยศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 20(1), 86–118. สืบค้นจาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JHUMANS/article/view/186538

พิเชฐพันธุ์, น., (2016). *แนวคิดเกี่ยวกับคำบุพบทในภาษาไทย. วรรณวิทัศน์, 13.* สืบค้นจาก https://doi.org/10.14456/vannavidas.2013.7

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2564). *Thai Listening and Speaking Skills* [หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (Massive Open Online Course: MOOC)]. PSU MOOC. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2558, สืบค้นจาก https://mooc.psu.ac.th

ราชบัณฑิตยสภา. (2556). *พจนานุกรมศัพท์ภาษาศาสตร์. กรุงเทพฯ*: ราชบัณฑิตยสภา.

สุมิตรา อังวัฒนกุล. (2509) *คำบุพบทในภาษาไทย*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). *จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.*

อมรา ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. (2546). *ภาษาไทย: ระบบและการใช้. กรุงเทพฯ*: *สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

แอบเงิน, ส., & เทพกาญจนา, ก. (2561). *ความหมายของคำว่า ของ ในฐานะคำบุพบทในภาษาไทย*, 46(2), 247-294. สืบค้นจาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jletters/article/view/110555/86663

O 30

กลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านอัตลักษณ์ชุมชน เพื่อสร้างความชอบธรรมและลดความขัดแย้งเชิงพื้นที่: กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา

อัฟฎอล ดากาเรง[1]* ปุญญวันต์ จิตประคอง[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา และวิเคราะห์กระบวนการใช้กลไกทางสังคมและพื้นที่วัฒนธรรมท้องถิ่นในการบริหารจัดการความขัดแย้งและสร้างความชอบธรรมให้กับโครงการ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง จากผู้ให้ข้อมูลหลักแบบเจาะจงจำนวน 10 ท่าน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่โรงไฟฟ้าจะนะ ผู้นำชุมชนและแกนนำภาคประชาสังคม และเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการสามเส้าวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหาและการพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า (1) โรงไฟฟ้าจะนะได้ปรับเปลี่ยนจากการสื่อสารทางการแบบทางเดียวมาสู่การสื่อสารเชิงรุกแบบไม่เป็นทางการ ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมวงน้ำชายามเช้า ข้าวยำสัญจร และกิจกรรมทางศาสนา ควบคู่กับการใช้โครงการ CSR และศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. จะนะ เป็นพื้นที่สาธารณะเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระยะยาว (2) กฟผ. ได้บูรณาการกลไกเชิงโครงสร้างและสังคมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดตั้งคณะกรรมการ3 ฝ่าย การดำเนินโครงการเปิดบ้าน การบริหารกองทุนพัฒนาไฟฟ้า และการดึงผู้นำท้องถิ่นและผู้นำทางศาสนาเข้ามาเป็นตัวกลางในการสื่อสาร ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าความสำเร็จในการจัดการความขัดแย้งเชิงพื้นที่ ไม่อาจพึ่งพาเพียงการให้ข้อมูลทางเทคนิค หากต้องอาศัยการบูรณาการกลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับบริบทวัฒนธรรมและอัตลักษณ์ของชุมชนอย่างแท้จริง

คำสำคัญ: กลยุทธ์การสื่อสาร การสื่อสารแบบมีส่วนร่วม วิถีวัฒนธรรมท้องถิ่น ความขัดแย้ง โรงไฟฟ้าจะนะ

[1] นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร์บัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[2] อาจารย์ ดร. สาขารัฐประศาสนศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[1] A student in the Bachelor of Public Administration program, majoring in Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University Songkhla 90000,

[2] Lecturer, Ph.D., Department of Public Administration, Faculty of Humanities and Social Sciences, Thaksin University Songkhla 90000,

* Corresponding Author: E-mail: afdoldakareng9@gmail.com, Tel: 0987655013

Community Identity-Based Participatory Communication for Legitimacy and Conflict Mitigation: Chana Power Plant Case Study

Afdol Dakareng[1*] Punyawan Jitprakong[2]

Abstract

This qualitative research aims to study the participatory communication strategies that align with the local culture of the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), Chana Power Plant in Songkhla Province, and to analyze the process of utilizing social mechanisms and local cultural spaces for conflict management and establishing project legitimacy. Data were collected through semi-structured in-depth interviews with 10 purposively selected key informants, consisting of Chana Power Plant officials, community and civil society leaders, and relevant government officials. Data reliability was verified through triangulation, and data were analyzed using content analysis and descriptive analysis.

The findings revealed that: (1) Chana Power Plant has shifted from formal, one-way communication to proactive, informal communication by participating in morning tea circles, mobile *Khao Yam* activities, and religious events. This was coupled with the use of Corporate Social Responsibility (CSR) projects and the EGAT Chana Learning Center as public spaces to foster long-term relationships. (2) EGAT has systematically integrated structural and social mechanisms, including the establishment of a tripartite committee, the implementation of open-house projects, the management of the power development fund, and the engagement of local and religious leaders as communication intermediaries. The results indicate that successful spatial conflict management cannot rely solely on providing technical information, but requires the integration of participatory communication strategies that genuinely align with the community's cultural context and identity.

Keywords: Communication Strategies, Participatory Communication, Local Culture, Conflict, Chana Power Plant

บทนำ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานขนาดใหญ่ในพื้นที่ชุมชนเป็นหนึ่งในความท้าทายสำคัญของการบริหารสาธารณะยุคใหม่ ซึ่งไม่อาจมองเป็นเพียงปัญหาทางวิศวกรรมหรือเศรษฐศาสตร์เพียงด้านเดียว หากแต่ต้องเผชิญกับมิติที่ซับซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างรัฐและชุมชน ปัญหาความชอบธรรม และกระบวนการสื่อสารที่มีนัยทางการเมือง ซึ่งในกรณีการพัฒนาโครงสร้างพลังงาน แม้โครงการพลังงานจำนวนมากเหล่านั้นจะมีความสมเหตุสมผลในเชิงนโยบายระดับชาติ แต่กลับยังพบช่องว่างทางสังคม (social gap) ที่สำคัญ (Bell, Gray, & Haggett, 2005, p. 461) โดยเฉพาะเมื่อระดับการสนับสนุนในภาพรวมไม่สอดคล้องกับการต่อต้านในระดับท้องถิ่น สะท้อนให้เห็นว่าการยอมรับโครงการของรัฐนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสมเหตุสมผลทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว หากแต่ผูกโยงอย่างแนบแน่นกับกระบวนการสื่อสาร การมีส่วนร่วม และการให้ความเคารพต่ออัตลักษณ์ของชุมชนด้วย

ในบริบทของประเทศไทย พื้นที่ภาคใต้ตอนล่างมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จึงดำเนินโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานในภูมิภาค อย่างไรก็ตาม ในระยะเริ่มต้นของโครงการ ภาครัฐเผชิญกับกระแสคัดค้านอย่างรุนแรงจากประชาชนในพื้นที่ อันเนื่องมาจากความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ วิถีชีวิตชาวประมง ตลอดจนความไม่ไว้วางใจในกระบวนการตัดสินใจของรัฐ (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.) ปรากฏการณ์ดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิด NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) ที่อธิบายว่าเป็นพฤติกรรมที่ประชาชนสนับสนุนการพัฒนาในภาพรวม แต่คัดค้านเมื่อโครงการนั้นส่งผลกระทบต่อพื้นที่ที่ตนอยู่อาศัย และมักทวีความรุนแรงขึ้นเมื่อกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชนถูกละเลย (Dear, 1992, p. 289)

สาเหตุสำคัญที่ทำให้ความขัดแย้งขยายวงกว้างนั้นมาจากรูปแบบการสื่อสารของหน่วยงานภาครัฐที่ยึดติดกับการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคแบบทางเดียวจากบนลงล่าง (top-down communication) โดยไม่เปิดพื้นที่ให้ชุมชนได้แสดงความคิดเห็นหรือมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจอย่างแท้จริง กลไกการสื่อสารดังกล่าวทำให้เห็นว่ารูปแบบการสื่อสารแบบเดิมนี้มองประชาชนเป็นเพียง “ผู้รับสาร” ที่รอรับการบอกกล่าวจากผู้รู้ ซึ่งย่อมก่อให้เกิดความรู้สึกถูกกีดกันและนำไปสู่การปฏิเสธโครงการในที่สุด (Tufte & Mefalopulos, 2009, pp. 3–5) ในทางทฤษฎี การจะสร้างความชอบธรรมทางการเมืองและการยอมรับนโยบายสาธารณะต้องสร้างขึ้นผ่านกระบวนการสื่อสารที่มีลักษณะเหตุผลเชิงปรึกษาหารือ (communicative rationality) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้แสดงเหตุผลและรับฟังกันอย่างเท่าเทียม (Habermas, 1984, p. 86) เมื่อกระบวนการดังกล่าวขาดหายไป ความขัดแย้งเชิงพื้นที่จึงเกิดขึ้นและฝังรากลึกได้โดยง่าย

นอกจากนั้น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาถือได้ว่ามีบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่พหุวัฒนธรรมที่ชุมชนมีความผูกพันอย่างลึกซึ้งกับอัตลักษณ์ทางศาสนา ระบบเครือญาติ และวิถีชีวิตท้องถิ่น ส่งผลให้การสื่อสารจึงมิใช่เพียงการส่งผ่านข้อมูล หากแต่เป็นกระบวนการสร้างและธำรงวัฒนธรรมร่วมกัน (ritual view of communication) ดังนั้น การใช้ภาษาและสัญลักษณ์ที่ไม่สอดคล้องกับโลกทัศน์หรือมุมมองของชุมชนย่อมก่อให้เกิดการตีความที่คลาดเคลื่อนและเปิดทางให้ความไม่ไว้วางใจขยายตัว กระทั่งทำให้เกิดความต้านทานต่อโครงการพลังงานในชุมชนซึ่งมักมีรากฐานมาจากการที่ผู้คนรู้สึกว่าอัตลักษณ์ของพื้นที่และตัวตนของตนถูกคุกคามตามแนวคิดเรื่อง place identity (Devine-Wright, 2005, pp. 128–130) มิใช่เพียงการคำนวณผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเท่านั้น การละเลยมิติดังกล่าวจึงเป็นจุดอ่อนสำคัญของกลยุทธ์การสื่อสารที่ กฟผ. ใช้ในระยะแรก

เหตุนี้ เมื่อตระหนักถึงข้อจำกัดเหล่านั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบโครงการโรงไฟฟ้าจะนะจึงได้ปรับเปลี่ยนยุทธศาสตร์การสื่อสาร โดยหันมาให้ความสำคัญกับการบูรณาการความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ การสร้างพื้นที่สาธารณะที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตชุมชน เช่น การเข้าร่วมกิจกรรมพบปะในร้านน้ำชายามเช้าและกิจกรรมข้าวยำสัญจรของอำเภอจะนะ รวมถึงการใช้โครงการความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) เป็นเครื่องมือสร้างสะพานความสัมพันธ์กับชุมชน การเปลี่ยนแปลง

ดังกล่าวสะท้อนหลักการสำคัญของการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม (participatory communication) ซึ่งถือเป็นกระบวนการหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับชุมชนให้เข้าไปมีบทบาทเป็นทั้งผู้ส่งสารและผู้รับสาร ก่อให้เกิดบทสนทนาสองทิศทางที่นำไปสู่การตัดสินใจร่วมและสร้างความเป็นเจ้าของโครงการ (Servaes, 1999, p. 86) และที่สำคัญกระบวนการดังกล่าวต้องอาศัยความเข้าใจบริบทวัฒนธรรมท้องถิ่นเป็นจุดเริ่มต้น มิใช่การนำรูปแบบทั่วไปมาประยุกต์ใช้เหมือนกันในทุกพื้นที่ (Bessette, 2004, p. 12)

ในมิติของการสื่อสารทางการเมือง McNair มองว่าการสื่อสารของรัฐและองค์กรสาธารณะในบริบทที่มีความขัดแย้งนั้น มีเป้าหมายไม่เพียงแต่การให้ข้อมูล หากแต่ยังมุ่งสร้างความชอบธรรม (legitimacy) ให้กับการดำเนินนโยบาย ผ่านการนำเสนอที่สอดคล้องกับค่านิยมและอัตลักษณ์ของกลุ่มเป้าหมาย (McNair, 2011, p. 4) โดยองค์กรที่ประสบวิกฤตความเชื่อมั่นสามารถฟื้นฟูความสัมพันธ์ได้ผ่านการสื่อสารในภาวะวิกฤตตามสถานการณ์ (situational crisis communication) ที่ตอบสนองต่อความกังวลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอย่างตรงจุดและทันการณ์ (Coombs, 2007, p. 164) แนวคิดเหล่านี้ล้วนมีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับพัฒนาการของโรงไฟฟ้าจะนะที่สามารถพลิกฟื้นความสัมพันธ์และอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างราบรื่นมาเกือบสองทศวรรษ ซึ่งสอดรับกับแนวคิดเรื่องใบอนุญาตทางสังคม (social license to operate) ที่ว่าความสำเร็จในการดำเนินโครงการพัฒนาระยะยาวนั้น ต้องอาศัยการได้รับความเชื่อถือ (trust) จากชุมชนในระดับที่สูงกว่าการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายเพียงอย่างเดียว (Prno & Slocombe, 2012, p. 347)

ด้วยช่องว่างดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) โรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา และเพื่อวิเคราะห์กระบวนการใช้กลไกทางสังคมและพื้นที่วัฒนธรรมท้องถิ่นในการบริหารจัดการความขัดแย้งและสร้างความชอบธรรมให้โครงการ เพื่อลดทอนความขัดแย้งและสร้างความเชื่อมั่นให้โครงการของรัฐได้อย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการโรงไฟฟ้าจะนะ รวมผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสิ้น 10 ท่าน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) เจ้าหน้าที่ของ กฟผ. โรงไฟฟ้าจะนะ 2 ท่าน 2) ผู้นำชุมชนและแกนนำองค์กรภาคประชาสังคม 5 ท่าน และ 3) เจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ 3 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แนวคำถามสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ซึ่งครอบคลุมประเด็นกลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นและกระบวนการใช้กลไกทางสังคมเชิงโครงสร้างในการบริหารจัดการความขัดแย้ง การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการผ่านการลงพื้นที่สัมภาษณ์เชิงลึกและบันทึกเสียง จากนั้นนำข้อมูลมาถอดความแบบคำต่อคำ ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการสามเส้า (Triangulation) โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลทั้ง 3 กลุ่ม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์การวิจัย ก่อนเรียบเรียงและนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบการพรรณนาวิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องกลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นเพื่อลดความขัดแย้งเชิงพื้นที่กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ประการได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ที่ 1 กลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่น

ผลการศึกษาพบว่า โรงไฟฟ้าจะนะได้ดำเนินการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสื่อสาร โดยละทิ้งรูปแบบการสื่อสารทางการแบบทางเดียวที่เคยใช้ในระยะเริ่มต้น และหันมาให้ความสำคัญกับการสื่อสารเชิงรุกแบบไม่เป็นทางการที่เน้นการสร้างความสัมพันธ์เชิงมนุษย์กับชุมชนมากขึ้น กลยุทธ์ที่โดดเด่นประการแรกคือการเข้าไปบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ เพื่อนำอัตลักษณ์และวิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนมาเป็นเครื่องมือหลักในการเข้าถึงมวลชน โดยเฉพาะการเข้าไปมีส่วนร่วมใน “วงน้ำชายามเช้า” และกิจกรรม “ข้าวยำสัญจร” ของอำเภอจะนะ ซึ่งเป็นพื้นที่ทางสังคมที่ประชาชนคุ้นเคยและรู้สึกเป็นกันเอง การเข้าร่วมกิจกรรมเหล่านี้มิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอข้อมูลโครงการโดยตรง หากแต่มุ่งสร้างความคุ้นชินและความไว้วางใจในระดับปฏิสัมพันธ์ส่วนตัว (Face-to-face Communication) ซึ่งเป็นรูปแบบการสื่อสารที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนในพื้นที่มากที่สุด กลยุทธ์ดังกล่าวส่งผลให้กำแพงความห่างเหินระหว่างองค์กรรัฐวิสาหกิจกับชุมชนค่อย ๆ ลดลง และ กฟผ. สามารถก้าวเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ทางสังคมของชุมชนได้อย่างกลมกลืน

นอกจากการใช้พื้นที่วัฒนธรรมเป็นช่องทางการสื่อสารแล้ว โรงไฟฟ้าจะนะยังได้พัฒนาโครงการความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) ให้ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อสารเชิงรุกที่จับต้องได้ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นค่ายเยาวชนรักษ์สิ่งแวดล้อม การออกหน่วยแพทย์เคลื่อนที่ให้บริการประชาชนในพื้นที่ และการมอบทุนการศึกษากว่า 200 ทุนให้แก่เยาวชนในชุมชน กิจกรรมเหล่านี้ไม่เพียงแต่สร้างประโยชน์ที่จับต้องได้ให้กับชุมชน หากแต่ยังทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมความสัมพันธ์ระยะยาวระหว่างองค์กรกับประชาชนในพื้นที่ได้อย่างเป็นรูปธรรม ควบคู่กับการใช้ศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. โรงไฟฟ้าจะนะ เป็นพื้นที่เปิดสำหรับการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับชุมชน ซึ่งช่วยสร้างภาพลักษณ์ขององค์กรที่โปร่งใสและพร้อมเปิดรับการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย กลยุทธ์การสื่อสารทั้งหมดที่กล่าวมานี้สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนผ่านจากองค์กรที่ครั้งหนึ่งเคยถูกมองด้วยความหวาดระแวง ไปสู่การเป็นหน่วยงานที่ชุมชนยอมรับและรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตในพื้นที่

วัตถุประสงค์ที่ 2 กระบวนการใช้กลไกทางสังคมและโครงสร้างในการบริหารจัดการความขัดแย้งและสร้างความชอบธรรม

ผลการศึกษาพบว่า กฟผ. ได้บูรณาการกลไกเชิงโครงสร้างและกลไกทางสังคมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขความขัดแย้งและสร้างความชอบธรรมให้กับโครงการในระยะยาว โดยในเชิงโครงสร้างนั้น กลไกที่มีบทบาทสำคัญที่สุดคือการจัดตั้ง “คณะกรรมการ 3 ฝ่าย” ซึ่งประกอบด้วยตัวแทนภาครัฐ ตัวแทนโรงไฟฟ้าจะนะ และตัวแทนภาคประชาชน อันได้แก่ ผู้นำชุมชน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และองค์การบริหารส่วนตำบล คณะกรรมการชุดนี้ทำหน้าที่เป็นเวทีกลางในการสื่อสารและเชื่อมความเข้าใจระหว่างฝ่ายต่าง ๆ อย่างเป็นทางการ ช่วยให้ข้อมูลข่าวสารของโครงการสามารถไหลลงสู่ทุกระดับของชุมชนได้อย่างทั่วถึงและเป็นระบบ อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ชุมชนมีพื้นที่แสดงความกังวลและข้อเรียกร้องผ่านกลไกที่ชอบธรรมและเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย

นอกจากนี้ โรงไฟฟ้าจะนะได้จัดทำ “โครงการเปิดบ้าน” ที่เชิญชวนประชาชนในพื้นที่เข้ามาเยี่ยมชมกระบวนการทำงานจริงภายในโรงไฟฟ้า เพื่อพิสูจน์ให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมว่าการดำเนินงานของโครงการไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่เป็นอันตรายต่อชุมชน กลไกนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างความโปร่งใสและลบล้างภาพจำเชิงลบที่ประชาชนเคยมีต่อโรงไฟฟ้าในระยะแรก เนื่องจากการที่ประชาชนได้เห็นและสัมผัสกับข้อเท็จจริงด้วยตนเองนั้น มีพลังในการโน้มน้าวและสร้างความเชื่อมั่นได้มากกว่าการรับข้อมูลจากการสื่อสารทางเดียวอย่างเทียบไม่ได้

ในด้านกลไกทางเศรษฐกิจและสังคม ผลการศึกษาพบว่ากองทุนพัฒนาไฟฟ้ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการเปลี่ยนผ่านความสัมพันธ์ระหว่างโครงการกับชุมชน โดยโรงไฟฟ้าจะนะได้นำส่งเงินเข้ากองทุนในอัตรา 1 สตางค์ต่อหน่วยไฟฟ้าที่ผลิตได้ เพื่อนำงบประมาณดังกล่าวไปพัฒนาสาธารณูปโภคและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ การที่ชุมชนได้เห็นประโยชน์ที่จับต้องได้อย่างต่อเนื่องจากการดำรงอยู่ของโครงการผ่านกลไกนี้ ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเปลี่ยนมุมมองของ

ประชาชนจากการมองโรงไฟฟ้าในฐานะภัยคุกคาม ไปสู่การมองในฐานะแหล่งทรัพยากรที่สร้างประโยชน์ให้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

ในเชิงสังคม ผลการศึกษาพบว่าการดึงผู้นำท้องถิ่น ทั้งกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน ผู้แทน อบต. และผู้นำทางศาสนา เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสื่อสารและการตัดสินใจ มีความสำคัญอย่างยิ่งในบริบทของชุมชนพหุวัฒนธรรมอย่างอำเภอจะนะ เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ได้รับความเชื่อถือและการยอมรับจากชุมชนในระดับสูง การที่ผู้นำเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารและถ่ายทอดข้อมูลให้กับชุมชนจึงช่วยลดความหวาดระแวงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควบคู่กับการที่โรงไฟฟ้าจะนะเข้าไปสนับสนุนกิจกรรมทางศาสนาในพื้นที่อย่างเท่าเทียมโดยไม่เลือกปฏิบัติ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเคารพต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรมและช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในระดับลึก

กระบวนการทั้งหมดที่กล่าวมาส่งผลให้ความหวาดระแวงของประชาชนลดลงอย่างเห็นได้ชัด และเกิดการเปลี่ยนผ่านจากสถานการณ์ความขัดแย้งในระยะแรกไปสู่การสร้างความชอบธรรม (Legitimacy) และการยอมรับการดำรงอยู่ของโครงการโรงไฟฟ้าจะนะในสายตาของชุมชนได้อย่างยั่งยืนตลอดเกือบสองทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งนับเป็นตัวอย่างที่ทรงคุณค่าของการนำกลไกทางสังคมและโครงสร้างมาบูรณาการกันอย่างสอดประสานเพื่อแก้ไขความขัดแย้งเชิงพื้นที่ในโครงกา รพัฒนาขนาดใหญ่ของภาครัฐ

อภิปรายผล

จากผลการศึกษากลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นเพื่อลดความขัดแย้งเชิงพื้นที่ กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยสามารถนำผลการวิจัยมาอภิปรายเชื่อมโยงกับแนวคิดและทฤษฎีได้ 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การประยุกต์ใช้วัฒนธรรมท้องถิ่นเพื่อสร้างพื้นที่สาธารณะและการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้โรงไฟฟ้าจะนะสามารถลดทอนกระแสการต่อต้านได้อย่างยั่งยืน มิได้เกิดจากการปรับปรุงข้อมูลทางเทคนิค แต่เกิดจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสื่อสารอย่างถอนรากถอนโคน สอดคล้องกับ Bell, Gray, and Haggett (2005, p. 461) ที่ชี้ว่าความขัดแย้งมักมาจากช่องว่างทางสังคมที่ต้องการกระบวนการสื่อสารที่ลึกซึ้งกว่าแบบทางเดียว ซึ่งรูปแบบจากบนลงล่าง (Top-down Communication) แบบเดิมมองประชาชนเป็นเพียงผู้รับสารและไม่เปิดพื้นที่ให้มีส่วนร่วม (Tufte & Mefalopulos, 2009, pp. 3–5) การนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นมาเป็นเครื่องมือสื่อสาร เช่น กิจกรรม “วงน้ำชายามเช้า” และ “ข้าวยำสัญจร” ถือเป็นการสร้างพื้นที่สาธารณะ (Public Sphere) ตามแนวคิดของ Habermas (1984, p. 86) และสอดรับกับแนวคิดการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของ Servaes (1999, p. 86) และ Bessette (2004, p. 12) ที่ชุมชนต้องมีบทบาทร่วมและเริ่มต้นจากความเข้าใจบริบทวัฒนธรรมท้องถิ่น นอกจากนี้ ความสำเร็จดังกล่าวยังอธิบายได้ด้วยแนวคิดของ Carey (1989, p. 23) ที่มองการสื่อสารเป็นพิธีกรรมทางวัฒนธรรม ซึ่งช่วยลดช่องว่างทางอำนาจระหว่างรัฐกับประชาชน (Hofstede, 2001, p. 98) และบรรเทาความรู้สึกว่าอัตลักษณ์พื้นที่ถูกคุกคาม (Devine-Wright, 2005, pp. 128–130) ขณะเดียวกัน การใช้โครงการ CSR เชิงรุกและศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. ยังตอกย้ำว่าการสื่อสารที่มีพลังที่สุดคือการที่ประชาชนได้ “ร่วมกระทำ” ด้วยการกระทำที่จับต้องได้และต่อเนื่อง (กาญจนา แก้วเทพ, 2552, น. 45; Coombs, 2007, p. 164)

ประเด็นที่ 2 การบูรณาการโครงสร้างและกลไกทางสังคมเพื่อสร้างความชอบธรรมในการดำเนินงาน

ในมิติของการบริหารจัดการความขัดแย้ง กฟผ. ได้บูรณาการกลไกเชิงโครงสร้างและสังคมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดการสื่อสารทางการเมืองของ McNair (2011, p. 4) และ พรทิพย์ พิมลสินธุ์ (2556, น. 78) ที่มุ่งสร้างความชอบธรรมผ่านการผสมผสานกลไกทางการและสังคม การจัดตั้งคณะกรรมการ 3 ฝ่าย เป็นการคืนอำนาจตรวจสอบให้แก่ชุมชน ซึ่งตอบโจทย์ปรากฏการณ์ NIMBY ได้อย่างตรงจุด (Dear, 1992, p. 289) ส่งผลให้การทำงานเกิดความโปร่งใสและ

ได้รับความชอบธรรมตามความคาดหวังของสังคม (Suchman, 1995, p. 574) ขณะที่กลไกกองทุนพัฒนาไฟฟ้าที่สะสมมูลค่ากว่า 1,000 ล้านบาท และถูกนำไปพัฒนาสาธารณูปโภค เช่น งบ 80 ล้านบาทก่อสร้างโรงพยาบาลจะนะ ถือเป็นการเปลี่ยนความสัมพันธ์จากการเผชิญหน้าไปสู่การมีผลประโยชน์ร่วมกัน นำไปสู่การได้รับใบอนุญาตทางสังคม (Social License to Operate) ที่ยั่งยืน (Prno & Slocombe, 2012, p. 347; Thomson & Boutilier, 2011, p. 1779) ในเชิงสังคม การดึงผู้นำท้องถิ่นและผู้นำทางศาสนาเข้ามาเป็นตัวกลาง ถือเป็นการใช้ความน่าเชื่อถือของแหล่งสาร (Hovland, Janis, & Kelley, 1953, p. 21) ซึ่งมีความสำคัญยิ่งในสังคมพหุวัฒนธรรมที่ตัวกลางของพิธีกรรมมีความสำคัญไม่แพ้เนื้อหา (Carey, 1989, p. 23) กระบวนการทั้งหมดนี้แสดงถึงการเปลี่ยนผ่านสู่การสื่อสารที่มุ่งสร้างความสัมพันธ์ระยะยาว ซึ่งช่วยเติมเต็มช่องว่างทางวิชาการตามที่ Phuntulee and Wanitchanont (2017, p. 63) ระบุไว้ และสามารถนำไปพัฒนาเป็นต้นแบบสำหรับโครงการพัฒนาขนาดใหญ่ในพื้นที่อื่น ๆ ในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษากลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมผ่านวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่นเพื่อลดความขัดแย้งเชิงพื้นที่ กรณีศึกษาโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ 2 ประการ ดังนี้

กลยุทธ์การสื่อสารแบบมีส่วนร่วมที่สอดคล้องกับวิถีวัฒนธรรมท้องถิ่น: โรงไฟฟ้าจะนะได้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการสื่อสารจากการสื่อสารทางการแบบทางเดียว มาสู่การสื่อสารเชิงรุกแบบไม่เป็นทางการ โดยนำอัตลักษณ์และวิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนมาเป็นเครื่องมือหลักในการเข้าถึงมวลชน ผ่านการเข้าไปมีส่วนร่วมใน “วงน้ำชายามเช้า” และกิจกรรม “ข้าวยำสัญจร” เพื่อสร้างความคุ้นชิน และไว้วางใจในระดับปฏิสัมพันธ์ส่วนตัว ควบคู่กับการใช้โครงการความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) และศูนย์การเรียนรู้ กฟผ. จะนะ เป็นพื้นที่สาธารณะในการเรียนรู้และสร้างสะพานเชื่ อมความสัมพันธ์ระยะยาวกับชุมชน

กระบวนการใช้กลไกทางสังคมและโครงสร้างในการบริหารจัดการความขัดแย้ง: กฟผ. ได้บูรณาการกลไกเชิงโครงสร้างและสังคมเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดตั้ง “คณะกรรมการ 3 ฝ่าย” เพื่อเป็นเวทีกลางในการสื่อสาร, การจัดทำ “โครงการเปิดบ้าน” เพื่อสร้างความโปร่งใสและลบล้างภาพจำเชิงลบ, การบริหาร “กองทุนพัฒนาไฟฟ้า” เพื่อเปลี่ยนมุมมองจากการเผชิญหน้าไปสู่การมีผลประโยชน์ร่วมกัน ตลอดจนการดึงกลุ่มผู้นำท้องถิ่นและผู้นำทางศาสนาเข้ามาเป็นตัวกลางในการสื่อสาร ซึ่งกลไกทั้งหมดนี้ช่วยลดความหวาดระแวง และเปลี่ยนผ่านความขัดแย้งไปสู่การสร้างความชอบธรรมและการยอมรับโครงการจากชุมชนได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา แก้วเทพ. (2552). *การสื่อสารแบบมีส่วนร่วม* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). *ความเป็นมาของโรงไฟฟ้าจะนะ: สนองความต้องการใช้ไฟฟ้าในภาคใต้และเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้า*. https://www.egat.co.th

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). โรงไฟฟ้าจะนะ: ข้อมูลลักษณะโรงไฟฟ้า กำลังผลิตและเชื้อเพลิง. https://www.egat.co.th

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). สังคม–สิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้าจะนะ: การมีส่วนร่วมของชุมชนตั้งแต่ก่อนดำเนินโครงการผ่านกระบวนการรับฟังความคิดเห็นและรายงาน EIA. https://www.egat.co.th

พรทิพย์ พิมลสินธุ์. (2556). *การสื่อสารทางการเมือง*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Bell, D., Gray, T., & Haggett, C. (2005). The 'social gap' in wind farm siting decisions: Explanations and policy responses. *Environmental Politics*, *14*(4), 460–477. https://doi.org/10.1080/09644010500175833

Bessette, G. (2004). *Involving the community: A guide to participatory development communication*. International Development Research Centre.

Carey, J. W. (1989). *Communication as culture: Essays on media and society*. Unwin Hyman.

Coombs, W. T. (2007). Protecting organization reputations during a crisis: The development and application of situational crisis communication theory. *Corporate Reputation Review*, *10*(3), 163–176. https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1550049

Dear, M. (1992). Understanding and overcoming the NIMBY syndrome. *Journal of the American Planning Association*, *58*(3), 288–300. https://doi.org/10.1080/01944369208975808

Devine-Wright, P. (2005). Beyond NIMBYism: Towards an integrated framework for understanding public perceptions of wind energy. *Wind Energy*, *8*(2), 125–139. https://doi.org/10.1002/we.164

Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action: Vol. 1. Reason and the rationalization of society*. Beacon Press.

Hofstede, G. (2001). *Culture's consequences: Comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations* (2nd ed.). Sage.

Hovland, C. I., Janis, I. L., & Kelley, H. H. (1953). *Communication and persuasion: Psychological studies of opinion change*. Yale University Press.

McNair, B. (2011). *An introduction to political communication* (5th ed.). Routledge.

Phuntulee, S., & Wanitchanont, W. (2017). Current and future studies on participatory communication in Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences, 38*(1), 60–66.

Prno, J., & Slocombe, D. S. (2012). Exploring the origins of 'social license to operate' in the mining sector: Perspectives from governance and sustainability theories. *Resources Policy*, *37*(3), 346–357. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2012.02.002

Servaes, J. (1999). *Communication for development: One world, multiple cultures*. Hampton Press.

Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, *20*(3), 571–610. https://doi.org/10.5465/amr.1995.9508080331

Thomson, I., & Boutilier, R. G. (2011). Social license to operate. In P. Darling (Ed.), *SME mining engineering handbook* (3rd ed., pp. 1779–1796). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.

Tufte, T., & Mefalopulos, P. (2009). *Participatory communication: A practical guide*. World Bank.

Session

บริหารธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์

O 31

พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

กวินธิดา ช้างกลาง[1] ขจรเกียรติ ประจิตต์[2] ดาราณี ทองแก้วกูล[3] จักรรินทร์ ฤทธิโต[4] ณภัทร พรหมชนะ[5]
ธนบดี ช่วยนุสนธิ์[6] วัลลภา พัฒนา[7] อันธิกา ทิพย์จำนงค์[8]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เกิดจากการเติบโตของตลาดเครื่องสำอาง โดยเฉพาะเครื่องสำอางฮาลาลที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจากผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับคุณภาพ ความปลอดภัย และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ส่งผลให้ความไว้วางใจในตราสินค้าและพฤติกรรมผู้บริโภคตามโมเดล 5A มีบทบาทสำคัญต่อความตั้งใจซื้อ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับความสำคัญของความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล 2) ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคตามโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ และ 3) ศึกษาความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคจำนวน 400 คน โดยใช้แบบสอบถามและการสุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการถดถอยเชิงพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจซื้อได้ร้อยละ 58.4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยตัวแปรที่มีอิทธิพล ได้แก่ ด้านความสนใจ (Appeal) มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act) และความไว้วางใจในตราสินค้า ซึ่งมีอิทธิพลเชิงบวก ขณะที่ด้านการรับรู้แบรนด์ การค้นหาข้อมูล และการบอกต่อ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับการรับรู้แบรนด์ของผู้บริโภค เพื่อใช้เป็นแนวทางมุ่งสร้างความสนใจ การค้นหาข้อมูล และสร้างการสื่อแบบบอกต่อ เพื่อกระตุ้นการตั้งใจซื้อ

คำสำคัญ: เครื่องสำอางฮาลาล ความตั้งใจซื้อ โมเดล5A ความไว้วางใจในตราสินค้า พฤติกรรมผู้บริโภค

[1-6] นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[7] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[8] อาจารย์ สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[1-6] Undergraduate Student, Program in Marketing, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand.
[7] Asst. Prof. Dr. Program in Marketing, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand.
[8] Asst. Prof., Program in Marketing, Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand.
* Corresponding Author: E-mail: khachonkied@gmail.com, Tel: 083 2528 134

Consumer behavior in the 5A model and brand trust that influence the purchase intention of halal cosmetics.

Kawinthida Changklang[1], Khachonkied Prajit[2], Draranee Thongkaewkun[3], Jakkarin Ritto[4], Napart Promchana[5], Thanabordee chuainuson[6], Wamlapa Phattana[7] and Auntika Thipjumnong[8]

Abstract

This study was motivated by the growth of the cosmetics market, particularly halal cosmetics, which have gained increasing popularity among consumers who prioritize quality, safety, and product standards. As a result, brand trust and consumer behavior based on the 5A model play important roles in influencing purchase intention. The objectives of this study were to: 1) examine the level of purchase intention toward halal cosmetics, 2) investigate the influence of consumer behavior based on the 5A model on purchase intention, and 3) examine the effect of brand trust on purchase intention toward halal cosmetics. This research employed a quantitative approach. Data were collected from 400 consumers using questionnaires and a sampling method. The data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis. The results indicated that all independent variables could explain 58.4% of the variance in purchase intention with statistical significance. The significant factors were Appeal, which had the strongest influence, followed by Act and brand trust, all of which had positive effects on purchase intention. In contrast, Aware, Ask, and Advocate showed no statistically significant effects. Therefore, entrepreneurs should focus on enhancing consumer appeal, stimulating purchasing behavior, and strengthening brand trust in order to increase purchase intention toward halal cosmetics.

Keywords: Halal cosmetics, Purchase intention, 5A model, Brand trust, Consumer behavior

บทนำ

มูลค่าตลาดเครื่องสำอางแบรนด์ไทยมีการขยายตัวต่อเนื่องร้อยละ 13.3 จากภาพรวมของมูลค่าตลาดที่แบ่งส่วนตลาดภายในประเทศร้อยละ 79 ในปี 2568 แสดงให้เห็นว่าการเติบโตอย่างต่อเนื่องจากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงและกระแสความนิยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริโภคให้ความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ปลอดภัยและตอบสนองรูปแบบการดำเนินชีวิตของผู้บริโภคทำให้เครื่องสำอางมีการพัฒนาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางการตลาด (สุจิตรา อันโน, 2568)

ในขณะที่ทิศทางของตลาดเครื่องสำอางมีการแข่งขันกันทั้งแบรนด์ไทยเองและแบรนด์นำเข้าจึงทำให้มีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค (Marketeer Team. 2566) ฮาลาลเป็นอีกหนึ่งเครื่องหมายมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค โดยเฉพาะเครื่องสำอางฮาลาลที่มีมูลค่าตลาดถึง 47.76 พันล้านดอลลาร์ จากจำนวนประชากรผู้บริโภคชาวมุสลิม 2.2 ล้านคน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25 ของประชากรทั้งหมดทั่วโลก (Muslimthaipost, 2569)

แนวโน้มนี้เน้นย้ำถึงความสำคัญที่เพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์ฮาลาล การรับรองฮาลาลและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้ตลาดเครื่องสำอางฮาลาลมีการปฏิวัติในอุตสาหกรรมเครื่องสำอางด้วยการนำเสนอสินค้าที่มีคุณภาพสูงและเป็นไปตามข้อกำหนดศาสนา (Charm Cosmet, 2568) อย่างไรก็ตามปัจจุบันผู้บริโภคมักเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์ที่มี “ฉลากฮาลาล” ซึ่งแสดงส่วนผสมที่ชัดเจนบนบรรจุภัณฑ์ (Hayeemad and Soliman, 2024) รวมทั้งตราสินค้าที่เป็นปัจจัยที่สร้างความแตกต่างของสินค้าให้ชัดเจนในมุมมองของผู้บริโภคโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างความไว้วางใจในตราสินค้า ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทในการกำหนดทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางฮาลาลให้ผู้บริโภครู้สึกมั่นใจในคุณภาพ ความปลอดภัยและภาพลักษณ์ของแบรนด์ ส่งผลให้ธุรกิจยอมรับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้และปรับกลยุทธ์จะวางตำแหน่งตัวเองให้พร้อมสำหรับการแข่งขันและเข้าสู่ตลาดได้อย่างเท่าเทียมกับ แบรนด์ที่อยู่ในตลาดจะช่วยให้แบรนด์สร้างเครือข่ายที่แข็งแกร่งขึ้น สร้างความไว้วางใจในตราสินค้าและความตั้งใจซื้อที่ผู้บริโภคมีต่อเครื่องสำอางฮาลาลที่ส่งผลให้โดดเด่นในตลาดความงามที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและก้าวขึ้นเป็นผู้นำในการกำหนดอนาคตของความงามและรักษาธุรกิจ ของคุณให้ก้าวล้ำนำหน้าด้วยนวัตกรรมปัจจุบันกลยุทธ์การตลาดที่นิยมนำมาปรับใช้มักเน้นความทันสมัยและสอดคล้องกับความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อพฤติกรรมความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคตามทฤษฎีโนโมเดล 5A เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทำให้ธุรกิจเครื่องสำอางฮาลาลนำกลยุทธ์การตลาดของทฤษฎี โมเดล “5A” ที่ประกอบไปด้วย มาปรับใช้ที่ช่วยอธิบายเส้นทางการเดินทางของลูกค้าอย่างเป็นระบบจะส่งผลให้ธุรกิจเข้าใจพฤติกรรมและความต้องการของลูกค้าในแต่ละช่วงเวลาตลอดจนสามารถวางกลยุทธ์การสื่อสารและการตลาดที่เหมาะสม นักการตลาดจำเป็นต้องออกแบบกลยุทธ์ให้ครอบคลุมตั้งแต่ Aware จนถึง Advocate เพื่อให้ลูกค้ามีความภักดีกับแบรนด์อย่างต่อเนื่องและเป็นสามารถสื่อสารบอกต่อไปยังลูกค้าอื่นๆ ได้ (พิมพ์พิไล ไทพิทักษ์, 2024) ธุรกิจจึงควรเจาะตลาดผลิตภัณฑ์ฮาลาลที่กำลังเติบโต โดยมุ่งสร้างความไว้วางใจผ่านการรับรองมาตรฐานฮาลาล ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการผลักดันความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคและเสริมสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขันให้ผู้ประกอบการในตลาด (Darmawan, 2023)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาทฤษฎีโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้า ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล เนื่องจากในปัจจุบันการเลือกซื้อของผู้บริโภค มีความซับซ้อนมากขึ้น ทฤษฎีโมเดล 5A จึงเป็นปัจจัยหรือเครื่องมือที่มีส่วนสำคัญที่จะเป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อและสามารถเข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทฤษฎีโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริโภคที่ตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล ส่วนกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคที่มีความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในกรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน โดยใช้สูตรของ Cochran (1997) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 คน และเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงสำรองกลุ่มตัวอย่างเพิ่มอีก 15 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 400 คน สอดคล้องกับแนวคิดของ Hair et.al. (2014).

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถามออนไลน์จากผู้บริโภคที่ตรงตามคุณสมบัติที่กำหนด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปลายปิด (Closed-ended Questionnaire) แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ สถานภาพ อาชีพและรายได้ต่อเดือน (2) แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคตามทฤษฎีโมเดล 5A ประกอบด้วย การรับรู้แบรนด์ (Aware) ความสนใจ (Appeal) การค้นหาข้อมูล (Ask) การบอกต่อ/ การแนะนำ (Advocate) และพฤติกรรมการซื้อ (Act) (3) แบบสอบถามเกี่ยวกับความไว้วางใจในตราสินค้า (Brand Trust) ได้แก่ ความสามารถของตราสินค้า ความน่าเชื่อถือของตราสินค้าและชื่อเสียงของตราสินค้า และ (4) แบบสอบถามเกี่ยวกับความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล โดยข้อคำถามในส่วนที่ 2–4 ใช้มาตราส่วนประมาณค่าแบบลิเคิร์ท 5 ระดับ (Five-point Likert Scale)

ก่อนการเก็บข้อมูลจริง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรเป้าหมายจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า แบบสอบถามทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.70 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูงและเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน โดยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและระดับความคิดเห็นของตัวแปรที่ศึกษา ส่วนสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation) เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: MRA) เพื่อทดสอบอิทธิพลของพฤติกรรมผู้บริโภคตามโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่มีต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 58.3 รองลงมาคือเพศหญิง ร้อยละ 24.8 และ LGBTQ+ ร้อยละ 17.0 โดยอายุส่วนใหญ่ระหว่าง 20-29 ปี ร้อยละ 72.3 รองลงมา 30-39 ปี ร้อยละ 22.3 สะท้อนว่ากลุ่มตัวอย่างหลักเป็นกลุ่มวัยทำงานตอนต้น ส่วนใหญ่สถานภาพโสด ร้อยละ 79.5 รองลงมาคือ สถานภาพสมรส/อยู่ด้วยกัน ร้อยละ 19.0 ในด้านการศึกษา ส่วนใหญ่ระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 66.0 รองลงมาคือต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 20.0 ส่วนใหญ่อาชีพธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 45.0 รองลงมาคือพนักงานเอกชน ร้อยละ 40.0 และส่วนใหญ่รายได้ต่อเดือน 20,001 - 40,000 บาท ร้อยละ 34.8 รองลงมา 10,001 – 15,000 บาท ร้อยละ 32.5

2. นำข้อมูลในแบบสอบถามในส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของพฤติกรรมผู้บริโภคในทฤษฎีโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (Standard Deviation : S.D.) ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคให้ความสำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคในทฤษฎีโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

พฤติกรรมผู้บริโภคในทฤษฎีโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล	**ระดับความคิดเห็น (N = 400)**			
		S.D.	**แปลค่า**	**อันดับ**
ด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware)	4.75	.460	มากที่สุด	5
ด้านความสนใจ (Appeal)	4.76	.515	มากที่สุด	4
ด้านการค้นหาข้อมูล (Ask)	4.77	.507	มากที่สุด	3
ด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act)	4.79	.469	มากที่สุด	1
ด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate)	4.78	.480	มากที่สุด	2
ภาพรวม	4.77	.470	มากที่สุด	

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อพฤติกรรมผู้บริโภคตามทฤษฎีโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.77, S.D. = .470) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act) (= 4.79, S.D. = .469) รองลงมา คือ ด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate) (= 4.78, S.D. = .480) ด้านการค้นหาข้อมูล (Ask) (= 4.77, S.D. = .507) ด้านความสนใจ (Appeal) (= 4.76, S.D. = .515) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware) (= 4.75, S.D. = .460) ตามลำดับ

3. นำข้อมูลในแบบสอบถามในส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความไว้วางใจในตราสินค้า วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน (Standard Deviation : S.D.) ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของผู้บริโภค ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความไว้วางใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ

ความไว้วางใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล	**ระดับความคิดเห็น (N = 400)**			
		S.D.	**แปลค่า**	**อันดับ**
ความสามารถของตราสินค้า (Brand Competence)	4.86	.384	มากที่สุด	**1**
ความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (Brand Credibility)	4.82	.449	มากที่สุด	**2**
ความมีชื่อเสียงของตราสินค้า (Brand Reputation)	4.81	.501	มากที่สุด	**3**
ภาพรวม	4.72	.039	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้บริโภคต่อความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.72, S.D. = .039) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกันโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือความสามารถของตราสินค้า (Brand Competence) (= 4.86, S.D. = .384) รองลงมา คือความน่าเชื่อถือของตราสินค้า (Brand Credibility) (= 4.82, S.D. = .449) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ความมีชื่อเสียงของตราสินค้า (Brand Reputation) (= 4.81, S.D. = .501) ตามลำดับ

สมมติฐานที่ 1 พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ใช้ในการพยากรณ์ความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

ตัวแปร	ค่าสถิติ	ด้านการรับรู้แบรนด์	ด้านความสนใจ	ด้านการค้นหาข้อมูล	พฤติกรรมการซื้อ	ด้านการบอกต่อ/การแนะนำ	ความไว้วางใจในตราสินค้า	ความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล
ด้านการรับรู้แบรนด์	Correlation P-value	1						
ด้านความสนใจ	Correlation P-value	.731**	1					
ด้านการค้นหาข้อมูล	Correlation P-value	.677**	.714	1				
พฤติกรรมการซื้อ	Correlation P-value	.740**	.733**	.754**	1			
ด้านการบอกต่อ/การแนะนำด้าน	Correlation P-value	.666**	.715**	.723	.728**	1		
ความไว้วางใจในตราสินค้า	Correlation P-value	.633**	.627**	.621**	.688**	.656**	1	
ความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล	Correlation P-value	.640**	.697	.576**	.701**	602**	633**	1

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation) ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา พบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพฤติกรรมการซื้อ (Act) มีความสัมพันธ์กับความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลมากที่สุด (r = 0.701) รองลงมา คือ ด้านความสนใจ (Appeal) (r = 0.697) ด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware) (r = 0.640) ความไว้วางใจในตราสินค้า (r = 0.633) ด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate) (r = 0.602) และด้านการค้นหาข้อมูล (Ask) (r = 0.576) ตามลำดับ

สมมติฐานที่ 2 พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณของพฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล

พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A และความไว้วางใจที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล	Unstandardized Coefficients			Standardized coefficients	
	B	**St. Error**	**Beta**	**t**	**sig**
(ค่าคงที่)	5.377	0.838		6.416	0.000**
ด้านการรับรู้แบรนด์ (X1)	0.094	0.053	0.095	4.763	0.79
ด้านความสนใจ (X2)	0.285	0.048	0.331	5.900	0.000**
ด้านการค้นหาข้อมูล (X3)	-0.077	0.047	-0.092	-1.658	0.098
ด้านพฤติกรรมการซื้อ (X4)	0.275	0.54	0.312	5.121	0.000**
ด้านซื้อการบอกต่อ/การแนะนำ (X5)	0.008	0.50	0.009	.166	0.869
ความไว้วางใจในตราสินค้า (X6)	0.191	.046	0.201	4.196	0.000**
R = 0.768 R square = 0.590 Adjuusted R square = 0.584 SEE =1.008 Sig = 0.000					

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ของพฤติกรรมผู้บริโภคตามโมเดล 5A และความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล พบว่า ตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลได้ร้อยละ 58.4 (Adjusted R^2 = 0.584) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ 0.768 (R = 0.768) ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.590 (R^2 = 0.590) และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig = 0.000) เมื่อพิจารณาเป็นรายตัวแปร พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ด้านความสนใจ (Appeal) ซึ่งมีอิทธิพลมากที่สุด (Beta = 0.331, Sig = 0.000) รองลงมา คือ ด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act) (Beta = 0.312, Sig = 0.000) และความไว้วางใจในตราสินค้า (Beta = 0.201, Sig = 0.000) ตามลำดับ โดยตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware) (Beta = 0.095, Sig = 0.079) ด้านการค้นหาข้อมูล (Ask) (Beta = -0.092, Sig = 0.098) และด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate) (Beta = 0.009, Sig = 0.869) ไม่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล พบว่า ผู้บริโภคมีระดับความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคมีแนวโน้มเชิงบวกต่อการเลือกซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเครื่องสำอางฮาลาลเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภครับรู้ว่ามีจุดเด่นด้านคุณภาพความปลอดภัย ความสะอาดและมาตรฐานการรับรอง ซึ่งช่วยสร้างความเชื่อมั่นและลดความเสี่ยงในการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกายโดยตรง ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับความตั้งใจซื้อที่อธิบายว่า เมื่อผู้บริโภครับรู้คุณค่าและมีทัศนคติเชิงบวกต่อสินค้าจะส่งผลให้เกิดแนวโน้มในการซื้อสูงขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ การวรัญ สมทานี และ วรัท วินิจ (2567) ที่พบว่า การรับรู้คุณลักษณะเด่นของสินค้าและความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ส่งผลให้ผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อในระดับสูงและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปารียา เอิบโคกสูง (2567) ที่พบว่า ปัจจัยด้านคุณภาพและภาพลักษณ์สินค้ามีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล พบว่า พฤติกรรมผู้บริโภคในโมเดล 5A โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (=4.77) และเมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ พบว่า ด้านความสนใจ (Appeal) (β = 0.331, Sig. = 0.000) และ ด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act) (β = 0.312, Sig. = 0.000) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีโมเดล 5A ที่ให้ความสำคัญกับการเดินทางของลูกค้า (Customer Journey) ในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะช่วงที่ผู้บริโภคเกิดความสนใจและนำไปสู่การลงมือซื้อจริง ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนพล หวานสนิท (2567) ที่พบว่า กลยุทธ์ทางการตลาด 5A มีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมเฉพาะทาง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติก้อง กองเงิน (2565) ที่พบว่า กระบวนการตามโมเดล 5A มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน ในขณะที่ด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware) และด้านการค้นหาข้อมูล (Ask) ไม่พบว่ามีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการรับรู้แบรนด์ ไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อความตั้งใจซื้อ เนื่องจากผู้บริโภคอาจจะเป็นกลุ่มเฉพาะจึงทำให้การรับรู้ไม่ครอบคลุม และการค้นหาข้อมูลไม่ได้ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้บริโภคเป็นเฉพาะกลุ่มจึงมีข้อมูลเชิงลึกค่อนข้างน้อย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Hunt et.al. (2018) ที่กล่าวว่า กระบวนการการค้นหาข้อมูลของผู้บริโภคต้องเป็นข้อมูลที่เกิดความสนใจในผลิตภัณฑ์และต้องการหาคำตอบในการตอบสนองสิ่งที่ต้องการ ถ้าข้อมูลมีไม่เพียงพอก็จะไม่เกิดพฤติกรรมการตั้งใจซื้อ นอกจากนี้ ด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate) ไม่พบว่ามีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐานิดา เฉียงเหนือ (2567) โดยอาจอธิบายได้ว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับประสบการณ์ตรงและคุณค่าของผลิตภัณฑ์มากกว่าการแนะนำจากผู้อื่น จึงทำให้การบอกต่อหรือการแนะนำไม่มีอิทธิพลต่อการความตั้งใจซื้อในระยะเริ่มต้น

ดังนั้น ในบริบทของเครื่องสำอางฮาลาล ผู้บริโภคจึงให้ความสำคัญกับการสร้างความสนใจและการตัดสินใจซื้อจริงมากกว่าปัจจัยด้านการรับรู้ การค้นหาข้อมูล หรือการบอกต่อเพียงอย่างเดียว

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อศึกษาความไว้วางใจในตราสินค้าที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล พบว่า ความไว้วางใจในตราสินค้าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (=4.72) และเมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ พบว่า ความไว้วางใจในตราสินค้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับ ค่อนข้างสูงกับความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาล (r=0.633) อีกทั้งจากผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณยังพบว่า ความไว้วางใจในตราสินค้า มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่า เมื่อผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถ ความน่าเชื่อถือ และชื่อเสียงของตราสินค้า ย่อมส่งผลให้เกิดความตั้งใจซื้อสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มเครื่องสำอางฮาลาลซึ่งเป็นสินค้าที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน คุณภาพ ความปลอดภัย และความเหมาะสมของส่วนประกอบ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐกฤษณ์ รัตนเหม (2561) ที่พบว่า ความน่าไว้วางใจของธุรกิจส่งผลโดยตรงต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรกนก เพลินสุข (2565) ที่พบว่า ความไว้วางใจและ การรับรู้คุณค่าเชิงประสบการณ์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความตั้งใจสนับสนุนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จากธรรมชาติและสมุนไพรในช่องทางการจัดจำหน่ายแบบบูรณาการ (Omni-Channel) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความไว้วางใจเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความตั้งใจซื้อในกลุ่มสินค้าอุปโภคบริโภคที่มีคุณลักษณะเฉพาะ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ขณะเดียวกันพฤติกรรมผู้บริโภคตามทฤษฎีโมเดล 5A โดยรวมก็อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน โดยปัจจัยด้านความสนใจ (Appeal) และด้านพฤติกรรมการซื้อ (Act) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านการรับรู้แบรนด์ (Aware) ด้านการค้นหาข้อมูล (Ask) และด้านการบอกต่อ/การแนะนำ (Advocate) ไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ความไว้วางใจในตราสินค้าอยู่ในระดับมากที่สุด มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความตั้งใจซื้อในระดับค่อนข้างสูง และมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางฮาลาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำขอบคุณ

บทความวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์จากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัลลภา พัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัย เป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และมอบแนวทางอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการดำเนินงานวิจัย รวมถึงขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยและการประยุกต์ใช้ทางด้านการตลาดต่อไป

อ้างอิง

กองนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าสินค้าอุตสาหกรรมและธุรกิจบริการ. (2567). รายงานการศึกษายกระดับเครื่องสำอางไทยให้ตรงใจตลาดใหม่. https://uploads.tpso.go.th/

อ้างอิง

กองนโยบายและยุทธศาสตร์การค้าสินค้าอุตสาหกรรมและธุรกิจบริการ. (2567). รายงานการศึกษายกระดับเครื่องสำอางไทยให้ตรงใจตลาดใหม่. https://uploads.tpso.go.th/

กฤตพร วงศ์ถาวร, กอบกุล จันทรโกลิกา, และ ศุภวัฒน์ สุขประมาชู. (2566). ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ สินค้าผ่านช่องทางไลฟ์สตรีมมิ่ง. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 13(3), 155–172.

การวรัญ สมทานี, และ วรัท วินิจ. (2567). อิทธิพลของการรับรู้ลักษณะเด่นของร้านค้าปลีกเครื่องสำอางระดับท้องถิ่นประเภทมัลติแบรนด์ต่อความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคในอำเภอเมืองเชียงใหม่. วารสารบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 10(2), xx–xx. https://apps.cmubs.cmu.ac.th/academic/ittipon/is/articles_file/2567090590747.pdf

เกียรติก้อง กองเงิน. (2565). กลยุทธ์การตลาด 5A และการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ร้านกาแฟของผู้บริโภคในจังหวัดเชียงใหม่ [การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้]. http://ir.mju.ac.th/dspace/bitstream/123456789/943/1/6306401003.pdf

ณัฐกฤษณ์ รัตนเหม. (2561). ความน่าไว้วางใจของธุรกิจเฟอร์นิเจอร์ที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. http://ithesisir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1992/1/57602383.pdf

ญาตาวี ทิพย์เที่ยงแท้. (2565). อิทธิพลของเทคโนโลยีความจริงเสริมที่มีต่อความตั้งใจซื้อสินค้ากลุ่มเครื่องสำอางผ่านทัศนคติต่อเทคโนโลยี [สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล]. https://archive.cm.mahidol.ac.th/handle/123456789/4576

ฐานิดา เฉียงเหนือ, เบญจมาภรณ์ คงเดช, วนิดา สุดหาญ, สุพัชรี ศรีกล่ำ, และ บุศยรินทร์ กองแก้ว. (2567). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าอุปโภคบริโภคที่เคลื่อนไหวเร็ว (FMCG) ผ่านช่องทางไลฟ์สด (Live) ของ Generation Z: กรณีศึกษา TikTok Shop. *วารสารวิชาการศิลปศาสตร์ประยุกต์*, 17(2), 1–15.

ปารียา เอิบโคกสูง. (2567). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางออร์แกนิกของผู้บริโภคในประเทศไทย [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2024/TU_2024_6602030188_19575_29610.pdf

พรกนก เพลินสุข, ยาวิละ, ล., และ สิทธิอ่วม, ร. (2565). ความไว้วางใจ การรับรู้คุณค่าเชิงประสบการณ์ และความตั้งใจสนับสนุนของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากธรรมชาติและสมุนไพรที่ใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายแบบบูรณาการ (Omni-Channel) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, 12(2), 86–97. https://so03.tci-thaijo.org/index.php/ajpbru/issue/view/17287

พิมพ์พิไล ไทพิทักษ์. (2567). การวิเคราะห์ผู้บริโภค. https://bsru.net/การวิเคราะห์ผู้บริโภค/

รัชนีกร สอนดี, และ วสุธิดา นุริตมนต์. (2567). คุณลักษณะของผู้มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์อาหารเสริมบนสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคกลุ่มเจเนอเรชันวาย. วารสารลวะศรี, 8(2), 1–12. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/lawasrijo/article/view/274549/186321

สิริมนต์ สุวรรณรัตน์. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อเครื่องสำอางผ่านทางออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ].

สุจิตรา อันโน. (2568). แนวโน้มธุรกิจขายเครื่องสำอาง (ฉบับ update). https://www.settrade.com/th/news-and-articles/articles/587-krungthai-compass-cosmetic-consump-update

สุชานุช ชนะชาญมงคล. (2567, 20 สิงหาคม). มาตรฐานฮาลาล (HALAL) คืออะไร อยากได้ต้องทำอย่างไร. https://clinictech.ops.go.th/online/cmo/site_blog_show.asp?id=738

Charm Cosmet. (2025). Understanding skinimalism: A key cosmetic production trend for 2025. https://www.charmcosmet.com/articles

Darmawan, H. A. (2023, November). What is halal certification? A comprehensive guide. https://www.crescentrating.com/magazine/all/4169/why-is-halal-certification-important-a-comprehensive-guide.html

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). Multivariate data analysis (7th ed.). Pearson Education Limited.

Hunt, C. S., Mello, E., J.,& Deitz, D. G. (2018). Marketing. (2 nd ed.). McGraw Hill Education.

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). Marketing 4.0: Moving from traditional to digital. John Wiley & Sons.

Marketeer Team. (2023). ส่องตลาดเครื่องสำอาง ทิศทางสดใส กลุ่ม clean beauty มาแรง. https://marketeeronline.co/archives/306152

Muslimthaipost. (2026). โอกาส SME ไทย ในตลาดฮาลาลโลก ในงาน MEGA HALAL Bangkok 2026. https://news.muslimthaipost.com/news/39980

Soliman, M., Hayeemad, M., Nuh, R., & Phetkaew, C. (2024). Investigating factors affecting purchase intention of halal cosmetics products among millennial consumers: Findings from PLS-SEM approach. Journal of Islamic Marketing. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/JIMA-06-2024-0264

Suh, B., & Han, I. (2003). The impact of customer trust and perception of security control on the acceptance of electronic commerce. International Journal of Electronic Commerce, 7(3), 135–161. https://www.jstor.org/stable/27751068

O 32

การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

อาทิตยา บัวดิษ[1] ตะวัน ชำนาญนา[2] ฉัตรชัย สมถวิล[3*] ธีรยุทธ หมัดศรี [4] สิรอจญ์ แอสุวรรณ[5] วัลลภา พัฒนา[6] และสุริยา นิตย์มี[7]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความเป็นมาจากการเติบโตของการซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีนที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้บริโภคมีทางเลือกหลากหลายและเกิดการแข่งขันด้านราคาอย่างเข้มข้น จึงจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์ โดยอาศัยกรอบแนวคิด Technology Acceptance Model (TAM) งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา 1) เพื่อศึกษาการรับรู้ประโยชน์ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน 2) เพื่อศึกษาการรับรู้ความสะดวกในการใช้งานมีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน 3) เพื่อศึกษาทัศนคติต่อการใช้งานมีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก จากผู้บริโภคที่ตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน จำนวน 400 ตัวอย่าง เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา สหสัมพันธ์เพียร์สัน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคมีระดับการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก (x= 3.99) และตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณพบว่า ทัศนคติต่อการใช้งานมีอิทธิพลสูงสุดต่อความตั้งใจซื้อ (β = .433) รองลงมาคือ การรับรู้ประโยชน์ (β = .161) และการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน (β = .142) โดยโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 42.2 (Adjusted R^2 = .422) และองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัยพบว่า การยอมรับเทคโนโลยีในบริบทสินค้าออนไลน์จากประเทศจีนได้รับอิทธิพลจากแรงกดดันของตลาด อันเกิดจากปริมาณสินค้าและการแข่งขันด้านราคาสูง ส่งผลให้ผู้บริโภคมีพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีในลักษณะเชิงสถานการณ์มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การยอมรับเทคโนโลยี การตั้งใจซื้อ พฤติกรรมผู้บริโภค

---

[1] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[2] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[3] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[4] นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[5]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[6] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[7] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000
[1] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[2] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[3] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[4] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[5] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[6] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
[7] Faculty of Business Administration, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000
* Corresponding Author: E-mail atthitaya023@gmail.com Tel: 065-6623678

Technology acceptance impacting to purchase online products from other countries

Athittaya. Buadit[1]Tawan Chamnanna[2] chatchai Somthawin[3*] Theerayut Madsri[4]Siroj Aesuwan[5]
Wanlapa Phattana[6] and Suriya Nitmee[7]

Abstract

This study was motivated by the rapid growth of online purchasing of products from China, which has resulted in a greater variety of choices for consumers and intensified price competition in the market. Therefore, it is necessary to examine the factors of technology acceptance that influence consumers' purchase intention, based on the Technology Acceptance Model (TAM). The objectives of this study were: (1) to investigate the effect of perceived usefulness on purchase intention for online products from China, (2) to examine the effect of perceived ease of use on purchase intention, and (3) to study the effect of attitude toward usage on purchase intention. A convenience sampling method was employed to collect data from 400 consumers who intended to purchase online products from China. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson's correlation, and multiple regression analysis. The results indicated that consumers had a high level of technology acceptance ($\bar{x}$ = 3.99), and all variables were positively correlated at a statistically significant level of .05. The multiple regression analysis revealed that attitude toward usage had the strongest influence on purchase intention (β = .433), followed by perceived usefulness (β = .161) and perceived ease of use (β = .142). The model explained 42.2% of the variance (Adjusted R^2 = .422). Furthermore, the study contributes new knowledge by demonstrating that technology acceptance in the context of online products from China is not solely influenced by technological factors, but also by market pressure arising from a large volume of products and intense price competition, leading consumers to adopt technology in a more situational manner.

Keywords: Technology acceptance, Purchase Intention, Consumer Behavior

บทนำ

ประเทศจีนมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตมากกว่า 1.1 พันล้านคน ส่งผลให้ตลาด E-commerce เติบโตอย่างรวดเร็วตามการขยายตัวของเศรษฐกิจดิจิทัลและพฤติกรรมผู้บริโภค (CNNIC, 2024) ขณะที่ตลาดอีคอมเมิร์ซไทยปี 2025 เผชิญการแข่งขันสูงจากสินค้าราคาถูกจากต่างประเทศ โดยเฉพาะจีน ทำให้เกิดสงครามราคา แพลตฟอร์มจึงต้องใช้กลยุทธ์โปรโมชันและการตลาดรูปแบบใหม่ เช่น Affiliate ผ่าน Influencer เพื่อสร้างทัศนคติเชิงบวกและกระตุ้นการตั้งใจซื้อ (Lupang, 2025)

ในปัจจุบันทัศนคติต่อการใช้งาน ผู้บริโภคในปัจจุบัน โดยเฉพาะกลุ่ม Generation Z มีทัศนคติเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้อสินค้านำเข้าจากประเทศจีน โดยให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านภาพลักษณ์ของประเทศผู้ผลิต คุณภาพและรสชาติของผลิตภัณฑ์ ราคาที่เหมาะสม ความสะดวกในการเข้าถึงสินค้า ซึ่งล้วนมีอิทธิพลต่อการตั้งสินใจซื้อของผู้บริโภค ดังนั้นผู้ประกอบการจึงควรให้ความสำคัญกับการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศผู้ผลิต การพัฒนาคุณภาพสินค้า การกำหนดราคาที่เหมาะสม และการปรับปรุงช่องทางการจัดจำหน่ายให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้บริโภค เพื่อเพิ่มโอกาสในการรับรู้ประโยชน์และกระตุ้นให้เกิดการตั้งใจซื้อสินค้านำเข้าจากประเทศจีน ซึ่งการรับรู้ประโยชน์ดังกล่าวจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นและส่งผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค (ตฤณพัฒน สุทธิสุข, 2025)

เนื่องด้วยการรับรู้ประโยชน์ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อสินค้าออนไลน์ ร้านค้าออนไลน์มักจำหน่ายสินค้าในราคาที่ถูกกว่าการซื้อจากห้างสรรพสินค้า เพราะไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายด้านสถานที่ ทำให้สามารถเสนอราคาที่คุ้มค่าแก่ผู้บริโภคได้ อีกทั้งการรับรู้ประโยชน์ยังมีความสัมพันธ์กับความสะดวกในการใช้งาน หากเทคโนโลยีใช้งานง่ายผู้ใช้จะยิ่งเห็นคุณค่าและมีแนวโน้มที่จะยอมรับและใช้เทคโนโลยีนั้นมากขึ้น (Sudirjo, 2023) ถึงแม้ส่าการเข้าสู่ยุคดิจิทัลทำให้พฤติกรรมการชำระเงินเปลี่ยนจากเงินสดเป็นการชำระเงินแบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ตแบงก์กิ้งและโมบายแบงก์กิ้ง ลดความยุ่งยาก และเพิ่มความพึงพอใจในการซื้อ ส่งผลให้ผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อเพิ่มมากขึ้น (กัตตกมล พิศแลงาม, 2565)

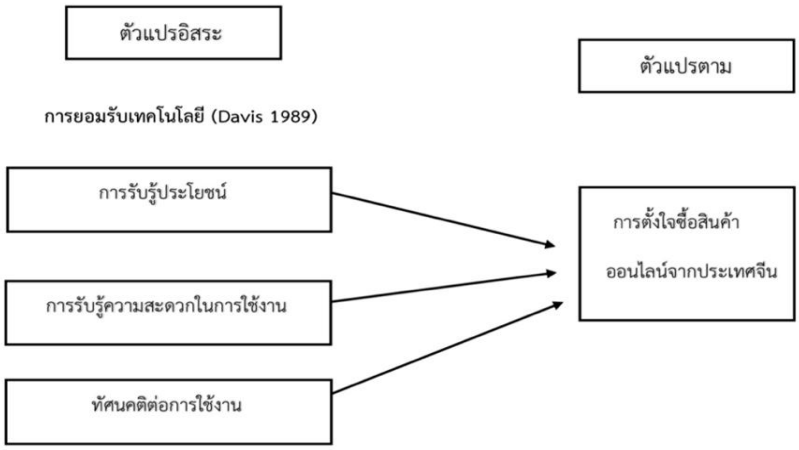
ในทางทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี การรับรู้ประโยชน์ของการซื้อสินค้าออนไลน์ และอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสินค้า จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น โดยการรับรู้ความสะดวกในการใช้งานถือเป็นตัวแปรสำคัญในแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ซึ่งช่วยส่งเสริมให้เกิดทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้งาน และสามารถใช้ทำนายความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคได้จากความเชื่อและการรับรู้ที่มีต่อสินค้าและระบบเทคโนโลยี (Zhou et al., 2023, Zia, 2022)

ดังนั้น การศึกษาวิจัยเรื่อง “การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน” จึงมีความสำคัญ เนื่องจากช่วยทำความเข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อของผู้บริโภค และสามารถนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์การตลาด E-commerce สำหรับแพลตฟอร์มและผู้ประกอบการไทย เพื่อเพิ่มความตั้งใจซื้อและสร้างความเชื่อมั่นในสินค้านำเข้าจากประเทศจีน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการรับรู้ประโยชน์ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน
2. เพื่อศึกษาการรับรู้ความสะดวกในการใช้งานมีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน
3. เพื่อศึกษาทัศนคติต่อการใช้งานมีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

กรอบแนวคิดในการวิจัยและวรรณกรรมสนับสนุนกรอบแนวคิด



การศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อความตั้งใจสินค้าออนไลน์จากประเทศจีนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำตัวแปรจากทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (The technology acceptance model: TAM) มาทำการศึกษา โดยมีหัวข้อในการศึกษา ดังนี้

การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ (Perceived usefulness)

Davis, (1989) ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีนั้นจะช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานและทำให้พวกเขาสามารถบรรลุเป้าหมายได้ การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ถือเป็นหนึ่งปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดความตั้งใจของแต่ละบุคคลในการใช้งานเทคโนโลยีการให้ข้อมูลที่ชัดเจนและตรงประเด็นแก่ผู้ใช้งานจะช่วยเพิ่มการรับรู้ถึงความมีประโยชน์ให้กับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น ดังนั้นบริษัทผู้ให้บริการจึงต้องมุ่งเน้นไปให้ความสำคัญกับเรื่องนี้มากขึ้นเพื่อที่จะสามารถเพิ่มการยอมรับของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น การรับรู้ถึงความมีประโยชน์ส่งผลต่อทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน

การรับรู้ความสะดวกต่อการใช้งาน (Perceived ease of use)

Davis, (1989) เป็นแนวคิดที่กล่าวถึงระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้เทคโนโลยีหรือระบบใดระบบหนึ่งเป็นระบบ ที่สามารถเรียนรู้ได้ในขั้นตอนที่ง่าย วิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน เทคโนโลยีต้องอยู่ในรูปแบบที่จดจำง่ายไม่ต้องอาศัยความพยามยามมากในการเริ่มต้นใช้งานหรือการเข้าใจระบบ ยิ่งการรับรู้ว่าความซับซ้อนในการใช้งานน้อยยิ่งจะทำให้เทคโนโลยีนั้นถูกนำมาใช้งานมากขึ้น การรับรู้ถึงความง่าย ต่อการใช้งานส่งผลต่อทัศนคติต่อการใช้งาน

ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude toward using)

Davis et al. (1989) ได้เสนอว่าเมื่อทัศนคติของผู้ใช้ (user's attitude) ที่มีต่อระบบข้อมูลเป็นไปในเชิงบวกมากขึ้น ความตั้งใจเชิงพฤติกรรม (behavioral intention) ของผู้ใช้ในการใช้ระบบข้อมูลจะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย โดยตามโมเดลของการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) พบว่าทัศนคติมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างความเชื่อ ความตั้งใจ และพฤติกรรม การใช้งานจริง

ความตั้งใจใช้บริการ (Behavioral intention to use)

Davis et al. (1989) พบว่าการใช้งานมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความตั้งใจใช้ และพฤติกรรมความตั้งใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับ Hill et al. (1987) ที่ระบุว่าความตั้งใจใช้เป็นตัวแปรหลักในการทำนายพฤติกรรมที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต แสดงให้เห็นว่าความตั้งใจใช้มีบทบาทเป็นกลไกเชื่อมโยงระหว่างทัศนคติและพฤติกรรมการใช้งานจริง

วิธีการดำเนินวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่ตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน ผู้บริโภคที่ตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน เนื่องจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในกรณีไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (finite population) ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการคำนวณหากลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตรของคอแครน (W.G. Cochran, 1997) โดยกำหนดค่าสัดส่วนของประชากร 0.5 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และสัดส่วนความคาดเคลื่อน 0.05 ผลการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 385 คน

2. การสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบการเลือกตัวอย่างตามความสะดวก (convenience Selection) เป็นการสุ่ม โดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น (probability sampling) ทั้งนี้มีการใช้คำถามคัดกรองเบื้องต้นเพื่อแยกผู้ตอบที่มีประสบการณ์ การซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลโดย แบบสอบถามออนไลน์ตรงกับเงื่อนไขที่ต้องการ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน และนำผู้ที่ผ่านเกณฑ์มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 385 คน โดยการเก็บข้อมูลแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Goole Form เผยแพร่ไปยังผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การวิจัยแบบสอบถามนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสอบถามกลุ่มประชากรตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริโภคที่ตั้งเลือกซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจัดทำแบบสอบถามให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดการวิจัย ข้อมูลเนื้อหาแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ อาชีพและรายได้ต่อเดือน ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check list) ส่วนที่ 2 ตามกรอบแนวความคิด TAM และตัวแปร ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน โดยทุกส่วนของแบบสอบถามเป็นคำถามปลายปิดที่ใช้ระดับการวัดแบบช่วง (Interval Scale) ตามรูปแบบของลิเคิร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 5 หมายถึง มากที่สุด 4 หมายถึง มาก 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง น้อย และ 1 หมายถึง น้อยที่สุด และผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้ (Try Out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาด (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นในแต่ละตัวแปรอยู่ในระดับที่ยอมรับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้สำหรับอธิบายลักษณะทั่วไปของข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมแบบสอบถาม ดังนี้

ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพและรายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยนำเสนอในรูปของ ค่าความถี่ (Frequency) และ ร้อยละ (Percentage)

ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรวิจัย โดยตัวแปรอิสระ ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ การรับความรู้ความสะดวกต่อการใช้งานและทัศนคติต่อการใช้งาน และตัวแปรตาม คือ การตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน โดยนำเสนอในรูปของ ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อแสดงระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อประเด็นต่าง ๆ

2. สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานของการวิจัย เพื่อหาความสัมพันธ์และอิทธิพลระหว่างตัวแปร โดยใช้วิธีการ ดังนี้

การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's Correlation Coefficient) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในทฤษฎี TAM กับการรับรู้ประโยชน์ การรับความรู้ความสะดวกต่อการใช้งาน และระหว่างทัศนคติต่อการใช้งานกับการตั้งใจซื้อ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยในทฤษฎี TAM ต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน และอิทธิพลของการรับรู้ประโยชน์ต่อการตั้งซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

5. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาระดับความสำคัญของปัจจัยในทฤษฎี TAM ได้แก่ การรับรู้ประโยชน์ การรับความรู้ความสะดวกต่อการใช้งาน และระหว่างทัศนคติต่อการใช้งานกับการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

การยอมรับเทคโนโลยี			**(N=400)**
	X	**S.D.**	**แปลค่า**
1. ด้านการรับรู้ประโยชน์	4.01	.600	มาก
2. ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน	3.92	.617	มาก
3. ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน	3.97	.593	มาก
4. ด้านการตั้งใจซื้อ	4.05	.621	มาก
รวม	3.99	.505	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พบว่า ระดับความคิดเห็นการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (($\bar{x}$ =3.99, S.D. =.505) เมื่อพิจารณาคำถามเป็นรายข้อ พบว่า ทุกข้อ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทั้งหมด โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือด้านการตั้งใจซื้อ ($\bar{x}$ = 4.05 , S.D.= 0.62) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน($\bar{x}$ = 3.92 , S.D.= 0.62) ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้ออยู่ในระดับสูงมาก

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างประสิทธ์หสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

ประเทศจีน ตัวแปร	ค่าสถิติ	ด้านการรับรู้ประโยชน์	ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน	ทัศนคติต่อการใช้งาน	ด้านการตั้งใจซื้อ
ด้านการรับรู้ประโยชน์	Pearson Correlation	1			
	Sig. (2-tailed				
	N	400			
ด้านความสะดวกสะบายในการใช้งาน	Pearson Correlation	.598**	1		
	Sig. (2-tailed	.000	.000		
	N	.400	400		
ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน	Pearson Correlation	.619**	.652**	1	
	Sig. (2-tailed	.000	.000		
	N	400	400	400	

ด้านการตั้งใจซื้อ	Pearson Correlation	513**	.520**	.625**	1
	Sig. (2-tailed	.000	.000	.000	
	N	400	400	400	400

จากตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ระหว่าง (Pearson Correlation) ระหว่างการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน โดยภาพรวมของผู้บริโภค พบว่า ด้านการรับรู้ประโยชน์ ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน ด้านการตั้งใจซื้อ มีความสัมพันธ์มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 513 ถึง 625 แสดงให้เห็นว่าแต่ละตัวแปรมี ความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางถึงสูง ซึ่งสะท้อนว่าการรับรู้ประโยชน์และการรับรู้ความสะดวกต่อการใช้งาน และทัศนคติต่อการใช้งาน งานมีส่วนเกี่ยวข้องกับการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน มาใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ การยอมรับการเป็นไปตามเกณฑ์ระดับปานกลางถึงสูง ถึงสูงมาก (Glass & Hopkins, 1984)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคุณของการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

การยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน	**Unstandardized Coefficients**		**Standardized Coefficients**		
	B	**Std. Error**	**Beta**	**t**	**Sig**
(ค่าคงที่)	**1.018**	**.182**		**5.601**	**.000**
ด้านการรับรู้ประโยชน์	**.166**	**.053**	**.161**	**3.132**	**.002****
ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน	**.143**	**.053**	**.142**	**2.673**	**.008****
ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน	**.453**	**.057**	**.433**	**7.999**	**.000****
R=.653 R Square Adjusted R square = 422 SEE = .472					

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ 0.01

** มีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน พบว่าตัวแปรอิสระทั้งสาม ได้แก่ ด้านการรับรู้ประโยชน์ ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน และด้านทัศนคติต่อการใช้งาน โดยมีความสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูง (R=0.653) ยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.01 โดยตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ ด้านทัศนคติต่อการใช้งานเป็น (B = .433 sig = .000) รองลงมา คือ ด้านการรับรู้ประโยชน์ (B = .161 sig = .002) และ ตัวแปรที่มีอิทธิพลน้อยที่สุด คือ ด้านการรับรู้ความสะดวกในการใช้งาน (B = .142 sig = .008)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล จากการศึกษาเรื่องการยอมรับเทคโนโลยีที่ส่งต่อการตั้งใจในการซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน พบว่าสามารถอธิบายผลการศึกษาได้อย่างชัดเจนและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้ง 3 ข้อ โดยมีรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการรับรู้ประโยชน์ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภครับรู้ว่าประโยชน์ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน ช่วยเพิ่มความสะดวก ประหยัดเวลา และช่วยให้สามารถเปรียบเทียบสินค้าได้ง่าย ส่งผลให้เกิดความตั้งใจซื้อสินค้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Davis (1989) กล่าวคือ หากผู้บริโภครับรู้ว่าการซื้อสินค้าออนไลน์ช่วยเพิ่มความสะดวก ประหยัดเวลา ก็จะส่งผลให้เกิดความตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์มากขึ้น

2. เพื่อศึกษาการรับรู้ความสะดวกในการใช้งานมีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภครับรู้ว่าความสะดวกในการใช้งานที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน สามารถใช้งานได้ง่าย ขั้นตอนไม่ซับซ้อน และสามารถเข้าถึงสินค้าได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Venkatesh et al., (2003) กล่าวคือ ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบจะไม่ต้องอาศัยความพยายามมาก แนวคิดนี้สะท้อนถึงความสำคัญของการออกแบบเทคโนโลยีให้เรียนรู้และใช้งานได้ง่าย โดยเฉพาะในช่วงเริ่มต้นของการใช้งาน ผู้ใช้รับรู้ว่าเทคโนโลยีช่วยลดภาระด้านความคิดและความซับซ้อน ก็จะเพิ่มโอกาสในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานมากขึ้น

3. เพื่อศึกษาทัศนคติต่อการใช้งานที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคที่มีทัศนคติต่อการใช้งานที่ส่งผลซื้อสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน เช่น ความรู้สึกเชิงบวก ความพึงพอใจ และการยอมรับการใช้งาน ส่งผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าออนไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Setiyawati และ Haryanto (2016) เมื่อทัศนคติมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม จะสะท้อนให้เห็นว่าการรับรู้ของแต่ละบุคคลอาจเป็นได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง โดยการตัดสินใจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีจะถูกกำหนดโดยทัศนคติส่วนบุคคลเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีในทางปฏิบัติ

จากผลการวิจัยสามารถพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ได้ว่า การยอมรับเทคโนโลยีของผู้บริโภคในบริบทสินค้าออนไลน์จากประเทศจีนไม่ได้เกิดจากการรับรู้ประโยชน์และความง่ายในการใช้งานเพียงอย่างเดียว แต่ยังได้รับอิทธิพลจาก “แรงกดดันของตลาด” ที่เกิดจากการมีสินค้าจำนวนมากและการแข่งขันด้านราคาที่สูง ส่งผลให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มใช้แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อเข้าถึงข้อมูลและเปรียบเทียบสินค้าได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น สะท้อนให้เห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีมีลักษณะเป็นการยอมรับเชิงสถานการณ์ ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Michael E. Porter (1998) ซึ่งอธิบายว่าแรงกดดันจากการแข่งขันในอุตสาหกรรม เช่น การแข่งขันระหว่างคู่แข่งเดิม ภัยคุกคามจากผู้เข้าใหม่ และสินค้าทดแทน ล้วนมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคและการกำหนดกลยุทธ์ของธุรกิจ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน ระดับความสำคัญของสินค้าออนไลน์จากประเทศจีน โดยเริ่มจากความสำคัญของการตั้งใจซื้อสินค้า ออนไลน์จากประเทศจีน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =3.99, S.D. =.505) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการรับรู้ประโยชน์ ($\bar{x}$ =4.01, S.D. =.600) ด้านการรับรู้ ความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{x}$ =3.92, S.D. =.617) ด้านทัศนคติต่อการใช้งาน($\bar{x}$ =3.97, S.D. =.593) ด้านการตั้งใจซื้อ ($\bar{x}$ =4.05, S.D. = .621)

อ้างอิง

ตฤณพัฒน สุทธิสุข. (2025). ทัศนคติของผู้บริโภคที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้านำเข้าจากประเทศจีน. Journal of Management Sciences, Ubon Ratchathani University, 14(1), 1–15. https://so06.tcithaijo.org/index.php/JMDUBRU/article/download/286447/190075/1249343.

กัตตกมล พิศแลงาม. (2565). การศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ และคุณภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการชำระค่าบริการ/ค่าลงทะเบียนของสำนักการคลัง มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก. Southeast Bangkok Journal (Humanities and Social Sciences), 11(2), กรกฎาคม–ธันวาคม.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. Management Science, 35(8), 982–100.

Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B. (2023). Understanding online consumers' purchase intention: Anextension of the technology acceptance model. Electronic Commerce Researchand Applications, 58, 101191.

Zia, A. (2022). Perceived quality and user attitude as determinants of technology adoption.Journal of Business and Management Studies, 14(2), 45–60.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. MIS Quarterly, 27(3), 425–478.

Setiyawati, S. and Haryanto, B. (2016). Why Customers Intend to Use Express Delivery Services? Case Studies in Business and Management. Macrothink Institute,3(2).

Porter, M. E. (1998). Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors (with a new introduction). New York: Free Press.

O 33

อิทธิพล TPB ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

ปาณิศา สังขรัตน์[1*] ณิชาภัทร นาวงศ์[2] ณัศฐินี เกื้อสุข[3] กัญญารัตน์ มะเลียบ[4] กังสดาล แก้วมณี[5] และวัลลภา พัฒนา[6]

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ศึกษาระดับความสำคัญของการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End 2.ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ 3.ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ 4.ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมของผู้บริโภคส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ กลุ่มตัวอย่างคือผู้มีประสบการณ์ใช้สินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End จำนวน 385 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการถดถอยพหุคูณ พบว่า ด้านทัศนคติ ด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง และด้านการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม มีอิทธิพลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม มีอิทธิพลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้ประกอบการและนักการตลาดควรให้ความสำคัญกับการสร้างประสบการณ์การซื้อที่ดี ความคุ้มค่า และสามารถใช้งานได้จริงมีประสิทธิภาพ เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อและเพิ่มโอกาสทางการตลาด

คำสำคัญ : ทัศนคติ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม

---

[1]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[2]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[3]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[4]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[5]นักศึกษาปริญญาตรี สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[6]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[1]Student Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

[2]Student Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

[3]Student Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

[4]Student Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

[5]Student Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

[6]Research Advisor, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla Province 90000

*Corresponding Author: E-mail: sangkhratnpanisa@gmail.com Tel: 0612933571

The influence of Theory of Planned Behavior (TPB) on the intention to purchase counterfeit high-end branded goods.

Panisa Sangkharat[1*] Nichaphat Nawong[2] Nattinee kuesuk[3] Kanyarat Maliab [4] Kangsadal Kaewmanee[5] and Wanlapa Phattana[6]

Abstract

This research aimed to: (1) study the significance of intention to purchase counterfeit luxury goods (2) tudy the relationship between attitude and purchase intention (3) study the relationship between adherence to reference groups and purchase intention and (4) study the relationship between perceived consumer behavior control and purchase intention. The sample consisted of 385 individuals with experience using counterfeit luxury goods. Data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis. The results showed that attitude, adherence to reference groups, and perceived behavior control had a significant positive influence on the intention to purchase counterfeit luxury goods.

Keywords: Attitudes, conformity to reference groups, and perceived ability to control behavior

บทนำ

ในปี 2568 มูลค่าตลาดสินค้าลักชัวรีและแบรนด์เนมระดับ Hi-End ทั่วโลกมีการขยายตัวเติบโตอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าต้องเผชิญกับความผันผวนจากภาวะเศรษฐกิจและอัตราเงินเฟ้อ แต่สินค้าลักชัวรี (Luxury Goods) ยังมีมูลค่ารวมประมาณ 363,000 ล้านยูโร หรือราว 13.9 ล้านล้านบาท ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความต้องการบริโภคสินค้าพรีเมียม โดยเฉพาะผู้บริโภคกลุ่มรุ่นใหม่ในภูมิภาคเอเชียที่ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์และเอกลักษณ์ของแบรนด์มากขึ้น จากการเติบโตของตลาดสินค้าระดับ Hi-End ทำให้เกิดกระแสของแบรนด์ที่มุ่งสร้างความโดดเด่นด้านคุณค่าและประสบการณ์ให้กับผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้บริโภครุ่นใหม่ที่ให้ความสำคัญกับ ประสบการณ์ (experience) มากกว่าการครอบครองสินค้าเพียงอย่างเดียว อีกทั้งตลาดเครื่องประดับระดับ Hi-End ยังมีความโดดเด่นในด้านความทนทานของตลาด แม้ในช่วงที่สินค้าลักชัวรีประเภทอื่นมีการชะลอตัว ทั้งนี้ผู้บริโภครุ่นใหม่จำนวนมากยังมองสินค้าแบรนด์เนมเป็น สัญลักษณ์ของความสำเร็จและสถานะทางสังคม ส่งผลให้การแข่งขันของแบรนด์เพิ่มสูงขึ้น และทำให้แบรนด์ต่าง ๆ ต้องปรับกลยุทธ์เพื่อสร้างคุณค่าและเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแบรนด์มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม การเกิดขึ้นของสินค้าลอกเลียนแบบระดับ Hi-End ซึ่งมีคุณภาพใกล้เคียงกับสินค้าแบรนด์เนม แต่มีราคาที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า ส่งผลให้ผู้บริโภคบางกลุ่มมีแนวโน้มให้ความสนใจและตั้งใจซื้อสินค้าประเภทนี้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะผู้ที่มีทัศนคติเชิงบวกต่อสินค้าและมองว่าสินค้าหรูเป็นสัญลักษณ์ของความสำเร็จและรสนิยมที่ดี (Vu et al., 2024)

ในด้านทัศนคติของผู้บริโภค พบว่ามีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบ หากผู้บริโภคมองว่าสินค้าลอกเลียนแบบสามารถสร้างภาพลักษณ์หรูหราได้ใกล้เคียงกับของแท้ มีความคุ้มค่าจากราคาที่ถูกกว่า และมีความเสี่ยงต่ำต่อการถูกตรวจสอบหรือถูกจับ ก็จะส่งผลให้ความตั้งใจซื้อเพิ่มสูงขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากผู้บริโภคมีทัศนคติเชิงลบ เช่น มองว่าสินค้ามีคุณภาพต่ำ รู้สึกผิดทางศีลธรรม หรือกังวลว่าสินค้าจะส่งผลเสียต่อภาพลักษณ์ของตนเอง ความตั้งใจซื้อก็จะลดลงตามไปด้วย (Jiang & Cova, 2015) นอกจากนี้ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง ยังเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบระดับ Hi-End หากผู้บริโภคอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คนรอบตัวนิยมใช้สินค้าลอกเลียนแบบ หรือได้รับอิทธิพลจากอินฟลูเอนเซอร์ที่ทำให้การใช้สินค้าประเภทนี้เป็นเรื่องปกติ รวมถึงความคาดหวังทางสังคมที่ต้องการให้บุคคลมีภาพลักษณ์ที่ดูดีและหรูหรา ก็จะก่อให้เกิดแรงกดดันทางสังคมเชิงบวกที่เพิ่มความตั้งใจซื้อสินค้า ในทางตรงกันข้าม หากครอบครัวหรือสังคมให้ความสำคัญกับการใช้สินค้าของแท้มากกว่า ก็จะเกิดแรงกดดันทางสังคมเชิงลบที่ทำให้ความตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบลดลง (Penz & Stottinger, 2005)สุดท้าย การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม มีผลโดยตรงต่อความตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบระดับ Hi-End กล่าวคือ หากผู้บริโภครู้สึกว่าสามารถเข้าถึงสินค้าลอกเลียนแบบได้ง่าย มีความเสี่ยงต่ำต่อการถูกจับหรือถูกตำหนิจากสังคม และมองว่าสินค้ามีคุณภาพใกล้เคียงกับของแท้ในราคาที่ตนเองสามารถจ่ายได้ ก็จะเพิ่มความมั่นใจและส่งผลให้เกิดความตั้งใจซื้อสินค้ามากขึ้น (Yoo & Lee, 2009)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาระดับความสำคัญของการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการตลาดและและการสื่อสารของธุรกิจให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภค ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้สามารถวางแผนทางการตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อแนวโน้มของตลาดสินค้าระดับ Hi-End ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

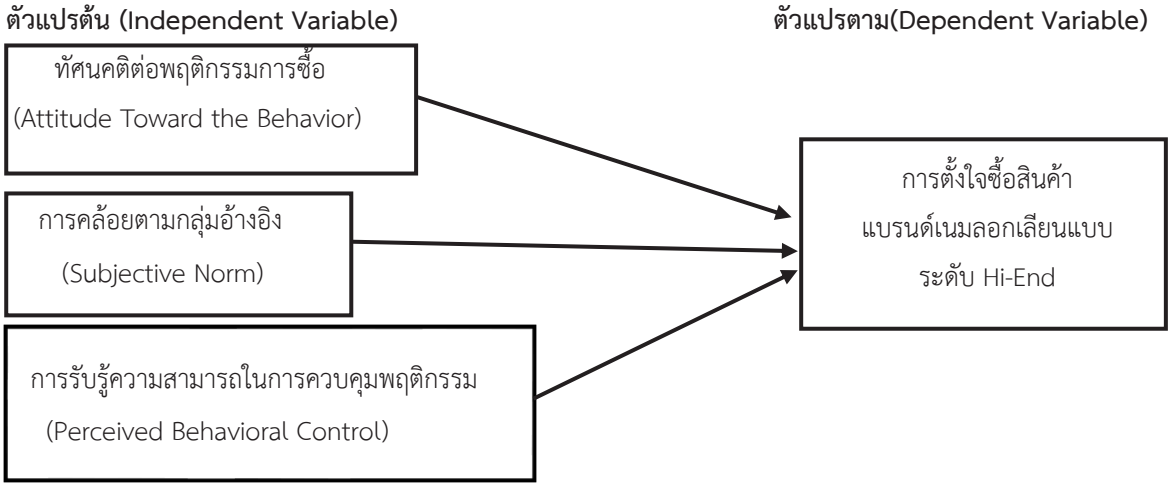
1.เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ

3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ

4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมของผู้บริโภคส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้บริโภคที่ตัดสินใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมระดับ Hi-End

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริโภคที่เลือกซื้อสินค้าแบรนด์เนมระดับ Hi-End ในพื้นที่ทั่วประเทศไทยเนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่ชัด จึงใช้สูตรของ (Cochran,W.G.1997) กำหนดความเชื่อมั่น 95 % และค่าการตลาดเคลื่อนไม่เกิน 5% มีสูตรในการคำนวณ ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ จำนวน 385 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบบสอบถามนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบคำถามปลายปิด (Close end questionnaire) ซึ่งเป็นคำถามที่มีทางเลือกให้กับผู้ตอบแบบสอบถามเลือกเพียง 1 คำตอบ ทั้งนี้ข้อคำถามที่นำมาใช้พัฒนาข้อคำถามผู้วิจัยได้มาจากการทบทวน แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้คำถามของงานวิจัยสามารถตอบวัตถุประสงค์ที่ศึกษาของงานวิจัยได้ครบถ้วนสมบูรณ์โครงสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษารายได้ต่อเดือน ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับทางด้านทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง ส่วนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม ส่วนที่ 5 ข้อคำถามเกี่ยวกับการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) ดังนี้

ตอนที่ 1 นำข้อมูลในแบบสอบถามส่วนที่ 1 เกี่ยวกับประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่เพศ อายุ สถานภาพ อาชีพ รายได้ต่อเดือน วิเคราะห์โดยการคำนวณค่าความถี่ (Frequency Distribution) และค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 นำข้อมูลในแบบสอบถามส่วนที่ 2 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ วิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

ตอนที่ 3 นำข้อมูลในแบบสอบถามส่วนที่ 3 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงวิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

ตอนที่ 4 นำข้อมูลในแบบสอบถามส่วนที่ 4 การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม วิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

3.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic) ดังนี้

ตอนที่ 5 การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End โดยมีการทดสอบความสัมพันธ์ด้วยค่าสถิติ Multiple-Regression

ตอนที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระหว่างการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End โดยมีการทดสอบสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation)

ผลการวิจัยและอภิปลายผลการวิจัย

1.จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 385 ชุด พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 64.9 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 27.5 มีอายุระหว่าง 20 – 29 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.2 รองลงมามีอายุระหว่าง 30 - 39 ปี คิดเป็นร้อยละ 27 มีสถานภาพสมรส/อยู่ด้วยกัน คิดเป็นร้อยละ 55.1 รองลงมาสถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 40.3 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 57.9 รองลงมาต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 27.5 ส่วนใหญ่อาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 33.5 รองลงมาพนักงานเอกชน คิดเป็นร้อยละ 29.4 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.1 รองลงมามีรายได้ 20,001-30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 27.8

2. ผลการศึกษาความสำคัญของปัจจัยในทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ได้แก่ ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) โดยภาพรวม

n=385

ปัจจัย	$\bar{x}$	S.D.	แปล
1. ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ	4.05	.61	มาก
2. การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง	4.04	.60	มาก
3. การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม	4.08	.56	มาก
4. การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End	4.03	.71	มาก
รวม	**4.05**	**.53**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ พบว่าทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End มีทั้งหมด 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยและระดับความสำคัญดังนี้ 1) การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.08 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.56 ซึ่งมีระดับความสำคัญในระดับ

“มาก” 2) ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.05 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.61 ซึ่งมีระดับความสำคัญในระดับ “มาก” 3) การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.04 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.60 ซึ่งมีระดับความสำคัญในระดับ “มาก” และ 4) การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบ ระดับมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.03 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.71 ซึ่งมีระดับความสำคัญในระดับ “มาก” โดยภาพรวมแล้วทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End ทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมอยู่ที่ 0.54

3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระหว่างการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัวด้วยตารางเมทริกซ์สหสัมพันธ์ด้วยวิธี(Pearson Correlation)

ตัวแปร	ค่าสถิติ	การตั้งใจซื้อ	ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ	การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง	การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม
การตั้งใจซื้อ	Correlation P-Value	1			
ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ	Correlation P-Value	.714** .000	1		
การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง	Correlation P-Value	.610** .000	.660** .000	1	
การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม	Correlation P-Value	.650** .000	.684** .000	.595** .000	1

**นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End พบว่าทุกตัวแปรมีความสำพันธ์กันในระดับที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05โดยการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญกับทุกด้านของทฤษฎีTheory of Planned Behavior (TPB) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์ระหว่าง ด้านทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ (r=0.714) ด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (r=0.660) และด้านการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม(r=0.595) ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ที่ค่อนข้างสูง

4. ผลการศึกษาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ต่อพฤติกรรมการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

5. สรุปผลสมมติฐานเกี่ยวกับทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ต่อพฤติกรรมการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-Endดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับทฤษฎี Theory of Planned Behavior (TPB) ต่อพฤติกรรมการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End

ปัจจัย	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std Error	Beta		
ค่าคงที่ (Constant)	1.426	.197	.090	.928	
ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ (X_1)	.322	.060	.277	5.387	.000*
การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (X_2)	.433	.065	.363	6.688	.000*
การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม(X_3)	.235	.061	.186	3.877	.000*
การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบประเภท Hi-end(X_4)	.651	.019	.867	4.079	.000*

R = .743 adjusted R-square = .536 F = 148.769 Sig. = .000

* นัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple-Regression) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.743 ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างตัวแปรอิสระ (ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ,การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง,การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม) กับตัวแปรตาม (การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End) นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (adjusted R square) เท่ากับ 0.536 หมายความ ว่าตัวแปรอิสระทั้งสามสามารถอธิบายความแปรปรวนของการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบระดับ Hi-End ได้ร้อยละ 53.6 การทดสอบ F-statistic เท่ากับ 148.769 โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าตัวแปรอิสระทั้งหมดส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณารายตัวแปร พบว่า การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 0.433 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อมีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 0.322 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติ และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมมีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 0.235 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยตามแนวคิด ทฤษฎีพฤติกรรมตามแผน (Theory of Planned Behavior: TPB) ที่มีผลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เลียนแบบระดับ Hi-End ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1.1 ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อผู้บริโภคที่มีทัศนคติที่ดีต่อการซื้อสินค้าแบรนด์เลียนแบบระดับ Hi-End ผลการวิเคราะห์พบว่า ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (B = 0.322, p < .01)

1.2 การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงผู้บริโภคได้รับอิทธิพลจากบุคคลรอบข้าง ผลการวิเคราะห์พบว่า การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (B = 0.433, p < .01)

1.3 การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมผู้บริโภครับรู้ว่าตนเองสามารถตัดสินใจซื้อสินค้าได้ง่าย ผลการวิเคราะห์พบว่า การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (B = 0.235, p < .01)

1.4 การตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เลียนแบบระดับ Hi-Endผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัว ได้แก่ ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อ การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง และการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม มีความสัมพันธ์กับการตั้งใจซื้อ

สินค้าแบรนด์เลียนแบบระดับ Hi-End ในระดับค่อนข้างสูง (R = 0.743) และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เลียนแบบระดับ Hi-End ได้ร้อยละ 53.6 (Adjusted R^2 = 0.536) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เลียนแบบอย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของการตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคมีความตั้งใจซื้อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย รัญชิดา ลีลาวิศวกุล (2564) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าแฟชั่นหรูของคนในประเทศไทย พบว่า ความตั้งใจในการซื้อสินค้าแฟชั่นหรูมีความสำคัญในระดับมาก ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าแฟชั่นหรู

ผลจากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติส่งผลต่อการตั้งใจซื้อทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคตั้งใจซื้อ สินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์เนมระดับ Hi-End ผลการวิเคราะห์พบว่า ทัศนคติต่อพฤติกรรมการซื้อมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ Phau & Min (2009) การศึกษาปัจจัยของทัศนคติที่มีต่อสินค้าลอกเลียนแบบแบรนด์หรู พบว่า ทัศนคติที่ดีต่อสินค้าลอกเลียนแบบมีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อ

ผลจากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงส่งผลต่อการตั้งใจซื้อทั้งนี้เนื่องจากผู้บริโภคตั้งใจซื้อ พบว่า การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิงมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตั้งใจซื้อ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย งานวิจัยของ Nia A. Phau & Ian Teah (2009) ได้ศึกษาการตั้งใจซื้อสินค้าแบรนด์เนมลอกเลียนแบบพบว่า การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (เพื่อน,สังคม) ส่งผลต่อการตั้งใจซื้อ

ผลจากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ ผู้บริโภคมีการวางแผนการเงิน ศึกษาข้อมูล และสามารถควบคุมอารมณ์หรือแรงกระตุ้นจากกระแสนิยมและโปรโมชั่นได้ ทำให้ตัดสินใจซื้ออย่างมีเหตุผลมากขึ้น พบว่า การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม ส่งผลต่อความตั้งใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Rivaroli, Lindenmeier & Spadoni (2019) ได้ศึกษาอิทธิพลของการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมที่ส่งผลต่อความตั้งใจและพฤติกรรมการตัดสินใจของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

Cochran, W. G. (1997). Sampling techniques (3rd ed.). Wiley.

Jiang, L., & Cova, V. (2015). Love for luxury, preference for counterfeit: Counterfeit consumption in emerging markets. Journal of Business Research, 68(12), 2471–2479.

Penz, E., & Stöttinger, B. (2005). Forget the "real" thing—Take the copy! An explanatory model for the volitional purchase of counterfeit products. Advances in Consumer Research, 32, 568–575

Yoo, B., & Lee, S. H. (2009). Buy genuine luxury fashion products or counterfeits? Advances in Consumer Research, 36, 280-286.

Vu, T. H., Nguyen, N. T., & Tran, T. T. (2024). Consumer attitudes toward counterfeit luxury goods in emerging markets. Journal of Retailing and Consumer Services, 75, 103–120.

รัญชิดา ลีลาวิศวกุล. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าแฟชั่นหรูของคนในประเทศไทย (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Nia A. Phau & Ian Teah (2009). Devil wears (counterfeit) Prada: A study of antecedents of attitudes towards counterfeits of luxury brands. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal,13(1)

Phau, I. & Min, T. (2009). Devil wears (counterfeit) Prada: A study of antecedents and outcomes of attitudes towards counterfeits of luxury brands. Journal of Consumer Marketing, 26(1), 15–27

Rivaroli, S., Lindenmeier, J., & Spadoni, R. (2019). The influence of perceived behavioral control on consumer decision-making. Journal of Consumer Behaviour, 18(5), 1–13.

O 34

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊ส ในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

คมวิทย์ ศิริธร[1*] ชิตาภรณ์ ทองชอุ่ม[2] จิราวดี โต๊ะหีม[3] โซฟีนา คนุงกากะ[4] และ ธนวัฒน์ รัตนบรรเลง[5]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทน และความคุ้มค่าของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊ส ในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา โดยใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรทั้งสองรูปแบบ เก็บข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2568 ผลการศึกษาพบว่า การกรีดแบบธรรมดามีต้นทุนรวมเฉลี่ย 2,292.12 บาท/ไร่ ขณะที่แบบบ่มแก๊สมีต้นทุนสูงกว่าที่ 3,941.18 บาท/ไร่ แม้การบ่มแก๊สจะให้ปริมาณน้ำยางเฉลี่ยสูงกว่า (3 กิโลกรัม/ไร่) เมื่อเทียบกับแบบธรรมดา (1.5 กิโลกรัม/ไร่) แต่ภาระต้นทุนด้านอุปกรณ์และค่าบำรุงรักษาที่สูงส่งผลให้ผลตอบแทนโดยรวมลดลง สำหรับการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ พบว่าการกรีดแบบธรรมดามีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) 204,588.62 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) ร้อยละ 33 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) 2.68 ในขณะที่การกรีดแบบบ่มแก๊สยังไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากมีค่า NPV ติดลบ 196,381.59 บาท IRR ร้อยละ 24 และ BCR 0.92 สรุปได้ว่าการกรีดยางพาราแบบธรรมดายังคงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมและให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีกว่าสำหรับเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่ศึกษา

คำสำคัญ: การกรีดยางพารา, การบ่มแก๊สเอทิลีน, ต้นทุนและผลตอบแทน, ความคุ้มค่าทางการเงิน

[1] อาจารย์, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา, 90000

[2] อาจารย์, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา, 90000

[3] บัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา, 90000

[4] บัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา, 90000

[5] นักศึกษา, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา, 90000

*Corresponding Author: Email: komwit.siritorn@gmail.com, Tel: 0810556411

A Comparative Analysis of Costs and Returns of Conventional and Gas-Cured Rubber Tapping in Saba Yoi and Sadao Districts, Songkhla Province

Komwit Siritorn[1*] Chitaporn Thongchaoom[2] Jirawadee Toheem[3] Sofeena Kanungkaka[4] and Tanawat Ruttanabunleng[5]

Abstract

This study aimed to compare the costs, returns, and profitability of conventional and gas-cured rubber tapping methods in Sabayoi and Sadao districts, Songkhla province. Descriptive and quantitative analyses were conducted using a sample of farmers employing both tapping methods, collecting data between May and July 2025. The results showed that conventional tapping had an average total cost of 2,292.12 THB/rai, while gas-cured tapping had a higher cost of 3,941.18 THB/rai. Although gas-cured tapping yielded a higher average latex yield (3 kg/rai) compared to conventional tapping (1.5 kg/rai), the higher equipment and maintenance costs resulted in lower overall returns. Economic feasibility analysis revealed that conventional tapping was cost-effective, with a Net Present Value (NPV) of 204,588.62 THB, an Internal Rate of Return (IRR) of 33%, and a Benefit-Cost Ratio (BCR) of 2.68. Gas-cured tapping, however, was not cost-effective. Given the negative NPV of 196,381.59 baht, an IRR of 24%, and a BCR of 0.92, it can be concluded that conventional rubber tapping remains the most suitable option and provides better economic returns for small-scale farmers in the study area.

Keywords: rubber tapping, ethylene gas maturation, costs and returns, financial viability

[1] Lecturer, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[2] Lecturer, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[3] Graduated, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[4] Graduated, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[5] Student, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[*]Corresponding Author: Email: komwit.siritorn@gmail.com, Tel: 0810556411

บทนำ

การปลูกยางพาราในประเทศไทยเริ่มต้นในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เมื่อมีการนำต้นยางพาราจากมาเลเซียโดย ในช่วงทศวรรษ 1950-1960 รัฐบาลไทยได้มีนโยบายส่งเสริมการปลูกยางพารา ด้วยการตั้งหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การปลูกยางพารา เพื่อสนับสนุนและช่วยเหลือเกษตรกรในการปลูกยางพารา (Rubber Replanting Aid Fund: RRAF) ทั้งในเรื่องของการให้เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ และการให้ความรู้เกี่ยวกับการปลูกและการดูแลรักษาต้นยางพารา ทำให้การปลูกยางพารากลายเป็นแหล่งรายได้หลักของเกษตรกรในหลายพื้นที่ การปลูกยางพาราในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญและมีบทบาทในเศรษฐกิจ ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกยางพารารายใหญ่ของโลก ซึ่งสร้างรายได้มหาศาลให้เกษตรกรและอุตสาหกรรมในประเทศการส่งออกและการสร้างรายได้แก่เศรษฐกิจของประเทศ ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกยางพารารายใหญ่ของโลก โดยผลิตยางพาราประมาณ 4.5 ล้านตันต่อปี และมีมูลค่าการส่งออกยางพารามากกว่า 100,000 ล้านบาทต่อปี ซึ่งส่วนใหญ่จะส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ เช่น จีน, ญี่ปุ่น, อินเดีย และสหรัฐอเมริกา การส่งออกยางพาราจึงเป็นหนึ่งในสินค้าส่งออกที่สำคัญของไทย ช่วยเสริมสร้างรายได้จากการค้าและการลงทุนต่างประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร [สศก.], 2564)

ในภาคใต้เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารามากที่สุด เช่น จังหวัดสงขลา, นครศรีธรรมราช, และตรัง เกษตรกรจะได้รับรายได้จากการขายน้ำยางหรือยางแผ่นดิบ เป็นแหล่งรายได้หลักในการดำรงชีวิตเนื่องจากมีสภาพอากาศร้อนชื้นและฝนตกชุก ยางพาราต้องการน้ำฝนที่เพียงพอและอุณหภูมิที่คงที่ ยางพาราจะให้ผลผลิตหลังจากปลูกประมาณ 6-7 ปี การกรีดยางพาราก็มีหลากหลายวิธีที่ต่างกันไป แต่ละวิธีก็จะมีขั้นตอนที่ต่างกัน ปริมาณน้ำยางและผลผลิตที่ได้ก็ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับวิธีนั่น ๆ ยกตัวอย่าง เช่น การกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊ส โดยแต่ละแบบก็จะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน แบบธรรมดาสามารถกรีดได้อายุยาวประมาณ 20 ปี และ ไม้ยางสามารถขายได้ แต่น้ำยางจะมีปริมาณที่น้อย ส่วนแบบบ่มแก๊สเป็นหนึ่งในวิธีการที่ได้รับความสนใจ เป็นการใช้ออกซิเจนหรือไนโตรเจนเพื่อกระตุ้นการไหลของน้ำยางจากต้นยาง โดยเทคนิคนี้สามารถเพิ่มผลผลิตของน้ำยางได้มากกว่าการกรีดแบบธรรมดา ซึ่งจะช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในช่วงที่ราคายางตกต่ำ แต่สามารถกรีดได้อายุสั้นกว่าปกติและไม้ยางก็ขายได้ในราคาที่ถูกกว่าแบบธรรมดา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกยางพาราทั่วทุกภูมิภาค ซึ่งส่งผลให้เกิดการล้นตลาดและราคายางพารามีความผันผวนตลอดเวลา การเปลี่ยนแปลงของราคาเหล่านี้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อรายได้ของเกษตรกร ทำให้ประสบปัญหาความไม่มั่นคงทางการเงินและไม่สามารถพึ่งพาอุตสาหกรรมยางพาราเพียงอย่างเดียวได้เพื่อความอยู่รอดในระยะยาว ดังนั้น เกษตรกรจึงต้องหาวิธีการผลิตยางที่มีประสิทธิภาพและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าที่สุด เพื่อให้สามารถรับมือกับปัญหาดังกล่าวได้

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาของ อะนน สืบเสน (2556) ข้าวนาปรังให้ผลผลิตและกำไรสูงกว่าข้าวนาปี อย่างไรก็ตาม ยุพา สะรุโณ (2566) ระบุว่าแม้การปักดำจะมีต้นทุนรวมต่ำกว่า แต่กลับให้กำไรสุทธิเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าการหว่าน ในขณะที่ วาทินี จันทร์ช่วงโชติ (2557) เสนอว่าการใช้ประยุกต์วิธีหว่านร่วมกับปักดำให้ผลตอบแทนดีที่สุด นอกจากนี้ งานวิจัยของ ชาลิสา สุวรรณกิจ และ กนกเนตร เปรมปรี (2559) และ สมบัติ พันธวิศิษฏ์ (2555) ต่างยืนยันว่าข้าวเกษตรอินทรีย์มีต้นทุนต่ำและสร้างกำไรสุทธิได้มากกว่าเกษตรเคมี สะท้อนถึงความยั่งยืนในระยะยาว

ในส่วนของพืชไร่และพืชสวน ทวีพงษ์ แซ่จิว (2561) พบว่ามันสำปะหลังพันธุ์แว๊กซี่ให้ผลตอบแทนสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 แต่มีข้อจำกัดด้านความทนทานต่อสภาพอากาศ ส่วนการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่อย่างปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยในการปลูกอ้อยสามารถเพิ่มรายได้สุทธิได้เกือบสองเท่า (พรธิชา โฆษิตเจริญกุล, 2567) สำหรับพืชผัก ชวิศา ตงศิร (2563) และ ธนภร โชคศิริวัชร (2554) พบว่าเกษตรอินทรีย์และผักปลอดสารพิษให้ผลตอบแทนจากการลงทุน

(ROI) สูงกว่าการใช้สารเคมีอย่างชัดเจน สอดคล้องกับการศึกษาหัวไชเท้าของ ยุพา สะรุโณ (2568) ที่ระบุว่าวิธีหยอดหลุมให้ผลตอบแทนสูงกว่าแบบหว่านแม้จะมีต้นทุนเริ่มต้นสูงกว่าก็ตาม

ด้านไม้ผลและพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ปิตัน สานภักดี (2562) พบว่าการปลูกมะนาวลงดินคุ้มค่ากว่าการปลูกในบ่อซีเมนต์ ขณะที่ ชุติมณฑน์ เพ็งกรุด (2566) เสนอว่าการล้มต้นมะพร้าวเก่าเพื่อปลูกใหม่ให้ผลตอบแทนระยะยาวดีกว่าการปลูกแซม สำหรับหอมแดง วนัสนันท์ งวดชัย (2562) ระบุว่าเป็นพืชที่สร้างกำไรต่อต้นทุนได้สูงถึงร้อยละ 252.13 ในส่วนของยางพารา รุ่งนภา พราหมสละ (2557) และ วีย์ พวงเพิกสุขและคณะ (2558) ชี้ว่าผลผลิตขึ้นอยู่กับพันธุ์และพื้นที่ โดย ภัทรพงศ์ วงศ์สุวัฒน์ (2562) เสริมว่าการขายยางแผ่นดิบผ่านตลาดกลางให้ผลตอบแทนดีที่สุด แม้ว่าในภาพรวมเกษตรกรจะยังคงประสบปัญหาจากความผันผวนของราคาและต้นทุนปัจจัยการผลิตที่สูงขึ้นก็ตามท้ายที่สุด พัชฎาภรณ์ แสงทามาตย์ (2561) ยังพบว่าในอุตสาหกรรมเกลือสินเธาว์ การผลิตแบบต้มแม้จะมีต้นทุนสูงกว่าแบบตากมากแต่ก็สามารถสร้างผลตอบแทนสุทธิที่สูงกว่าได้อย่างมีนัยสำคัญ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรชาวสวนยางพาราในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ซึ่งผู้ศึกษาได้มีการสำรวจจำนวนเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ อำเภอสะบ้าย้อย จำนวน 10,839 ราย (สำนักงานเกษตรอำเภอสะบ้าย้อย, 2567) และอำเภอสะเดา จำนวน 10,455 ราย (สำนักงานเกษตรอำเภอสะเดา, 2567) ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและการกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส โดยผู้ศึกษาได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง คือ วิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) จำนวน 16 ราย ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เกษตรกรกรีดยางพาราแบบธรรมดา ในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จำนวน 8 ราย

กลุ่มที่ 2 เกษตรกรกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส ในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จำนวน 8 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรกรีดยางพาราโดยแบบสอบถามจะมุ่งเน้นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลตอบแทนจากการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและการกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการกรีดยางพารา

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต (ต้นทุนคงที่/ต้นทุนผันแปร/ต้นทุนแฝง)

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับผลตอบแทน

ส่วนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือในการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตำราต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. นำเสนอแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหา

3.ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษาครั้งนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊ส ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล 2 ประเภท ดังนี้

1.ข้อมูลปฐมภูมิ

ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาต้นทุนและผลตอบแทนจากการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและการกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวต่อตัว โดยผู้ศึกษาเป็นผู้กรอกคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ลงในแบบสอบถามเพื่อไม่เกิดข้อผิดพลาด

2. ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่ได้จากเอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์สารนิพนธ์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลที่รวบรวมได้จากหน่วยงานราชการได้แก่ สถาบันวิจัยยาง สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอสะบ้าย้อยและสำนักงานเกษตรอำเภอสะเดา

การวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 16 ราย และรวบรวมข้อเพื่อคำนวณค่าทางสถิติได้แก่

1. การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยอาศัยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) การหาค่าร้อยละ (Percentage)

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการนำข้อมูลที่ได้รับมาวิเคราะห์ทางบัญชี ดังนี้

2.1 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ได้แก่ ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) และผลตอบแทน (Return)

2.2 วิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ โดยใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้MLR ร้อยละ 7.09 ณ วันที่ 9 เมษายน 2568 เป็นอัตราที่นำมาปรับค่าเงินสดที่จะได้รับในอนาคต (Net Present Value Method: NPV)

2.3 วิเคราะห์อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio)

2.4 วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊สในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อย และอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ในการศึกษาได้ทำการสำรวจตัวอย่างแบบเฉพะเจาะจง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือเกษตรกรที่กรีดยางพาราแบบธรรมดา และเกษตรกรที่กรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส จำนวน 16 ราย โดยแบ่งจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวนอย่างละ 8 ราย จากผลการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการศึกษาตามแต่ละวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

จากการศึกษาการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊สในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา พบว่า เกษตรกรที่กรีดยางพาราแบบธรรมดาส่วนใหญ่ที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศผู้หญิง โดยทั่วไปมีอายุเฉลี่ย ประมาณ 41 ปี มีระดับการศึกษาในระดับอนุปริญญา

ข้อมูลต้นทุนอุปกรณ์และผลตอบแทนในการกรีดยางพารา

มีต้นทุนรวมเฉลี่ยในการกรีดยางพาราเท่ากับ 14153.75 บาท/ไร่ ปริมาณน้ำยางพาราที่ได้จากการกรีดแต่ละครั้งเมื่อเฉลี่ยออกมาแล้วได้ปริมาณ เท่ากับ 1.5 กิโลกรัม/ไร่ กรีดจำนวน 20 วัน/เดือน และได้รับผลตอบแทน 638,640 บาท/ปี ส่วนเกษตรกรที่กรีดยางพาราแบบบ่มแก๊สที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยทั่วไปมีอายุเฉลี่ย 50 ปี มีระดับการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา มีต้นทุนรวมเฉลี่ยในการกรีดยางพารา เท่ากับ 4134.18 บาท/ไร่ ปริมาณน้ำยางพาราที่ได้จากการกรีดแต่ละครั้งเมื่อเฉลี่ยออกมาแล้วได้ปริมาณ เท่ากับ 3 กิโลกรัม/ไร่ กรีดจำนวน 12 วัน/เดือน และได้รับผลตอบแทน 804,384 บาท/ปี

วิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการกรีดยางพารา

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการกรีดยางพาราแบบธรรมดาและแบบบ่มแก๊สในพื้นที่อำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา พบว่าต้นทุนรวมของแบบบ่มแก๊สเฉลี่ย 3941.18 บาท/คน/ไร่ มีต้นทุนรวมมากกว่าต้นทุนรวมของแบบธรรมดาเฉลี่ย2292.12 บาท/คน/ไร่ ผลตอบแทนของแบบบ่มแก๊สเฉลี่ย13636.03 บาท/ไร่ มีผลตอบแทนเฉลี่ยมากกว่าแบบธรรมดาเฉลี่ย 10487.88 บาท/ไร่

วิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนกรีดยางพาราของเกษตรกร ที่มีขนาดพื้นที่ใกล้เคียงกัน ในอำเภอสะบ้าย้อยและอำเภอสะเดา โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลและผลตอบแทนในอดีตเพื่อประมาณการต้นทุนและผลตอบแทนในอนาคต คำนวณและกำหนดอายุของโครงการ 18 ปี กำหนดให้อัตราคิดลดเท่ากับ ร้อยละ 7.09 ต่อปี ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นจากการลงทุนในการกรีดยางพาราของเกษตรกรแบบธรรมดา มูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (Net Present Value : NPV) เท่ากับ 204,588.62 แบบบ่มแก๊สมูลค่าปัจจุบัน สุทธิ (Net Present Value : NPV) เท่ากับ -196381.59 อัตราผลตอบแทนภายใน จากการลงทุนแบบธรรมดา (Internal Rate of Return : IRR) เท่ากับ 33% แบบบ่มแก๊ส (Internal Rate of Return : IRR) เท่ากับ 24% และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนแบบธรรมดา (Benefit-Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 2.68 แบบบ่มแก๊ส (Benefit-Cost Ratio : BCR) เท่ากับ 0.92 จากผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าการลงทุนในการกรีดยางพาราแบบธรรมดา มีความคุ้มค่ากว่าการกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรใช้ต้นทุนในการกรีดยางพาราแบบธรรมดาต่อไร่คิดจากค่าเฉลี่ยของค่าเสื่อมราคามากที่สุด คือ ถ้วยน้ำยาง ค่าเฉลี่ย 1079.38 บาท/คน/ไร่ ท่อน้ำยางเฉลี่ย 698.13 บาท/คน/ไร่ มีดกรีดยางเฉลี่ย 213.75 บาท/คน/ไร่ ถังน้ำยางเฉลี่ย 135 บาท/คน/ไร่ ไม้กวาดเฉลี่ย 41.88 บาท/คน/ไร่ แกลอนเฉลี่ย 333.75 บาท/คน/ไร่ ตะเกียงเฉลี่ย 282.5 บาท/คน/ไร่ ลวดเฉลี่ย 1073 บาท/คน/ไร่ ต้นทุนผันแปรประกอบด้วย ค่าปุ๋ยเฉลี่ย 10096.25 บาท/คน/ไร่ ค่าน้ำมัน

เฉลี่ย 141 บาท/คน/ไร่ ต้นทุนแฝงประกอบด้วย ค่าชาร์จตะเกียงเฉลี่ย 45.38 บาท/คน/ไร่ และในส่วนของต้นทุนรวมทั้งหมดพบว่าเกษตรกรมีต้นทุนรวมเฉลี่ย 2292.12 บาท/คน/ไร่ ไร่ เกษตรกรใช้ต้นทุนในการกรีดยางพาราบ่มแก๊สต่อไร่ คิดจากค่าเฉลี่ยของค่าเสื่อมราคามากที่สุด คือ ถ้วยน้ำยาง ค่าเฉลี่ย 1185.63 บาท/คน/ไร่ ท่อน้ำยางเฉลี่ย 552.5 บาท/คน/ไร่ มีดกรีดยางเฉลี่ย 236.25 บาท/คน/ไร่ ถังน้ำยางเฉลี่ย 119 บาท/คน/ไร่ ไม้กวาดเฉลี่ย 48.13 บาท/คน/ไร่ แกลอนเฉลี่ย 423.75 บาท/คน/ไร่ ตะเกียงเฉลี่ย 308.75 บาท/คน/ไร่ ลวดเฉลี่ย 1311.89 บาท/คน/ไร่ อุปกรณ์บ่มแก๊สเฉลี่ย 11375 บาท/คน/ไร่ ต้นทุนผันแปรประกอบด้วย ค่าปุ๋ยเฉลี่ย 10117.5 บาท/คน/ไร่ ค่าน้ำมันเฉลี่ย 132.5 บาท/คน/ไร่ ต้นทุนแฝงประกอบด้วย ค่าชาร์จตะเกียงเฉลี่ย 28 บาท/คน/ไร่ และในส่วนของต้นทุนรวมทั้งหมดพบว่าเกษตรกรมีต้นทุนรวมเฉลี่ย 3941.18 บาท/คน/ไร่ ปริมาณน้ำยางพาราที่ได้จากการกรีดแต่ละครั้งเมื่อเฉลี่ยออกมาแล้วได้ปริมาณเท่ากับ 1.5 กิโลกรัม/ไร่ กรีดจำนวน 20 วัน/เดือน และได้รับผลตอบแทน 638,640 บาท/ปี ปริมาณน้ำยางพาราที่ได้จากการกรีดแต่ละครั้งเมื่อเฉลี่ยออกมาแล้วได้ปริมาณ เท่ากับ 3 กิโลกรัม/ไร่ กรีดจำนวน 12 วัน/เดือน และได้รับผลตอบแทน 804,384 บาท/ปี

การกรีดยางพาราแบบธรรมดาให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าการกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊ส โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 204,588.62 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เท่ากับร้อยละ 33 และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 2.68 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 แสดงให้เห็นว่าโครงการมีความคุ้มค่าและสามารถสร้างผลตอบแทนได้สูงกว่าต้นทุนที่ลงทุนไป ในขณะที่การกรีดยางพาราแบบบ่มแก๊สมีค่า NPV เท่ากับ -196,381.59 บาท IRR เท่ากับร้อยละ 24 และ BCR เท่ากับ 0.92 ซึ่งต่ำกว่า 1 สะท้อนให้เห็นว่าการลงทุนรูปแบบนี้ยังไม่คุ้มค่าเมื่อเทียบกับต้นทุนและระยะเวลาการดำเนินการ ทั้งนี้ การใช้เทคโนโลยีบ่มแก๊สแม้จะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำยางต่อไร่ได้มากกว่าแบบธรรมดา แต่ต้นทุนคงที่และต้นทุนอุปกรณ์มีค่าสูง ทำให้ผลตอบแทนโดยรวมลดลง

อ้างอิง

ชวิศา ตงศิร. (2563). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกผักเกษตรอินทรีย์ ปลอดสาร และใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชาลิสา สุวรรณกิจ, และ กนกเนตร เปรมปรี. (2559). การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนระหว่างการปลูกข้าวเกษตรอินทรีย์กับเกษตรเคมี. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย สาขาสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศิลปะ*, *9*(2), 1–15.

ชุติมณฑน์ เพ็งกรุด, อุชุก ด้วงบุตรศรี, และ กุลภา กุลดิลก. (2566). การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกมะพร้าวน้ำหอมรอบใหม่ด้วยวิธีล้มต้นทั้งหมดเทียบกับการปลูกแซม. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, *18*(2), 47–58.

ทวีพงษ์ แซ่จิว. (2561). *การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ใหม่แว็กซี่ (waxy)ในพื้นที่อำเภอด่านขุนทด และอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ธนภร โชคศิริวัชร. (2554). *การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตผักปลอดสารพิษกับการผลิตผักโดยใช้สารเคมี: กรณีศึกษา ตำบลบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ปิตัน สานภักดี. (2562). การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกมะนาวแบบบ่อซีเมนต์กับแบบปลูกลงดินของเกษตรกร ตำบลวังลึก อำเภอสามชุก จังหวัดสุพรรณบุรี. *วารสารวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, *8*(2), 53–64.

พรธิชา โฆษิตเจริญกุล. (2567). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการใช้ปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยธาตุอาหารในการผลิตอ้อย* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชฎาภรณ์ แสงทามาตย์. (2561). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของอุตสาหกรรมการผลิตเกลือสินเธาว์ในเขตพื้นที่อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี*. [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

ภัทรพงศ์ วงศ์สุวัฒน์. (2562). ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกช่องทางการจำหน่ายยางพาราของเกษตรกรในจังหวัดสงขลา. *วารสารนวัตกรรมการจัดการภาครัฐและภาคเอกชน*, *7*(1), 143–154.

ยุพา สะรุโณ. (2566). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตข้าวเจ้าพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ระหว่างวิธีนาหว่านน้ำตมและวิธีนาปักดำ. *วารสารวิชาการเกษตร*, *41*(2), 145–158.

ยุพา สะรุโณ. (2568). *การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตหัวไชเท้า: กรณีศึกษาวิธีการหยอดหลุมและวิธีการหว่าน* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

รุ่งนภา พราหมสละ. (2557). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการทำสวนยางพาราในอำเภอละอุ่น จังหวัดระนอง* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วนัสนันท์ งวดชัย. (2562). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกมะพร้าวน้ำหอมในตำบลแพงพวย อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี* [การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยคริสเตียน]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยคริสเตียน.

วาทินี จันทร์ช่วงโชติ. (2557). *การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวหอมมะลิของเกษตรกรในอำเภอจังหาร จังหวัดร้อยเอ็ด* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วีย์ พวงเพิกสุข, สุวิมล เอี่ยมมา, และ อิศรา มานะถาวร. (2558). *การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตยางพาราของเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลก* [รายงานวิจัย]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สมบัติ พันธวิศิษฎ์. (2555). *การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์และข้าวหอมมะลิที่ใช้สารเคมีในจังหวัดอำนาจเจริญ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2564). *สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2564*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเกษตรอำเภอสะบ้าย้อย. (2567). *สถิติจำนวนเกษตรกรและพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจรายอำเภอ ประจำปี พ.ศ. 2567*. กรมส่งเสริมการเกษตร.

สำนักงานเกษตรอำเภอสะเดา. (2567). *สถิติจำนวนเกษตรกรและพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจรายอำเภอ ประจำปี พ.ศ. 2567*. กรมส่งเสริมการเกษตร.

อะนน สืบเสน. (2556). *การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวนาปี ข้าวนาปรัง และแปลงตัวอย่างที่มีกำไรสูงสุดในตำบลสงเปือย อำเภอค่ายเขื่อนแก้ว จังหวัดยโสธร* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

O 35

ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับลักษณะงานที่ทำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิต และบริการในจังหวัดสงขลา

คมวิทย์ ศิริธร[1]* ซาวานีย์ วานิ[2] นิซอฟียะห์ เจะดอเลาะ[3] และ ธนวัฒน์ รัตนบรรเลง[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้วิเคราะห์ปัญหาความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับงาน (Educational Mismatch) ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการของจังหวัดสงขลา ผ่านกลุ่มตัวอย่าง 400 คน โดยใช้สมการ Mincer Earnings Function และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณเป็นเครื่องมือหลัก ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า แรงงานส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาที่เหมาะสมและได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม ซึ่งส่งผลให้ค่าจ้างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อรายได้คือ อายุ ประสบการณ์ และการฝึกอบรมเฉพาะทาง ข้อค้นพบนี้ยืนยันตามทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) ของ Becker และ Schultz ที่ระบุว่าการลงทุนในทักษะและการศึกษาเป็นกุญแจสำคัญในการเพิ่มศักยภาพและผลตอบแทนแก่แรงงาน ในทางกลับกันงานวิจัยพบว่าภาวะวุฒิการศึกษาสูงเกินงาน (Over-education) และต่ำกว่างาน (Under-education) ล้วนส่งผลเชิงลบต่อค่าจ้าง สะท้อนถึงปัญหาความไม่สมดุลในตลาดแรงงานจังหวัดสงขลา อย่างไรก็ตาม การฝึกอบรมเฉพาะทางถือเป็นตัวแปรสำคัญที่ช่วยลดผลกระทบดังกล่าวได้ โดยเฉพาะกลุ่มที่วุฒิต่ำกว่าตำแหน่งแต่มีทักษะปฏิบัติที่ตรงสายงาน บทสรุปของงานวิจัยเสนอแนะว่า ภาครัฐควรเร่งเชื่อมโยงสถาบันการศึกษากับตลาดแรงงาน โดยสนับสนุนการพัฒนาหลักสูตรร่วมกับสถานประกอบการ เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาทุนมนุษย์ให้มีคุณภาพและตรงความต้องการจริง อันจะเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของจังหวัดสงขลาได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ความไม่สอดคล้องทางการศึกษา, ค่าจ้างแรงงาน, แรงงานจังหวัดสงขลา, อุตสาหกรรมการผลิต, อุตสาหกรรมการบริการ

[1] อาจารย์, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[2] บัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[3] บัณฑิต, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[4] นักศึกษา, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

* Corresponding Author: E-mail: komwit.siritorn@gmail.com, Tel: 099-4811620

The mismatch between education level and job characteristics in the manufacturing and service industries in Songkhla

Komwit Siritron[1]* Sawanee Wani[2] Nisofiyah Chedoloh[3] and Tanawat Ruttanabunleng[4]

Abstract

This study aimed to analyze the educational mismatch between workers' education levels and their job requirements in the manufacturing and service sectors of Songkhla Province. It focused on examining the impact of demographic factors, education level, and specialized training on workers' wages. A quantitative research method was employed, collecting data from a sample of 400 workers and analyzing it using the Mincer Earnings Function and Multiple Regression Analysis.

The results indicated that most workers possessed educational levels appropriate for their jobs and had received additional training, which significantly increased their wages. Factors positively influencing wages included age, work experience, and specialized training, reflecting the Human Capital Theory of Becker (1975) and Schultz (1961), which emphasizes that investment in education and skill development is crucial for enhancing workers' productivity and returns. Conversely, over-educated and under-educated workers experienced a negative impact on wages, highlighting the issue of educational mismatch in Songkhla's labor market. However, specialized training could mitigate these negative effects, particularly for under-educated workers who received job-relevant training. The findings suggest that the government should link education with labor market needs by supporting curricula and training programs in collaboration with enterprises to develop human capital, improve workforce quality, and sustainably enhance Songkhla Province's competitiveness.

Keywords: educational mismatch, workers' wages, labor in Songkhla Province, manufacturing industry, service industry

[1] Lecturer, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[2] Graduated, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[3] Graduated, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[4] Student, Faculty of Management Sciences Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

* Corresponding Author: E-mail: komwit.siritorn@gmail.com, Tel: 099-4811620

บทนำ

การศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อโอกาสทางอาชีพ ค่าจ้างแรงงาน และประสิทธิภาพการทำงาน (Stoevska, 2017) โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องการแรงงานที่มีทักษะเฉพาะทาง หากแรงงานได้รับการศึกษาในระดับหรือสาขาที่ไม่ตรงกับลักษณะงาน อาจส่งผลให้ค่าจ้างลดลง โอกาสเลื่อนขั้นทางอาชีพลดลง และผลิตภาพแรงงานลดลง (พิริยะ ผลพิรุฬห์ และคณะ, 2559; วิชชุลดา เจนเกียรติฟู, 2560) ปัญหานี้สามารถแบ่งออกเป็น 1) ความไม่สอดคล้องในแนวดิ่ง (Vertical Mismatch) เช่น แรงงานที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าที่งานต้องการ (Over-education) ซึ่งอาจได้รับค่าจ้างต่ำกว่าศักยภาพของตนเอง ในขณะที่แรงงานที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าที่งานต้องการ (Under-education) อาจประสบปัญหาด้านทักษะ ทำให้มีข้อจำกัดด้านโอกาสในการทำงานและการเติบโตในสายอาชีพ (อรรถพล เส้นขาว, 2558) และ 2) ความไม่สอดคล้องในแนวราบ (Horizontal Mismatch) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อแรงงานทำงานในสาขาที่ไม่ตรงกับวุฒิการศึกษา อาจทำให้แรงงานไม่สามารถใช้ทักษะที่ได้เรียนมาอย่างเต็มที่ ส่งผลให้มีแนวโน้มที่จะได้รับค่าจ้างน้อยกว่าที่ควรจะเป็น (วิชชุลดา, 2560)

จังหวัดสงขลาเป็นเมืองที่มีความสำคัญในฐานะศูนย์กลางทางอุตสาหกรรมและการศึกษาในภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมการผลิตที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 37.69 ของแรงงานทั้งหมดในจังหวัด (สำนักงานสถิติจังหวัดสงขลา, 2565) นอกจากนี้ จังหวัดสงขลายังเป็นศูนย์กลางการศึกษาและมีสถานศึกษาอาชีวศึกษาจำนวน 10 แห่ง รวมถึงมหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชนที่ผลิตบัณฑิตเข้าสู่ตลาดแรงงานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของจังหวัดในด้านการศึกษาและการฝึกอบรมทักษะให้แก่แรงงาน อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการเติบโตของทั้งภาคอุตสาหกรรมและบริการ เช่น ภาคการท่องเที่ยว การค้าปลีก และการบริการทางการเงิน แต่ยังคงพบปัญหาความไม่สอดคล้องระหว่างการศึกษากับความต้องการของตลาดแรงงานในทั้งสองภาค การศึกษานี้จึงมีความสำคัญในการเติมเต็มช่องว่างความรู้และให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของความไม่สอดคล้องของการศึกษาต่อค่าตอบแทนแรงงาน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงนโยบายด้านการศึกษาและแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการของทั้งภาคอุตสาหกรรมและบริการในจังหวัดสงขลาตามแนวทางการพัฒนาทุนมนุษย์

สำหรับทฤษฎีทุนมนุษย์ของ Schultz (1961) and Becker (1975) ได้กล่าวถึงการศึกษาและทักษะของแรงงานว่าเป็นการลงทุนที่เพิ่มผลิตภาพและค่าตอบแทน อย่างไรก็ตาม หากแรงงานมีวุฒิการศึกษาที่ไม่ตรงกับลักษณะงาน อาจนำไปสู่ต้นทุนทางเศรษฐกิจ เช่น ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาที่สูญเปล่า (Sunk Education Costs) และการสูญเสียผลิตภาพแรงงาน (International Labour Organization [ILO], 2017) ซึ่งปัญหาความไม่สอดคล้องนี้ไม่เพียงแค่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบในภาคบริการด้วย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมบริการที่ต้องการทักษะด้านการบริการที่เฉพาะเจาะจง หากแรงงานในภาคบริการไม่ได้รับการฝึกฝนหรือมีการศึกษาที่ตรงกับความต้องการ อาจทำให้เกิดการสูญเสียโอกาสในการใช้ทักษะที่มีและทำให้ค่าจ้างไม่สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริง (วิชชุลดา เจนเกียรติฟู, 2560; อรรถพล เส้นขาว, 2558) นอกจากนี้ แนวคิดของ Educational Mismatch Theory ยังชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของ Over-education และ Horizontal Mismatch ซึ่งทำให้ค่าจ้างแรงงานต่ำกว่าศักยภาพ เนื่องจากนายจ้างมักจะให้ค่าตอบแทนตามทักษะที่ใช้งานจริง ไม่ใช่ตามระดับการศึกษา (วิชชุลดา เจนเกียรติฟู, 2560; อรรถพล เส้นขาว, 2558) การศึกษานี้จะช่วยอธิบาย ผลกระทบของความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับลักษณะงานที่ทำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ และสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการพัฒนากลไกตลาดแรงงานและระบบการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและบริการในจังหวัดสงขลา

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.เพื่อศึกษาลักษณะการทำงานของแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและภาคบริการ

2.เพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ การศึกษา การฝึกอบรม ต่อระดับค่าจ้างของแรงงาน

ทบทวนวรรณกรรม

ทฤษฎีทุนมนุษย์ เริ่มต้นมาจากแนวคิดจากนักเศรษฐศาสตร์ แกรี่ เบคเกอร์ ค.ศ.1992 และโรสแมรี่ และ แจค อาร์ แอนเดอร์สัน ซึ่งในเวลาต่อมาทุนมนุษย์ในพื้นฐานของเบคเกอร์ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทำให้เกิดการผลิตผลที่มีประสิทธิภาพ ทฤษฎีทุนมนุษย์มีรากฐานมาจากแนวคิดของนักเศรษฐศาสตร์ในอดีต อาทิ Petty (1662) and Smith (1776) ที่มองว่าทักษะของมนุษย์คือส่วนหนึ่งของทุน ต่อมาแนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบในช่วงทศวรรษ 1960 โดย Becker (1964) ซึ่งเน้นว่าการลงทุนในการศึกษาและการฝึกอบรมสามารถเพิ่มผลิตภาพและรายได้ให้กับประชากรได้ สอดคล้องกับแบบจำลองของ Mincer (1974) และBecker (1974) ในหนังสือ “Human Capital” ที่เผยแพร่ในปีค.ศ. 1968 ซึ่งถือเป็นพื้นฐานสำคัญของการศึกษาเกี่ยวกับทุนมนุษย์เบคเกอร์ได้แบ่งทุนมนุษย์ออกเป็นสองประเภท คือ ทุนมนุษย์ลักษณะเฉพาะ (specific) ซึ่งเกี่ยวข้องกับทักษะหรือความรู้ที่มีประโยชน์เฉพาะบุคคล และทุนมนุษย์ลักษณะทั่วไป (general) ซึ่งมีความรู้และทักษะที่สามารถใช้ได้กว้างขวางกว่า นอกจากนี้ยังมีการกล่าวถึงทุนทางสังคม, ทุนทางความรู้, ภาวะผู้นำ, และความคิดสร้างสรรค์ซึ่งล้วนมีส่วนช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจและการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและการเรียนรู้ในสังคม (กิตติภูมิ วิเศษศักดิ์, 2552) แนวคิดการประยุกต์ทฤษฎีทุนมนุษย์ของมินเซอร์ Mincer 1947 ที่ช่วยอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าจ้างกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ปีการศึกษาและประสบการณ์ทำงาน ซึ่งบ่งชี้ว่าค่าจ้างจะขึ้นอยู่กับจำนวนปีการศึกษาที่แต่ละคนได้รับ และประสบการณ์ในการทำงาน โดยที่ปัจจัยอื่นๆ เช่น อายุและเพศจะได้รับการควบคุมให้คงที่ในการประมาณผลการศึกษาเกี่ยวกับโมเดลของมินเซอร์ใช้เทคนิคการประมาณการหลายวิธี เช่น ordinary least squares (OLS), quantile regression, และ median regression เพื่อพยากรณ์ค่าจ้าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญระหว่างการศึกษาและค่าจ้างที่ได้จากการทำงาน และยังช่วยในการวิเคราะห์และเข้าใจผลตอบแทนจากการลงทุนในทุนมนุษย์ได้อย่างลึกซึ้ง (กิตติภูมิ วิเศษศักดิ์, 2552) โดยงานวิจัยของ ดวงจันทร์ วรคามิน (2016) พูดถึงเรื่อง การวิเคราะห์ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษาและทักษะที่ต้องใช้ในการทำงาน: กรณีศึกษาของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด งานวิจัยนี้ศึกษาความไม่สอดคล้องระหว่างทักษะที่ได้รับจากการศึกษากับทักษะที่นายจ้างคาดหวังว่าผู้ที่ได้รับการว่าจ้างแรงงานซึ่งเป็นผู้สำเร็จการศึกษาควรมี โดยใช้ทฤษฎี Assignment และสมการ Mincer 1974 ใช้รูปแบบการสัมภาษณ์พนักงานโดยวิธีสุ่ม จำนวน 226 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาตัวแปรในแบบจำลอง และผลการประมาณการแบบจำลองด้วยวิธี OLS พบว่า 1) ความไม่สอดคล้องกันของระดับการศึกษาและทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงานมีผลทางลบต่อระดับค่าแรงที่ได้รับ ซึ่งระดับการศึกษาสูงเกินไปมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การศึกษาต่ำเกินไปไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ 2) การฝึกอบรมภายในบริษัทให้กับพนักงาน เป็นเครื่องชี้ความไม่สอดคล้องกันของการศึกษาของแรงงานและทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงาน ทำให้บริษัทมีความจำเป็นต้องลงทุนจัดให้มีการฝึกอบรมแก่พนักงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในขณะทำงาน. Duncan and Hoffman (1981) เรื่อง The incidence and wage effects of overeducation อัตราการเกิดและผลกระทบด้านค่าแรงจากการศึกษาที่เกินความจำเป็นคาดว่าการศึกษาที่สูงเกินไปจะมีผลกระทบเชิงลบต่อค่าตอบแทน เนื่องจากคนที่มีการศึกษาสูงอาจทำงานในตำแหน่งที่ไม่ต้องการวุฒิการศึกษานั้น ๆ ซึ่งจะส่งผลให้ได้รับค่าตอบแทนที่ต่ำกว่าที่คาดหวัง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยพบว่าแม้ว่าการศึกษาที่เกินความจำเป็นจะมีผลกระทบในเชิงลบบางประการ แต่การศึกษาส่วนเกินยังคงมีมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สำคัญโดยข้อมูลที่รวบรวมจากตัวอย่างระดับชาติของคนงานเกี่ยวกับข้อกำหนดด้านการศึกษาและระดับการศึกษาที่ได้รับ เกี่ยวกับผลกระทบของการศึกษาที่เกินความจำเป็น (Overeducation) มุ่งเน้นไปที่การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและผลตอบแทนจากการศึกษาที่เกินความต้องการของตลาดแรงงาน งานวิจัยนี้ได้สำรวจข้อมูลจากตัวอย่างระดับชาติของคนงานในสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับข้อกำหนดทางการศึกษาและระดับการศึกษาที่ได้รับ โดยพบว่าเกือบร้อยละ 40 ของแรงงานในสหรัฐฯ และประมาณร้อยละ 50 ของ

ชายผิวดำมีการศึกษามากกว่าที่งานต้องการ ซึ่งในที่นี้การศึกษาที่เกินความจำเป็นหมายถึงการที่บุคคลมีวุฒิการศึกษาสูงกว่าที่จำเป็นสำหรับงานที่ทำ. Allen and Velden (2001) สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างความไม่ตรงกันด้านการศึกษาและทักษะ โดยพบว่า ความไม่ตรงกันด้านการศึกษาอาจมีผลกระทบต่อค่าจ้าง แต่ไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ส่งผลให้เกิดความไม่ตรงกันด้านทักษะ ขณะที่ความไม่ตรงกันด้านทักษะมีผลกระทบมากกว่าในเรื่องความพึงพอใจในงานและการหางานใหม่ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ความไม่ตรงกันของทักษะมีความสำคัญต่อการปรับตัวในตลาดแรงงานและอาจทำให้คนงานมองหางานที่เหมาะสมกับทักษะมากขึ้น ในขณะที่ความไม่ตรงกันด้านการศึกษาส่งผลกระทบต่อค่าจ้างแต่ไม่รุนแรงเท่ากับความไม่ตรงกันด้านทักษะ ทั้งนี้ทฤษฎีทุนมนุษย์สามารถอธิบายผลกระทบเหล่านี้ได้ในแง่ของการคัดเลือกและการให้ค่าตอบแทนตามความสามารถและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง.

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับลักษณะงานที่ทำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการในจังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อรวบรวม ข้อมูลจากแรงงานในพื้นที่ศึกษาจริง ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานใน ภาคอุตสาหกรรมการผลิตและภาคบริการในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการรวมตัวของ แรงงานในหลายสาขาอาชีพ โดยมีจำนวนประชากรทั้งหมด 153,826 คน เพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสม ผู้วิจัยได้ใช้สูตรของ Taro Yamane (อนุวัติ ครูแก้ว, 2560, น. 52) ในการคำนวณ โดยกำหนดค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ ได้ร้อยละ 5 ผลจากการคำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน ประมาณ 400 คน เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยอาศัยแนวคิดจากเอกสาร ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เนื้อหาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในการสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้เริ่มจาก การศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด Educational Mismatch และ Human Capital Theory เพื่อให้แน่ใจว่าแบบสอบถามครอบคลุมประเด็นสำคัญที่ต้องการวัด เมื่อได้แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ผู้วิจัยได้ทำ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้าน ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของแต่ละข้อคำถามตามเกณฑ์ Index of Item-Objective Congruence (IOC) ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามก่อนนำมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติทั้งเชิงพรรณนาและเชิงอนุมานควบคู่กันไป สำหรับสถิติเชิงพรรณนา ใช้ในการอธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน ส่วนสถิติเชิงอนุมานใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยการใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ตามแนวคิดของ Mincer Earnings Function (1974) เพื่อศึกษาผลของระดับการศึกษา ประสบการณ์ และการฝึกอบรมที่มีต่อค่าจ้างแรงงานอย่างเป็นระบบและมีความน่าเชื่อถือ

$$SALARY_i = \beta_0 + \beta_1 SEX_i + \beta_2 AGE_i + \beta_3 OVEREDU_i + \beta_4 UNDEREDU_i + \beta_5 WE_i + \beta_6 ES_i + \beta_7 TRAINING_i + e$$

โดยที่

SALARY คือ ค่าจ้างแรงงาน, SEX คือ เพศ, AGE คือ อายุ, WE คือ ประสบการณ์ทำงาน, OVEREDU คือ สถานะการศึกษาที่สูงเกินกว่าตำแหน่งงาน, UNDEREDU คือ สถานะการศึกษาที่ต่ำกว่าตำแหน่งงาน, ES คือ เรียนต่อในระดับที่สูงขึ้น/เรียนเพิ่มในสายอาชีพ, TRAINING คือ การอบรมเฉพาะทางสำหรับตำแหน่งงาน, i คือ กลุ่มตัวอย่าง โดย หาก i=1

คือ กลุ่มตัวอย่างทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ, i=2 คือ กลุ่มตัวอย่างเฉพาะภาคอุตสาหกรรม และ i=3 คือ กลุ่มตัวอย่างเฉพาะภาคบริการ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษา กับลักษณะงานที่ทำในกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการในจังหวัดสงขลา สามารถแบ่งผลการวเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ 1.ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ 2.วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ 3.วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิต 4.วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการบริการ การศึกษาอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ

จากการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง พบว่าแรงงานส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 248 คน คิดเป็นร้อยละ 62.0 ขณะที่เพศชายมีจำนวน 152 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 38.0 สะท้อนให้เห็นว่าผู้หญิงมีบทบาทสำคัญในตลาดแรงงานของภาคส่วนนี้ แรงงานส่วนใหญ่เป็น โสด จำนวน 240 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 รองลงมาคือผู้ที่ สมรสแล้ว จำนวน 146 คน หรือร้อยละ 36.5 และมีผู้ที่ หย่าหรือหม้าย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.5 นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนใหญ่จบในสาขาการจัดการและบริหารธุรกิจ มากที่สุด จำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 47.0 รองลงมาคือ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ร้อยละ 22.8 ขณะที่สาขาวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีเพียงร้อยละ 7.3 และ 7.5 ตามลำดับ และอีกส่วนหนึ่งเป็นสาขาอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 15.5 มีการศึกษาที่เหมาะสมกับตำแหน่งงาน จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 64.5 ขณะที่แรงงานที่มี การศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน มีจำนวน 70 คน หรือร้อยละ 17.5 และกลุ่มที่มี การศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน จำนวน 72 คน หรือร้อยละ 18.0 ผ่านการอบรมเฉพาะทาง จำนวน 314 คน คิดเป็นร้อยละ 78.5 ขณะที่แรงงานที่ ไม่ผ่านการอบรม มีเพียง 86 คน หรือร้อยละ 21.5 การฝึกอบรมเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทักษะของแรงงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ ผลการสำรวจข้อมูลยังพบว่า แรงงานในภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 29.48 ปี โดยมีช่วงอายุระหว่าง 20–56 ปี ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแรงงานส่วนใหญ่เป็น กลุ่มคนรุ่นใหม่ในช่วงวัยทำงานตอนต้น ในส่วนของ ประสบการณ์ทำงานเฉลี่ย อยู่ที่ประมาณ 4.3 ปี แสดงให้เห็นว่าแรงงานส่วนใหญ่ยังอยู่ในช่วงของการสั่งสมประสบการณ์และพัฒนาทักษะเชิงวิชาชีพให้มีความเชี่ยวชาญมากขึ้น ขณะที่ ค่าจ้างเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 19,257.50 บาท

2) วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานในภาคการผลิตและบริการ

ตาราง 1 แสดงผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าจ้างแรงงานในภาคการผลิตและบริการ พบว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าจ้างแรงงานได้ร้อยละ 66.0 โดยมีค่า F เท่ากับ 108.597 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมในการพยากรณ์ โดยตัวแปรที่มีผลต่อค่าจ้างแรงงาน ได้แก่ อายุ การศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน การศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน ประสบการณ์ และอบรม เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยรายตัว พบว่า ตัวแปร อายุ มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 465.312 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า เมื่ออายุแรงงานเพิ่มขึ้น ค่าจ้างจะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน สะท้อนว่าแรงงานที่มีอายุมากกว่ามักมีประสบการณ์และทักษะในการทำงานสูงกว่า ตัวแปร ประสบการณ์การทำงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 1,340.017 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ แสดงว่าประสบการณ์การทำงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลเชิงบวกต่อค่าจ้างแรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทุนมนุษย์ที่มองว่า การสะสมประสบการณ์การทำงานเป็นการลงทุนในตนเองที่ช่วยเพิ่มผลิตภาพและรายได้ในระยะยาว ตัวแปร การอบรม มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 1,226.630 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่าแรงงานที่ผ่านการอบรมจะมีแนวโน้มได้รับค่าจ้างสูงกว่าแรงงานที่ไม่ได้รับการอบรม ในทางตรงกันข้าม ตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงลบต่อค่าจ้างแรงงาน ได้แก่ ระดับการศึกษาที่สูงกว่าตำแหน่งงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ -1,934.520 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าความต้องการของตำแหน่งงานจะได้รับค่าจ้างต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลดังกล่าวสะท้อนภาวะ การศึกษาสูงเกินความจำเป็น ทำให้แรงงานไม่สามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาได้เต็มที่ ส่งผลให้ค่าจ้างไม่ได้เพิ่มขึ้นตามระดับการศึกษา ระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าตำแหน่งงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ -2,399.614 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาต่ำกว่าความต้องการของตำแหน่งงานยิ่งมีแนวโน้มได้รับค่าจ้างน้อยลง ชี้ให้เห็นว่าการขาดคุณวุฒิทางการศึกษา เป็นข้อเสียเปรียบที่เด่นชัดในตลาดแรงงาน เพราะแรงงานกลุ่มนี้อาจขาดทักษะหรือความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน ส่งผลให้ค่าจ้างลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนตัวแปร เพศชาย และการเรียนต่อ แม้จะมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นบวก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงว่าเพศและการศึกษาต่อเพิ่มเติมไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าจ้างแรงงาน ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ประสบการณ์การทำงาน และการอบรม ขณะที่ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับตำแหน่งงานมีอิทธิพลเชิงลบต่อค่าจ้างอย่างชัดเจน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์สถิติถดถอยเชิงพหุคูณ ของแรงงานทั้งจากภาคการผลิตและบริการ

Variable	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std.Error	Beta		
(Constant)	-1260.624	1857.515		-0.679	0.498
เพศชาย	136.353	515.117	0.008	0.265	0.791
อายุ	465.312	73.959	0.350	6.291	0.000*
สูงกว่าตำแหน่งงาน	-1934.520	676.674	-0.090	-2.859	0.004*
ต่ำกว่าตำแหน่งงาน	-2399.614	650.656	-0.113	-3.688	0.000*
ประสบการณ์	1340.017	158.300	0.471	8.465	0.000*
เรียนต่อ/เรียนเพิ่ม	556.340	489.874	0.034	1.136	0.257
อบรม	1226.630	598.873	0.062	2.248	0.041*

3) วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานเฉพาะในภาคการผลิต

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อค่าจ้างแรงงานในภาคการผลิต พบว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าจ้างแรงงานได้ร้อยละ 69.8 โดยมีค่า F เท่ากับ 63.525 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมในการพยากรณ์ โดยมีตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อค่าจ้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ การศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน ประสบการณ์ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยรายตัว พบว่าอายุ มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 437.375 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (Sig. = 0.009) แสดงว่าเมื่ออายุของแรงงานเพิ่มขึ้น ค่าจ้างแรงงานจะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน เป็นปัจจัยที่ส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนว่าแรงงานที่มีอายุมากกว่ามักมีประสบการณ์และทักษะการทำงานที่สูงกว่า ประสบการณ์การทำงาน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าจ้างแรงงานมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 1,567.215 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 (Sig. = 0.000) แสดงให้เห็นว่าแรงงานที่มีประสบการณ์มากย่อมมีทักษะและความชำนาญสูงกว่า จึงได้รับค่าตอบแทนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทฤษฎี

ทุนมนุษย์ ที่อธิบายว่าการสะสมความรู้และประสบการณ์เป็นการเพิ่มมูลค่าของแรงงานในตลาดแรงงาน ในขณะที่การศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ -2368.569 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig. = 0.012) หมายความว่า แรงงานที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าคุณสมบัติที่ตำแหน่งงานต้องการ จะได้รับค่าจ้างลดลง เมื่อเทียบกับแรงงานที่มีคุณวุฒิการศึกษาสอดคล้องกับตำแหน่งงาน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาความไม่สอดคล้องทางการศึกษา ที่ส่งผลในเชิงลบต่อค่าตอบแทนแรงงาน และชี้ให้เห็นว่าการขาดคุณวุฒิที่เหมาะสมกับลักษณะงานอาจจำกัดโอกาสในการได้รับค่าจ้างที่สูงขึ้น ในขณะที่ตัวแปรอื่น ๆ ได้แก่ เพศชาย (Sig. = 0.567), การศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน (Sig. = 0.278), การเรียนต่อ/เรียนเพิ่มเติม (Sig. = 0.965) และ การฝึกอบรม (Sig. = 0.235) ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิเคราะห์นี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าจ้างแรงงานในภาคการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ อายุ, ประสบการณ์ทำงาน, และ ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับตำแหน่งงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดทุนมนุษย์ที่ระบุว่า การสะสมความรู้และประสบการณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการเพิ่มมูลค่าของแรงงานและรายได้ในตลาดแรงงาน

3) วิเคราะห์อิทธิพลของการอบรมเฉพาะทางและระดับการศึกษาต่อระดับค่าจ้างแรงงานเฉพาะในภาคการบริการ

ผลการวิเคราะห์พบว่า แบบจำลองที่ใช้สามารถอธิบายความแปรปรวนของค่าจ้างแรงงานได้ร้อยละ 62.6 โดยมีค่า F เท่ากับ 45.874 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าแบบจำลองมีความเหมาะสมในการพยากรณ์ โดยตัวแปรที่มีผลต่อค่าจ้างแรงงาน ได้แก่ อายุ การศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน การศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน ประสบการณ์ และอบรม เมื่อพิจารณาผลของตัวแปรอิสระแต่ละตัว พบว่าอายุ มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 438.216 และมีผลเชิงบวกต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 (Sig. = 0.000) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแรงงานที่มีอายุมากกว่าย่อมมีประสบการณ์และทักษะในงานมากขึ้น ทำให้ได้รับค่าจ้างสูงกว่าแรงงานที่อายุน้อยกว่า นอกจากนี้ประสบการณ์ทำงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 1425.950 และมีผลเชิงบวกต่อค่าจ้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 (Sig. = 0.000) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าแรงงานที่มีประสบการณ์มากย่อมมีความชำนาญและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจต่อสถานประกอบการมากกว่า ทำให้ได้รับค่าจ้างสูงขึ้นอย่างชัดเจน ในส่วนของการอบรม มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ 1731.279 และมีผลเชิงบวกต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Sig. = 0.019) แสดงให้เห็นว่าการเข้ารับการฝึกอบรมช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และทักษะในการทำงาน ส่งผลให้แรงงานมีศักยภาพมากขึ้นและได้รับค่าจ้างสูงกว่าแรงงานที่ไม่ได้รับการอบรม ในทางตรงกันข้าม ตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงลบต่อค่าจ้างแรงงาน ได้แก่ การศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน มีค่าสัมประสิทธิ์ B เท่ากับ -2410.063 และมีผลเชิงลบต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (Sig. = 0.004) แสดงให้เห็นว่าแรงงานที่มีการศึกษาสูงกว่าความต้องการของตำแหน่งงานจะได้รับค่าจ้างต่ำกว่าแรงงานที่มีคุณสมบัติการศึกษาสอดคล้องกับงานที่ทำ สะท้อนให้เห็นถึงการสูญเสียผลตอบแทนทางการศึกษา เนื่องจากการทำงาน 0.05 (Sig. = 0.021) แสดงให้เห็นว่าแรงงานที่มีคุณวุฒิการศึกษาต่ำกว่าที่งานกำหนดมักได้รับค่าจ้างต่ำกว่าแรงงานที่มีคุณวุฒิที่เหมาะสมกับตำแหน่งงาน ปัญหานี้จึงสะท้อนถึงความจำเป็นของการพัฒนาทักษะและการยกระดับคุณวุฒิการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ส่วนตัวแปร เพศชาย และ การเรียนต่อหรือเรียนเพิ่ม ไม่พบว่ามีผลต่อค่าจ้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Sig. > 0.05) แสดงว่าในภาคบริการ ค่าจ้างแรงงานไม่ได้แตกต่างกันระหว่างเพศและการเรียนเพิ่มเติมไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อระดับค่าจ้าง ผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าจ้างแรงงานภาคบริการในจังหวัดสงขลาอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ อายุ ประสบการณ์ทำงาน การอบรม และความสอดคล้องของระดับการศึกษากับตำแหน่งงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีทุนมนุษย์ (Human Capital Theory) ที่ระบุว่า การลงทุนในทุนมนุษย์ เช่น การศึกษา การฝึกอบรม และประสบการณ์การทำงาน สามารถเพิ่มศักยภาพของแรงงานและนำไปสู่รายได้ที่สูงขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษากับลักษณะงานที่ทำ (Educational Mismatch) ในกลุ่มแรงงานภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการในจังหวัดสงขลา โดยเน้นวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ การศึกษา และการฝึกอบรมต่อระดับค่าจ้างแรงงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน พบว่าแรงงานส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม ส่งผลให้มีค่าจ้างสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ยังพบว่าปัจจัยที่มีผลเชิงบวกต่อค่าจ้างแรงงานได้แก่ อายุ ประสบการณ์ทำงาน และการเข้ารับการอบรมเฉพาะทาง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่มพูนทุนมนุษย์ (Human Capital) ตามแนวคิดของ Becker (1975) and Schultz (1961) ในทางกลับกัน แรงงานที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน (Over-education) และแรงงานที่มีการศึกษาต่ำกว่าตำแหน่งงาน (Under-education) ต่างส่งผลเชิงลบต่อค่าจ้างแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะแรงงานที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าตำแหน่งงาน Over-education ซึ่งได้รับค่าจ้างต่ำกว่าผู้ที่มีการศึกษาสอดคล้องกับงาน แสดงให้เห็นถึงการสูญเสียผลตอบแทนจากการศึกษาอันเกิดจากการทำงานต่ำกว่าศักยภาพ ผลการศึกษาโดยรวมชี้ว่า การศึกษาที่สอดคล้องกับตำแหน่งงานและการฝึกอบรมที่เหมาะสมมีบทบาทสำคัญในการยกระดับรายได้แรงงาน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และลดช่องว่างระหว่างการศึกษาและตลาดแรงงานของจังหวัดสงขลา ดังนั้นสถานประกอบการในที่จังหวัดสงขลาจึงควรจัดอบรมภายใน In-house Training (กฤษณา พิพัฒน์ธวัชกุล, *2564*) เพื่อพัฒนาทุนมนุษย์ให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในพื้นที่ การอบรมภายในจะช่วยให้แรงงานได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง พัฒนาทักษะเฉพาะทาง และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอย่างยั่งยืน ภาครัฐจึงควรกำหนดมาตรการจูงใจ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ภาคธุรกิจตระหนักถึงความสำคัญของการลงทุนในทุนมนุษย์ และเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับคุณภาพแรงงานและขีดความสามารถในการแข่งขันของจังหวัดสงขลาในระยะยาว

อ้างอิง

กิตติภูมิ วิเศษศักดิ์. (*2552*). *การพัฒนาทุนมนุษย์ในการปรับเปลี่ยนไปสู่องค์กรสมัยใหม่หรือองค์กรสมรรถนะสูง*. สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

กฤษณา พิพัฒน์ธวัชกุล. (*2564*). ปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภาพแรงงานของอุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทย. *วารสารเศรษฐศาสตร์และกลยุทธ์การจัดการ, 8(1), 15–28.*

ดวงจันทร์ วรคามิน. (*2559*). การวิเคราะห์ความไม่สอดคล้องของระดับการศึกษาและทักษะที่ต้องใช้ในการทำงาน: กรณีศึกษาของนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด. *วารสารสุทธิปริทัศน์, 30(93), 62–70.*

พิริยะ ผลพิรุฬห์, ปัณณ์ อนันต์อภิบุตร, และ พีระ ตั้งธรรมรุจิ. (*2559*). ความไม่สอดคล้องทางการศึกษาและผลกระทบต่อตลาดแรงงานไทย. *พัฒนาการเศรษฐกิจปริทรรศน์, 10(2), 118–150.*

วิชชุลดา เจนเกียรติฟู. (*2560*). *ความไม่สอดคล้องในตลาดแรงงานด้านการศึกษา (Overeducation).* กองวิจัยตลาดแรงงาน กรมการจัดหางาน.

สำนักงานสถิติจังหวัดสงขลา. (*2565*). *สำมะโนธุรกิจและอุตสาหกรรม พ.ศ. 2565: ข้อมูลพื้นฐาน จังหวัดสงขลา.* สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

อรรถพล เส้นขาว. (*2558*). *The mismatch in Thai labor market: Overeducation. วารสารเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 19(1), 92–116.*

อนุวัติ ครูแก้ว. (*2560). แนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตแรงงานนอกระบบ: กรณีศึกษาผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์รับจ้างในเขตกรุงเทพมหานคร* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Allen, J., & van der Velden, R. (2001). Educational mismatches versus skill mismatches: Effects on wages, job satisfaction, and on-the-job search. *Oxford Economic Papers*, *53*(3), 434–452.

Becker, G. S. (1975). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (2nd ed.). National Bureau of Economic Research.

Duncan, G. J., & Hoffman, S. D. (1981). The incidence and wage effects of overeducation. *Economics of Education Review*, *1*(1), 75–86. https://doi.org/10.1016/0272-7757(81)90028-5

International Labour Organization. (2017). *Global employment trends for youth 2017: Paths to a better working future*. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_595643/lang--en/index.htm

Mincer, J. (1974). *Schooling, experience, and earnings*. National Bureau of Economic Research.

Petty, W. (1662). *A treatise of taxes and contributions*. Brooke.

Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American Economic Review*, *51*(1), 1–17.

Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. Strahan and Cadell.

Stoevska, V. (2017, May 11–12). *Qualification and skill mismatch: Concepts and measurement* [Paper presentation]. ILO International Conference on Jobs and Skills Mismatch, Geneva, Switzerland. https://www.ilo.org/media/402856/download

O 36

ทัศนคติที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ในการใช้บริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

อิบตีศัมย์ อารง[1], ฮัมดาน บินยูโซะ[2], อารียานี อารง[3],กชพรพรรณ พงค์ทองเมือง[4]*, วีรศักดิ์ โศจิพันธ์[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาทัศนคติที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส เป็นรูปแบบของงานวิจัยเชิงปริมาณ ไม่ทราบจำนวนประชากร โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 400 คน สร้างแบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย โดยจัดเก็บ 2 รูปแบบ คือ จัดเก็บด้วยตนเอง 200 ชุด และจัดเก็บออนไลน์ 200 ชุด สถิติที่ใช้ในการวิเครื่อง คือ สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติด้านความเข้าใจ ได้แก่ ร้านนวด แผนไทยมีบริการที่เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการบรรเทาอาการปวดเมื่อยจาการเดินทางหรือการทำงาน และ การเข้าใช้บริการร้านนวดแผนไทยที่มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้บริการช่วยแก้ปัญหาสุขภาพและทำให้สุภาพดี มีค่า Sig 0.000 ทัศนคติด้านความรู้สึก ได้แก่ ร้านนวดแผนไทยให้บรรยากาศที่ผ่อนคลาย มีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน มีความปลอดภัยเป็นสถานที่ที่ไว้วางใจได้ มีค่า Sig 0.000 และ ทัศนคติด้านพฤติกรรม ได้แก่ การชมรีวิวของร้านนวดแผนไทยเพื่อเลือกบริการได้เหมาะสม คุณภาพการให้บริการ มาตรฐานที่ช่วยการเปรียบเทียบเพื่อการตัดสินใจ มีค่า Sig 0.000 แสดงให้เห็นว่าทุกด้านมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ส่งผลต่อความสามารถของลูกค้าที่จะเสียค่าใช้จ่ายในการใช้จ่ายต่อบริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

คำสำคัญ: ทัศคติ, ความสามารถที่จะเสียค่าใช้จ่าย, การนวดแผนไทย

---

[1]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[2]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[3]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[4]*อาจารย์, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[5]อาจารย์, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

*Kotchaponpan Pongtongmuang: nickky4921@gmail.com 094 318 8133

Attitudes influencing customer satisfaction regarding Thai massage services. in Mueang District, Narathiwat Province.

Ibtisam Arong[1], Hamdan Binyuso[2], Ariyanee Arong[3], Kotchapornphan Phongthongmuean[4], and Weerasak Sochiphan[5*]

Abstract

This research aimed to examine the attitudes influencing customer satisfaction regarding Thai massage services in Mueang District, Narathiwat Province. This study employs a quantitative research design with an unknown population size, utilizing a sample of 400 participants. The research instrument used for data collection was a questionnaire, distributed via two methods: 200 copies administered in person and 200 copies distributed online. The data were analyzed using inferential statistics, specifically multiple regression analysis. The findings indicate that cognitive attitude: customers value Thai massage services for their efficacy in alleviating physical pain caused by travel or work, as well as the expertise of practitioners in addressing health issues and wellness statistically sig 0.000. Affective dimension: the relaxing atmosphere, comprehensive facilities and equipment, and the perceived safety and trustworthiness of the establishment were identified statistically sig 0.000. Behavioral attitude: customers relied on reviews in selecting appropriate services, service quality and standards to facilitate their decision-making process statistically sig 0.000. The results underscore that these attitudinal factors are critical significantly influence of customers' willingness to pay for Thai massage services in Mueang District, Narathiwat Province.

Keywords: Attitude, Customer Satisfaction, Thai Massage Service

[1]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[2]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[3]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[4*]Lecturers, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[5]Lecturers, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

*Kotchaponpan Pongtongmuang: ponchanok4921@gmail.com, nickky4921@gmail.com 094 318 8133

บทนำ

จากสภาพสังคมที่มีการแข่งขันสูง ส่งผลให้การดำเนินชีวิตประจำวันของคนในยุคนี้ ต้องเผชิญกับความเครียดจากหลายสาเหตุ เช่น ความเครียดจากการทำงาน ความเครียดจากสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลต่ออาการทางกาย เช่น ความเหนื่อยล่า ความปวดเมื่อยร่างกาย สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก นอกจากการรักษาโดยการซื้อยารับประทานเอง การพบแพทย์ ยังมีวิธีการลดภาวะความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าคือ การนวดเพื่อบรรเทาอากาปวดต่าง ๆ ดังนั้นการนวดแผนไทยในปัจจุบันจะเห็นได้ว่า เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยม เพราะเป็นศาสตร์ที่ได้รับกายอมรับมาอย่างยาวนานและเป็นวิธีการบำบัดที่เป็นธรรมชาติไม่ก่อให้เกิดพิษภัยหรือผลข้างเคียงต่อร่างกาย (พระมหาณรงค์ศักดิ์ สุทนต์ และคณะ, 2566) จากที่มานี้เองทำให้เกิดธุรกิจร้านที่ให้บริการเพื่อการผ่อนคลาย เช่น สปา การนวดผ่อนคลาย การนวดแก้อาการ การนวดแผนไทย เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการสนับสนุนของภาครัฐที่มีเป้าหมายในการส่งเสริมให้เกิดศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติ ด้วยหลักยุทธศาสตร์การพัฒนาให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติ (Department of Trade Negotiations, 2011) โดยในปี 2567 ธุรกิจนวดและสปาในประเทศไทย จากข้อมูลกรมสนับสนุนบริการเพื่อสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข พบว่า มีจำนวนร้านนวดเพื่อสุขภาพกว่า 16,609 แห่ง โดยอยู่ในภาคใต้ 3,209 แห่ง แสดงให้เห็นว่า ร้านนวดถูกกระจายอยู่ทั่วประเทศของไทย (Thailand massage, 2024)

ในส่วนของจังหวัดนราธิวาส มีสถิติการเพิ่มขึ้นของร้านนวดเพื่อสุขภาพไม่มากนักแต่ตัวเลขคงที่ไม่ลดน้อยลง ตั้งแต่ปี 2564 จำนวน 22 แห่ง และเพิ่มขึ้นตามลำดับ ถึงในปี 2567 เพิ่มขึ้นเป็น 25 แห่ง (แผนพัฒนาจังหวัดนราธิวาส พ.ศ. 2566-2570, 2566) จึงจะเห็นได้ว่า การนวดเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตและได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาทัศนคติที่ส่งผลต่อความสามารถของลูกค้าที่จะเสียค่าใช้จ่าย ในบริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงใช้สูตรของ W.G. cochran (1977) โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ 95% และขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ 5% (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549)

$$\mathrm{n} = \left(\frac{\boldsymbol{Z}}{\boldsymbol{2E}}\right)\boldsymbol{2.}$$

โดย n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

Z = ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% มีค่าเท่ากับ 1.96

E = ขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ 5% มีค่าเท่ากับ 0.05

แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$\mathrm{n} = \left(\frac{\mathbf{1.96}}{\mathbf{2x0.05}}\right)$$

n = 384.16

จากการคำนวณดังกล่าว จึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง และเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดคือไม่น้อยกว่า 384.16 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลใช้การเก็บรวบรวมใน 2 รูปแบบ คือ

1) การเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง (Self Enumeration) จำนวน 200 ชุด

2) การเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) จำนวน 200 ชุด

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบสอบถามจากการวิจัยในครั้งนี้คือเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไปนี้ คือ ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

3.2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีและที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างแบบสอบถามเพื่อถามความ คิดเห็นในประเด็นต่างๆ ตามทฤษฎี

3.2.2 ใช้ประเด็นต่างๆตามทฤษฎีและกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อสร้างแบบสอบถาม

3.2.3 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาโดยการแสดงแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อขอคำชี้แนะในการ ปรับปรุงแก้ไข

3.2.4 ตรวจสอบความถูกต้องจากการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามความคิดเห็นของอาจารย์และ น าเสนอแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาอนุมัติก่อนดำเนินการจัดแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่าง

3.2.5 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น

3.2.6 ปรับปรุงแบบสอบถามและนำเสนอแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาอนุมัติก่อนที่จะแจก แบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการวิจัยจริงต่อไป

3.2.7เผยแพร่แบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่าง

หลังจากรวบรวมข้อมูลแล้วจึงนำมาสรุปผลคะแนน และคำนวณหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการแปลความหมาย ทั้งนี้ได้แบ่งเกณฑ์ของค่าเฉลี่ยออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้สูตรคำนวณหาความกว้างของอันตรภาคชั้น ดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ, 2549) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ โดยแบ่งเกณฑ์เป็น 5 ระดับดังนี้

คะแนน	ระดับความพึงพอใจ
4.21-5.00	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.41-4.20	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.61-3.40	มีความพึงพอใจในระดับกลาง
1.81-2.60	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00-1.80	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้วิเคราะห์

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบระดับความสามารถของลูกค้าที่จะเสียค่าใช้จ่ายในร้านนวดแผนไทย ในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดย ทัศนคติที่ส่งผลต่อความสามารถของลูกค้าที่จะเสียค่าใช้จ่ายในบริการร้านนวดแผนไทย ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Simple regression Analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับทัศนคติ

ทัศนคติ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	การแปลผล
1. ทัศนคติด้านความเข้าใจ	4.11	0.780	มาก
2. ทัศนคติด้านความรู้สึก	4.02	0.699	มาก
3. ทัศนคติด้านความพฤติกรรม	3.93	0.780	มาก
รวม	**4.017**	**0.638**	**มาก**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทัศนคติในภาพรวม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในระดับมาก ($\bar{X}$=4.017,SD=0.638) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ทัศนคติด้านความเข้าใจ ($\bar{X}$=4.11,SD=0.780) รองลงมาคือ ทัศนคติด้านความรู้สึก ($\bar{X}$=4.02,SD=0.699) และน้อยที่สุด คือ ทัศนคติด้านพฤติกรรม ($\bar{X}$=3.93,SD=0.780) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของทัศนคติด้านความเข้าใจ

ตัวแปร	B	S.E.	Beta
ทัศนคติด้านความเข้าใจ			
1. ร้านนวดแผนไทยมีบริการที่เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการบรรเทาอาการปวดเมื่อยจากการเดินทางหรือการทำงาน	0.388	0.55	0.414
2. การเข้าใช้บริการร้านนวดแผนไทยที่มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้บริการช่วยแก้ปัญหาสุขภาพและทำให้สุขภาพดีขึ้น	0.160	0.58	0.165
R^2 = 0.291 SEE = 0.68057 F = 82.745 Sig. = .000*			

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายได้ดังนี้ ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบการส่งผลทัศนคติด้านความเข้าใจต่อตัวแปรตาม พบว่า ภาพรวมของโมเดลตัวแปรอิสระทั้ง 2 ข้อ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ร้อยละ 29.1 (R2=0.291) โดยโมเดลพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F=82.745,p<.05) ตัวแปรรายข้อ บริการที่เหมาะสมกับการบรรเทาอาการปวดเมื่อยจากการเดินทางหรือการทำงาน ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ 0.414 และในส่วนของ การเข้าใช้บริการร้านนวดแผนไทยที่มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้บริการช่วยแก้ปัญหาสุขภาพและทำให้สุขภาพดีขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ 0.165 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของทัศนคติด้านความรู้สึก

ตัวแปร	B	S.E.	Beta
ทัศนคติด้านความรู้สึก			
1. ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจให้บรรยากาศที่ผ่อนคลายและอบอุ่นเหมือนอยู่บ้าน	.156	.044	.170
2. ท่านรู้ว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกครบครันเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า	.120	.045	.133
3. ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีความสะดวกสบายและสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน	.117	.042	.131
4. ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีความปลอดภัยและเป็นสถานที่ที่ไว้วางใจได้	.374	.043	.403
R^2 = 0.456 SEE = 0.59927 F = 82.612 Sig. = .000*			

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายได้ดั งนี้ ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เพื่อทดสอบการส่งผลทัศนคติด้านความรู้สึกต่อตัวแปรตาม พบว่า ภาพรวมของโมเดลตัวแปรอิสระทั้ง 4 ข้อ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ร้อยละ 45.6 (R2=0.456) โดยโมเดล พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F=82.612,p<.05) ตัวแปรรายข้อ ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีความปลอดภัยและเป็นสถานที่ที่ไว้วางใจได้ ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .403 ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจให้บรรยากาศที่ผ่อนคลายและอบอุ่นเหมือนอยู่บ้าน ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .170 ท่านรู้ว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้า ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .133 ท่านรู้สึกว่าร้านนวดแผนไทยที่ท่านสนใจมีความสะดวกสบายและสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .131 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณของทัศนคติด้านความพฤติกรรม

ตัวแปร	B	S.E.	Beta
ทัศนคติด้านพฤติกรรม			
1. ข้อมูลที่ได้รับจากการชมรีวิวของร้านนวดแผนไทยช่วยในการวางแผนการเลือกประเภทการนวดที่เหมาะสม	.237	.041	.264
2. บริการนวดที่มีคุณภาพและครบถ้วนของร้านนวดแผนไทยทำให้ท่านตัดสินใจเลือกใช้บริการ	.227	.042	.264
3. มาตรฐานการให้บริการของร้านนวดแผนไทยช่วยให้ท่านเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกใช้บริการได้ง่ายขึ้น	.276	.037	.324
R^2 = 0.511 SEE = 0.56732 F = 137.823 Sig. = .000*			

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05**

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายได้ดั งนี้ ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ เพื่อทดสอบการส่งผลทัศนคติด้านพฤติกรรม ต่อตัวแปรตาม พบว่า ภาพรวมของโมเดลตัวแปรอิสระทั้ง 3 ข้อ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรตามได้ร้อยละ 51.1 (R2=0.511) โดยโมเดล พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (F=137..823,p<.05) ตัวแปรรายข้อ ข้อมูลที่ได้รับจากการชมรีวิวของร้านนวดแผนไทยช่วยในการวางแผนการเลือกประเภทการนวดที่เหมาะสม ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .264 บริการนวดที่มีคุณภาพและครบถ้วนของร้านนวดแผนไทยทำให้ท่านตัดสินใจเลือกใช้บริการ ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .264 มาตรฐานการให้บริการของร้านนวดแผนไทยช่วยให้ท่านเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกใช้บริการได้ง่ายขึ้น ส่งผลต่อตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (β) เท่ากับ .324 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยเรื่องการศึกษาทัศนคติที่ส่งผลต่อความสามารถของลูกค้าที่จะเสียค่าใช้จ่าย ในบริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 4.24 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน	
	ยอมรับสมมติฐาน	ปฏิเสธสมมติฐาน
ทัศนคติที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ในการใช้บริการร้านนวดแผนไทย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส	√	

อ้างอิง

กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2549). *สถิติสำหรับงานวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักงานพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัลยา วาณิชย์บัญชา.(2561). การใช้ *SPSS for Windows* ในการวิเคราะห์ข้อมูล. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แผนพัฒนาจังหวัดนราธิวาส พ.ศ. 2566-2570, 2566 Form https://www2.narathiwat.go.th/nara2016/files/com

พระมหาณรงค์ศักดิ์ สุทนต์, และคณะ. (2566). แนวทางในการบูรณาการหลักพระพุทธศาสนากับการนวดแผนไทยในปัจจุบัน. *วารสาร มจร ทวารวดีปริทรรศน์, 2*(2), 11-19.

ธนกิจ บุญลือ และ เฉลิมพร เย็นเยือก. (2561, 528-539 สิงหาคม). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการออมเงินของประชาชนในจังหวัดปทุมธานี. [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 11

ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. (2549). *การสิจัยการตลาด.* กรุงเทพฯ : บริษัท ธรรมสาร จำกัด.

Cochran W. G. (1977). Sampling Techniques. New York: Sons Inc.

Department of Trade Negotiations. (2011). *Business Service: Spa and Thai Massage Retrieved*. from http://mdh.hss.mooph.go.th/uploadFiles/document/D00000001019_250101.fdf

Thailand massage.(2024). *ประเทศไทยมีร้านนวดกี่ร้าน อัปเดทปี 2567*. Form https://thaihandmassage.com

แผนพัฒนาจังหวัดนราธิวาส พ.ศ. 2566-2570. (2566). Form https://www2.narathiwat.go.th/nara2016/files/com

O 37

อิทธิพลของคุณลักษณะใหม่เชิงพหุและการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

ชูตา แก้วละเอียด[1]* จันติมา จันทร์เอียด[2] และฑวิตา วิชาชัย[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันกับการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษที่แตกต่างกัน และเพื่อศึกษาอิทธิพลของคุณลักษณะใหม่เชิงพหุและการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเชื่อมั่น นำมาเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน และมีการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test One-Way ANOVA และ Multiple Regression Analysis ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง โดยมีช่วงอายุระหว่าง 25-35 ปี ซึ่งส่วนใหญ่มีสถานภาพโสด ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี มีอาชีพพนักงานประจำ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001-30,000 บาท และปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อาชีพและสถานภาพที่แตกต่างกันมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษแตกต่างกัน อีกทั้งรูปแบบหลายคุณลักษณะใหม่ ได้แก่การสามารถให้คุณค่าเพิ่ม และการให้คะแนนดาวมีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคตามหลัก 7 P’s ที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05

คำสำคัญ: ผักปลอดสารพิษ การตัดสินใจซื้อ หลายคุณลักษณะ ผู้บริโภค 7 P’s

[1] ผศ.ดร., คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จ.สงขลา 90000

[2] ผศ.คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จ.สงขลา 90000

[3] นักวิชาการอิสระ, จ.สงขลา 90000

[1] Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Management Science, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[2] Assistant Professor, Faculty of Management Science, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000

[3] Independent scholar, Songkhla, 90000

* Corresponding Author: E-mail : shuta.pr@skru.ac.th

Influences of New Multi-Attributes and Consumer Purchasing Decisions on Organic Vegetables Based on Marketing Mix Framework in Songkhla

Chuta Kaewlaead[1], Jantima Janead[2] and Tawita Wichachai [3]

Abstract

This research aims to compare different personal factors with different choices in purchasing organic vegetables, and to investigate Influences of new multi-attributes and consumer purchasing decisions on organic vegetables based on marketing mix framework in Songkhla. This is a quantitative study using a reliable questionnaire administered to a sample of 400 individuals. Hypothesis testing was performed using t-test, One-Way ANOVA, and Multiple Regression Analysis. The results showed that the majority of the sample were female, aged 25-35 years, mostly single, with a bachelor's degree, employed as company employees, and earning an average monthly income of 15,001-30,000 baht. Different personal factors, including occupation and marital status, had different effects on the decision to purchase organic vegetables. Furthermore, a new multi-attribute model, namely the ability to add value and star rating significantly influenced consumer purchasing decisions for organic vegetables according to the 7 P's framework at a significance level of 0.05.

Keywords: Organic vegetable, Decision Making, Multi-Attribute, Consumer, 7 P's

บทนำ

ในปัจจุบันกระแสการดูแลสุขภาพ (Health and Wellness) ได้กลายเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคทั่วโลกรวมถึงประเทศไทย ส่งผลให้ความต้องการบริโภคอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผักปลอดสารพิษซึ่งได้รับการยอมรับในฐานะอาหารที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคและส่งเสริมสุขภาพในระยะยาว จากเดิมที่เป็นเพียงสินค้าทางเลือก ได้พัฒนาไปสู่สินค้าหลักในกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญ (Willer et al., 2025) อย่างไรก็ตามลักษณะของผักปลอดสารพิษจัดเป็นสินค้าเชิงความเชื่อถือ ซึ่งผู้บริโภคไม่สามารถประเมินคุณภาพได้อย่างชัดเจนก่อนการบริโภค ส่งผลให้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งที่มาของสินค้ากลายเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะในบริบทของการค้าผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) ที่ผู้บริโภคไม่สามารถสัมผัสสินค้าจริงได้ (Ahmad et al., 2024)

ภายใต้บริบทดังกล่าวพฤติกรรมผู้บริโภคได้เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบดั้งเดิมที่พิจารณาเพียงลักษณะทางกายภาพของสินค้า ไปสู่การให้ความสำคัญกับคุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่ม (Value-Added Attributes) ซึ่งประกอบด้วยความโปร่งใสของข้อมูล การตรวจสอบย้อนกลับได้ การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยปัจจัยเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการสร้างความแตกต่างและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าเกษตร (Smith et al., 2023; Frontiers in Nutrition, 2024) นอกจากนี้การเติบโตของสื่อสังคมออนไลน์ยังส่งผลให้หลักฐานทางสังคม (Social Proof) เช่น คะแนนดาว (Star Ratings) และรีวิวจากผู้บริโภค (Online Reviews) กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดความไม่แน่นอนและความเสี่ยงในการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ โดยเฉพาะในตลาดสินค้าอาหารสด งานวิจัยของ Li & Zhan (2021) พบว่ารีวิวออนไลน์มีอิทธิพลต่อความไว้วางใจและความตั้งใจซื้อของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Kumar & Singh (2024) ชี้ให้เห็นว่าการตอบสนองของผู้ขายต่อรีวิวสามารถเสริมสร้างความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือของร้านค้าได้

ด้านแนวโน้มตลาด พบว่าตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยมีอัตราการขยายตัวที่สะท้อนถึงความต้องการของผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้น ทั้งในระดับประเทศและระดับสากล มีข้อมูลจากรายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตรคาดการณ์ว่าภาคเกษตรกรรมไทยในปี พ.ศ. 2569 มีการขยายตัวอยู่ที่ร้อยละ 2.0-3.0 ขณะที่ในระดับสากลตลาดสินค้าออร์แกนิคมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยประมาณร้อยละ 6.1 ต่อปี ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2567-2571 ชี้ให้เห็นว่าผู้บริโภคยังคงให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่ายด้านอาหารและสุขภาพค่อนข้างมาก (Global Business and Management Research, 2024; Willer et al., 2025) ทั้งนี้การเติบโตดังกล่าวสอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคอย่างยั่งยืน ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณค่าทางจริยธรรม ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในส่วนผู้ประกอบการได้มีการพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เช่น การสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับสินค้าและการใช้คะแนนรีวิวเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ แต่ยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับอิทธิพลเปรียบเทียบของปัจจัยดังกล่าวต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยเฉพาะในบริบทของผู้บริโภคที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์แตกต่างกัน (กมลวรรณ รัตนวิจิตร และคณะ, 2567; ธนกร เลิศวิไลกิจ, 2569)

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นวิเคราะห์รูปแบบคุณลักษณะใหม่ ได้แก่ ด้านคุณค่าเพิ่ม และด้านการให้คะแนนดาว รวมถึงอิทธิพลของปัจจัยดังกล่าวต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา โดยใช้กรอบแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (7P's) เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้องค์ความรู้เชิงลึกที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดของผู้ประกอบการและเกษตรกรให้สอดคล้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน ซึ่งมีวัตถุประสงค์การศึกษาดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันกับการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษที่แตกต่าง
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของคุณลักษณะใหม่เชิงพหุและการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

การทบทวนวรรณกรรม มุ่งเน้นวิเคราะห์อิทธิพลของคุณลักษณะใหม่ ได้แก่ ด้านคุณค่าเพิ่ม และด้านการให้คะแนนดาว ต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับผักปลอดสารพิษ (Organic Vegetables) ซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่ผลิตโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ หรือใช้ในระดับที่ปลอดภัยและผ่านการรับรองมาตรฐาน จัดอยู่ในกลุ่มสินค้าเชิงความเชื่อถือ (Credence Goods) ที่ผู้บริโภคไม่สามารถประเมินคุณภาพได้ก่อนการบริโภค (Willer et al., 2025) ดังนั้นการแสดงข้อมูลแหล่งที่มาและมาตรฐานการผลิตจึงมีความสำคัญต่อการสร้างความเชื่อมั่น ในบริบทของการตลาดออนไลน์ การให้ข้อมูลสินค้าอย่างครบถ้วน เช่น ฉลากดิจิทัล หรือข้อมูลบนแพลตฟอร์มออนไลน์ สามารถช่วยลดความไม่สมมาตรของข้อมูล และเพิ่มโอกาสในการตัดสินใจซื้อ (Ahmad et al., 2024)

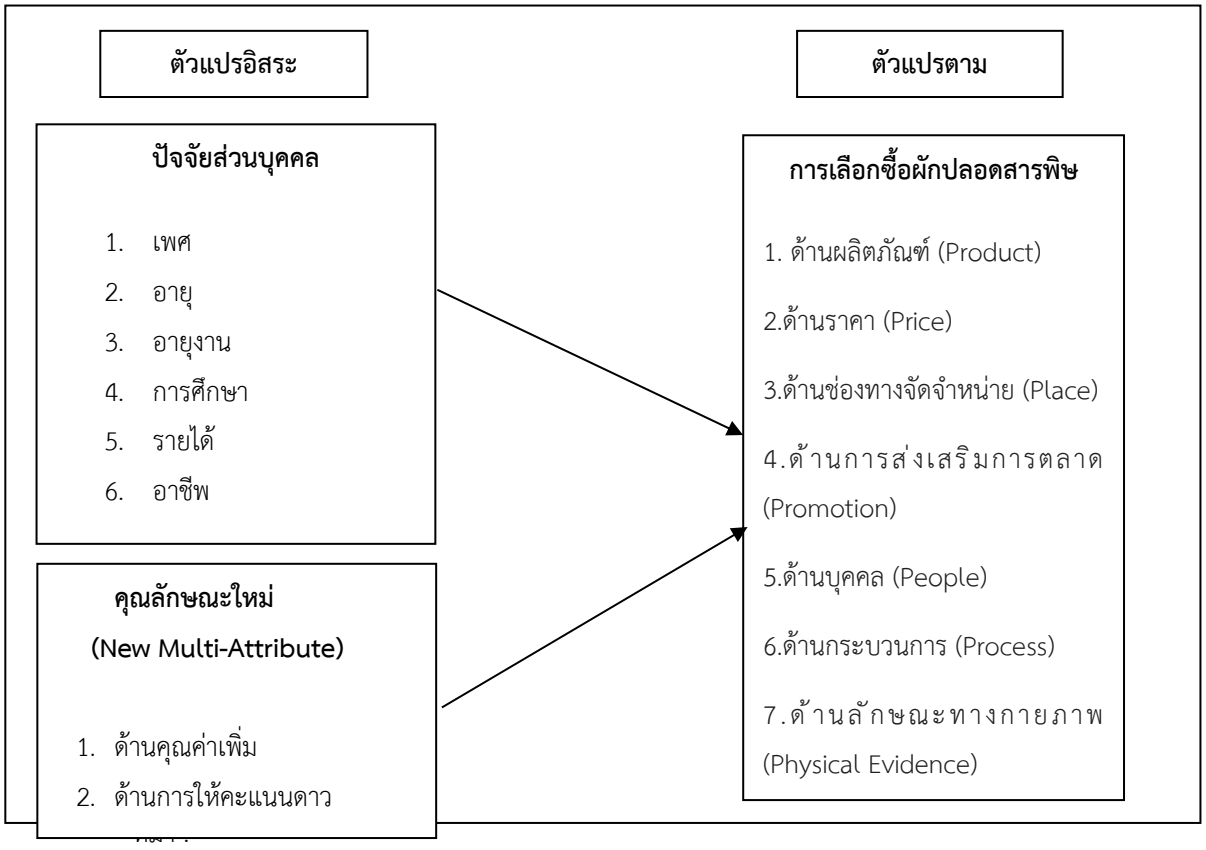
2. แนวคิดคุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่ม (Value-Added Attributes) กล่าวถึงคุณสมบัติพิเศษที่เพิ่มขึ้นจากสินค้าเดิม เพื่อสร้างความแตกต่างและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ประกอบด้วย ความโปร่งใสทางดิจิทัล (Digital Transparency) เช่น การใช้ QR Code เพื่อการตรวจสอบย้อนกลับ คุณค่าทางโภชนาการเฉพาะ เช่น การเพิ่มสารอาหารที่มีประโยชน์ บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม งานวิจัยของ Smith et al. (2023) พบว่าคุณค่าเพิ่มเชิงจริยธรรม เช่น การตรวจสอบย้อนกลับและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ ส่งผลให้ผู้บริโภคยินดีจ่ายในราคาที่สูงขึ้น ขณะที่ Frontiers in Nutrition (2024) ระบุว่าบรรจุภัณฑ์โปร่งใสช่วยเพิ่มการรับรู้ด้านคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารนอกจากนี้ ณัฐพล ทองวิเศษ และศิริวรรณ ปรีชาสุข (2568) พบว่าคุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่มสามารถลดความอ่อนไหวต่อราคา และเพิ่มความน่าสนใจของสินค้าในตลาดออนไลน์ได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (Traditional) ที่เน้นเพียงลักษณะภายนอกและความปลอดภัยพื้นฐาน พบว่าพฤติกรรมผู้บริโภคในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปสู่การให้ความสำคัญกับคุณค่าเชิงลึก เช่น ความยั่งยืน และผลกระทบต่อสังคมมากขึ้น (Global Business and Management Research, 2024)

3. แนวคิดการให้คะแนนดาว (Star Ratings) กล่าวถึงคะแนนดาวและรีวิวออนไลน์เป็นรูปแบบของ หลักฐานทางสังคม (Social Proof) ที่มีบทบาทสำคัญในการลดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะในตลาดออนไลน์ Li & Zhan (2021) พบว่าคะแนนรีวิวและเนื้อหาที่สร้างโดยผู้ใช้ เช่น รีวิวพร้อมภาพถ่าย มีผลต่อความไว้วางใจและความตั้งใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Kumar & Singh (2024) ชี้ให้เห็นว่าการตอบกลับของผู้ขาย โดยเฉพาะต่อรีวิวเชิงลบ สามารถเพิ่มความเชื่อมั่นของผู้บริโภคได้ ในบริบทประเทศไทย กมลวรรณ รัตนวิจิตร และคณะ (2567) พบว่าการให้คะแนนดาว เช่น จำนวนรีวิวและคะแนนดาว เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออร์แกนิคผ่านช่องทางออนไลน์ ดังนั้นคะแนนดาวจึงไม่เพียงเป็นตัวชี้วัดความพึงพอใจ แต่ยังเป็นตัวแทนของความน่าเชื่อถือสะสมของร้านค้าในสายตาผู้บริโภค

4. ทฤษฎีส่วนผสมทางการตลาด (7P's Marketing Mix) ในบริบทสินค้าออนไลน์ และสินค้าเชิงความเชื่อถือ การศึกษาของ ธนกร เลิศวิไลกิจ (2569) พบว่าผู้บริโภคไม่ได้ตัดสินใจซื้อจากตัวสินค้าเพียงอย่างเดียว แต่ประเมินและตัดสินใจผ่านองค์ประกอบทั้ง 7 ด้าน (7P's) ในฐานะเกณฑ์การประเมินทางเลือกก่อนการตัดสินใจซื้อ เนื่องจากผู้บริโภคบนแพลตฟอร์มออนไลน์ต้องเผชิญกับความเสี่ยงและความไม่สมมาตรของข้อมูล การประเมินเพื่อตัดสินใจซื้อจึงครอบคลุมทั้งตัวผลิตภัณฑ์ (Product) ความคุ้มค่าของราคา (Price) ความสะดวกของช่องทาง (Place) ความน่าเชื่อถือของเนื้อหาและรีวิว (Promotion) การมีส่วนร่วมในกระบวนการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า (People) ความรวดเร็วของระบบ (Process) และหลักฐานเชิงประจักษ์ทางดิจิทัล (Physical Evidence) การรับรู้สิ่งเร้าทางการตลาดในมิติต่าง ๆ จะส่งผลโดยตรงต่อกระบวนการประเมินทางเลือก

และนำไปสู่พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อในท้ายที่สุด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำคุณลักษณะใหม่ทั้งสองด้านมาศึกษาผลต่อการตัดสินใจซื้อผ่านองค์ประกอบของ 7P’s เพื่อเติมเต็มช่องว่างทางวิชาการในบริบทของผู้บริโภคจังหวัดสงขลา

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ งานวิจัยของ Ahmad et al. (2024) พบว่าคุณภาพของข้อมูลออนไลน์มีผลต่อการยอมรับสินค้าออร์แกนิค ถัดมางานวิจัยของ Smith et al. (2023) พบว่าคุณค่าเพิ่มด้านสิ่งแวดล้อมและความโปร่งใสช่วยเพิ่มความเต็มใจจ่าย Kumar & Singh (2024) พบว่าการตอบสนองต่อรีวิวช่วยเพิ่มความไว้วางใจ Li & Zhan (2021) พบว่ารีวิวและคะแนนดาวส่งผลต่อความตั้งใจซื้อ งานวิจัยของณัฐพล ทองวิเศษ และ ศิริวรรณ ปรีชาสุข (2568) พบว่าคุณค่าเพิ่มช่วยลดความอ่อนไหวต่อราคา Ahmad et al. (2024) ได้นำเสนอแนวคิดใหม่เรื่อง Web-Based Label Quality (WLQ) ในการศึกษาพฤติกรรมการซื้อผักออร์แกนิคผ่านอีคอมเมิร์ซ พบว่าฉลากออนไลน์ที่ให้ข้อมูลครบถ้วนและน่าดึงดูด มีผลอย่างมากต่อการทำให้ผู้บริโภคยอมรับและตัดสินใจซื้อผักออร์แกนิคที่มีรูปลักษณ์ไม่สวยงาม ซึ่งช่วยลดขยะอาหารและสร้างความยั่งยืน นอกจากนี้งานวิจัย Frontiers in Nutrition (2024) ระบุว่าบรรจุภัณฑ์ออร์แกนิคที่มีลักษณะโปร่งใส ช่วยกระดับการรับรู้ถึงความปลอดภัยและคุณภาพอาหาร ได้อย่างมีนัยสำคัญ เป็นตัวแปรที่ช่วยเสริมให้อิทธิพลของบรรจุภัณฑ์โปร่งใสส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออร์แกนิคได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้ง Willer et al. (2025) และรายงานจาก Global Business and Management Research (2024) ได้ระบุว่าความรู้เรื่องเกษตรอินทรีย์ กล่าวถึงความไว้วางใจของผู้บริโภคยุคใหม่ ส่งผลต่อการให้คะแนนดาว และเป็นตัวกรองเบื้องต้น แต่จะตัดสินใจซื้อจริงเมื่อเห็นรีวิวที่ระบุถึงมาตรฐานการรับรอง และความรับผิดชอบของร้านค้าต่อข้อร้องเรียนเชิงลบ ซึ่งช่วยลดความกังวลด้านความปลอดภัยทางอาหาร สามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ประชากร (Population) คือ ผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดสงขลา ที่เคยมีประสบการณ์ซื้อผักปลอดสารพิษผ่านช่องทางออนไลน์ ไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน

2. กลุ่มตัวอย่าง (Sample Group) คือ เนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Cochran (1953) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สัดส่วนที่ต้องการสุ่ม (p) เท่ากับ 0.5 และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 5 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ 385 คน และผู้วิจัยเก็บเพิ่มเป็น 400 คน เพื่อความสมบูรณ์ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Convenience Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการคัดกรองผู้ตอบ แบ่งแบบสอบถามออกเป็น 5 ส่วน โดยในส่วนต้นของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามคัดกรอง (Screening Questions) จำนวน 2 ข้อ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ตอบก่อนทำแบบสอบถามในส่วนถัดไป ได้แก่ (1) ท่านอาศัยหรือทำงานอยู่ในพื้นที่จังหวัดสงขลาใช่หรือไม่ และ (2) ท่านเคยมีประสบการณ์สั่งซื้อผักปลอดสารพิษผ่านช่องทางออนไลน์ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาใช่หรือไม่ หากผู้ตอบปฏิเสธข้อใดข้อหนึ่ง ระบบ Google Forms จะสิ้นสุดการทำแบบสอบถามทันที เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อมูลทั้งหมดมาจากกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง ส่วนอื่น ๆ เป็นการสอบถามคำถามแบบปลายปิดและคำตอบแบบหลายตัวเลือก คือ ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ส่วนที่ 3 สอบถามความคิดเห็นต่อคุณลักษณะใหม่ด้านคุณค่าเพิ่ม ส่วนที่ 4 สอบถามความคิดเห็นต่อคุณลักษณะใหม่ด้านการให้คะแนนดาว และส่วนที่ 5 การตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษตามส่วนผสมทางการตลาด 7 P's โดยส่วนที่ 3 - 5 ลักษณะของคำถามแบบมาตราส่วน ใช้มาตรวัดแบบ Likert Scale 5 ระดับ ได้แก่ ความคิดเห็นน้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด มีเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลค่าความหมายของระดับคะแนน คือ คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21 - 5.00 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นมากที่สุด ถัดมาช่วงระหว่าง 3.41 - 4.20 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นมาก ระหว่าง 2.61 - 3.40 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นปานกลาง ระหว่าง 1.81 - 2.60 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นน้อย และคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.80 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด (Best, 1977)

4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ มีการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามได้นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน เพื่อหาค่า Cronbach's Alpha มีค่าเท่ากับ 0.89 มากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.7 (Best, 1977) อีกทั้งได้หาความเที่ยงตรง (Validity) นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์ มีค่า IOC เท่ากับ 0.99

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ดำเนินการเก็บข้อมูลผ่านช่องทางออนไลน์ สร้าง Google Forms โดยกระจายแบบสอบถามไปยังกลุ่มโซเชียลมีเดียที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและเพจซื้อขายผักปลอดสารพิษ ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ.2569

6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะประชากรและระดับความคิดเห็น และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ หาค่า t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปรอิสระสองกลุ่ม ได้แก่ เพศ และหาค่า One-Way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มมากกว่าสองกลุ่มขึ้นไป ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ อาชีพ และรายได้ต่อเดือน หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ได้ทำการทดสอบรายคู่ด้วยวิธี LSD อีกทั้งหาค่า Multiple Regression Analysis เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของคุณลักษณะใหม่ด้านคุณค่าเพิ่ม และด้านการให้คะแนนดาว ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามหลัก 7 P's

7. สมมติฐานการวิจัย มีดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ลักษณะส่วนบุคคลที่ต่างกันให้ความสำคัญกับการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษแตกต่างกัน สถิติที่ใช้ ได้แก่ t-test เพื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่ม และ F-test เพื่อเปรียบเทียบสองกลุ่มขึ้นไป

สมมติฐานข้อที่ 2 คุณลักษณะใหม่ด้านคุณค่าเพิ่มและด้านการให้คะแนนดาวมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษ ผ่านหลักของ 7 P's สถิติที่ใช้ คือ Multiple Regression Analysis

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 253 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 มีช่วงอายุระหว่าง 25-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.0 มีสถานภาพโสด จำนวน 210 คิดเป็นร้อยละ 52.5 ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี จำนวน 218 คน คิดเป็นร้อยละ 54.5 มีอาชีพพนักงานประจำ จำนวน 169 คน คิดเป็นร้อยละ 42.3 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001-30,000 บาท จำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 44.5 และนำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษผ่าน 7 P's ของผู้บริโภค

ระดับความคิดเห็นการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษ	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)	4.47	0.36	มากที่สุด
2. ด้านราคา (Price)	4.43	0.25	มากที่สุด
3. ด้านทำเล ที่ตั้ง (Place)	4.50	0.32	มากที่สุด
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)	4.71	0.15	มากที่สุด
5. ด้านบุคลากร (People)	4.60	0.28	มากที่สุด
6. ด้านกระบวนการ (Process)	4.63	0.31	มากที่สุด
7. ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Evidence)	4.49	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษผ่าน 7 P's ของผู้บริโภค โดยภาพรวม แบ่งเป็น 7 ด้าน พบว่าด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.71 น้อยที่สุดด้านราคา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 อภิปรายผลได้ว่าผู้บริโภคในปัจจุบันไม่ได้พิจารณาเพียงตัวสินค้าเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับประสบการณ์โดยรวม ในการซื้อสินค้าออนไลน์ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของพฤติกรรมผู้บริโภคในยุคดิจิทัลของ Li & Zhan (2021) ที่กล่าวว่าปัจจัยด้านการสื่อสารการตลาดและการมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้ามีบทบาทสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อ โดยเฉพาะการรีวิวจากผู้ใช้จริง ซึ่งมีอิทธิพลมากกว่าการโฆษณา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของกมลวรรณ รัตนวิจิตร และคณะ (2567) ที่พบว่าปัจจัยด้านการตลาดออนไลน์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออร์แกนิค การที่ด้านราคา มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด แม้ยังอยู่ในระดับมากที่สุด อาจสะท้อนว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้ยินดีจ่ายในราคาที่สูงขึ้น หากสินค้ามีคุณค่าและความน่าเชื่อถือเพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Smith et al. (2023) ที่พบว่าผู้บริโภคยอมจ่ายราคาพรีเมียมสำหรับสินค้าออร์แกนิคที่มีความโปร่งใสและมีคุณค่าทางจริยธรรม

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นด้านคุณค่าเพิ่ม

ระดับความคิดเห็นด้านคุณค่าเพิ่ม	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. เน้นดูข้อมูลจาก QR Code (ความโปร่งใส)	4.70	0.21	มากที่สุด
2. เน้นสารอาหารที่เพิ่มขึ้น (Functional)	4.31	0.41	มากที่สุด
3. เน้นวัสดุย่อยสลายได้ (Sustainability)	4.58	0.27	มากที่สุด

ระดับความคิดเห็นด้านคุณค่าเพิ่ม	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
4. เน้นการสนับสนุนเกษตรกรโดยตรง (Social Impact)	4.42	0.32	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นด้านคุณค่าเพิ่มของผู้บริโภค โดยภาพรวม แบ่งเป็น 4 ด้าน พบว่าด้านเน้นดูข้อมูลจาก QR code มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.70 น้อยที่สุดด้านสารอาหารที่เพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31 อภิปรายผลได้ว่ามีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frontiers in Nutrition (2024) พบว่าความโปร่งใสของข้อมูล ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์ที่โปร่งใสและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ ส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าออร์แกนิค นอกจากนี้การให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้และการสนับสนุนเกษตรกร ยังสะท้อนถึงแนวโน้มของการบริโภคอย่างยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับงานของณัฐพล ทองวิเศษ และศิริวรรณ ปรีชาสุข (2568) ที่ชี้ให้เห็นว่าการสร้างมูลค่าเพิ่มผ่านบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถเพิ่มความน่าสนใจของสินค้าได้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นด้านการให้คะแนนดาว

ระดับความคิดเห็นด้านการให้คะแนนดาว	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1. คะแนนดาว (Star Ratings)	4.35	0.42	มากที่สุด
2. รีวิวพร้อมรูปภาพ (Visual Content)	4.50	0.16	มากที่สุด
3. การตอบกลับของร้าน (Brand Response)	4.21	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นด้านการให้คะแนนดาวของผู้บริโภค โดยภาพรวม แบ่งเป็น 3 ด้าน พบว่าด้านรีวิวพร้อมรูปภาพ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 4.50 ส่วนน้อยที่สุดด้านการตอบกลับของร้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 อภิปรายผลได้ว่าสอดคล้องกับแนวคิดของ Social Proof ซึ่งอธิบายว่าผู้บริโภคมักใช้ความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจ โดยเฉพาะในบริบทออนไลน์ งานวิจัยของ Kumar & Singh (2024) กล่าวว่าคะแนนดาวและการตอบกลับของแบรนด์มีผลต่อความไว้วางใจของผู้บริโภค

ส่วนผลการเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน กับการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภค โดยภาพรวมมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าสถานภาพและอาชีพแตกต่างกันทำให้การเลือกซื้อผักปลอดสารพิษแตกต่างกัน และหากนำไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ พบว่าสถานภาพสมรส มีการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษสูงกว่าคนโสด ส่วนอาชีพพนักงานประจำ/ข้าราชการ มีการเลือกซื้อผักปลอดสารพิษสูงกว่าแม่บ้าน/งานอิสระ อภิปรายผลได้ว่ากลุ่มที่มีครอบครัวมักให้ความสำคัญกับสุขภาพและความปลอดภัยของอาหารมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Willer et al. (2025) ที่ระบุว่าครัวเรือนที่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มบริโภคสินค้าออร์แกนิคสูงกว่า

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ พบว่าคุณลักษณะด้านมูลค่าเพิ่ม (X_1) และด้านการให้คะแนนดาว (x_2) มีค่า Sig. เท่ากับ 0.000 และ 0.016 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยตัวแปรอิสระทั้งสองมีความสัมพันธ์ร่วมกับตัวแปรตามในระดับสูงมาก (R = 0.944) และสามารถร่วมกันพยากรณ์การตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิด 7P's ได้ร้อยละ 89.10 (R^2 = 0.891) เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการพยากรณ์ที่ปรับค่าตามจำนวนตัวแปร (Adjusted R^2) จะอยู่ที่ 0.886 เขียนในรูปสมการถดถอยได้คือ

$Y = 0.785 + 0.712 (x_1) + 0.485 (x_2)$

ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย มีค่าเท่ากับ 0.785 คุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่ม (X_1) มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยสูงที่สุด คือ 0.712 อธิบายได้ว่าคุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่ม (X_1) มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผัก

ปลอดสารพิษ (Y) เพิ่มขึ้น 0.712 ด้านการให้คะแนนดาว (x_2) มีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย เท่ากับ 0.485 อธิบายได้ว่าการให้คะแนนดาว มีค่าเพิ่มขึ้น 1 หน่วย จะมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษ ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของคุณลักษณะด้านคุณค่าเพิ่มและด้านการให้คะแนนดาวที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลา

Model	B	S.E.	Beta	t	Sig.
ค่าคงที่	0.785	0.154		5.412	.000*
1. ด้านคุณค่าเพิ่ม (x_1)	0.712	0.081	0.518	5.649	.000*
2. ด้านการให้คะแนนดาว (X_2)	0.485	0.065	0.321	4.301	.016*
$R = 0.944$, $R^2 = 0.891$, Adjusted $R^2 = 0.886$					
$F = 265.732$, Sig. = .000*					

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณข้างต้น อภิปรายผลได้ว่า คุณลักษณะทั้งด้านคุณค่าเพิ่ม และด้านการให้คะแนนดาว ล้วนมีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผักปลอดสารพิษตามแนวคิดส่วนประสมทางการตลาดของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถอธิบายความแปรปรวนได้ถึงร้อยละ 89.10 ซึ่งถือว่าสูงมาก ผลดังกล่าวยืนยันว่าทั้งคุณค่าเพิ่ม และการให้คะแนนดาว เป็นตัวแปรสำคัญในการตัดสินใจเลือกซื้อ สอดคล้องกับงานของ Ahmad et al. (2024) ที่ระบุว่า การเพิ่มข้อมูลคุณภาพสินค้าและคุณลักษณะพิเศษช่วยเพิ่มความตั้งใจซื้อในสินค้าเกษตรอินทรีย์ อีกทั้ง Social Proof มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อสินค้าอย่างเชื่อมั่นในความปลอดภัยต่อการบริโภค

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 25–35 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี ประกอบอาชีพพนักงานประจำ และมีรายได้เฉลี่ย 15,001–30,000 บาท ซึ่งสะท้อนถึงกลุ่มผู้บริโภควัยทำงานที่มีศักยภาพในการเลือกซื้อสินค้าเพื่อสุขภาพ ส่วนระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อปัจจัยทั้ง 7 ด้านในระดับมากที่สุด โดยด้านการส่งเสริมการตลาดมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือด้านกระบวนการและด้านบุคลากร ขณะที่ด้านราคามีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับข้อมูล รีวิว และประสบการณ์มากกว่าราคาเพียงอย่างเดียว ถัดมา ระดับความคิดเห็นด้านคุณค่าเพิ่ม ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณค่าเพิ่มในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเฉพาะการมี QR Code เพื่อความโปร่งใส รองลงมาคือความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม และการสนับสนุนเกษตรกร แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการบริโภคอย่างมีความรับผิดชอบ ส่วนระดับความคิดเห็นด้านการให้คะแนนดาว ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับรีวิวพร้อมรูปภาพมากที่สุด รองลงมาคือคะแนนดาว และการตอบกลับของร้าน แสดงให้เห็นว่าข้อมูลจากผู้ใช้จริงมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเชื่อมั่น ขณะที่ผลการทดสอบสมมติฐาน ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ สถานภาพและอาชีพ มีผลต่อการตัดสินใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญ ผู้ที่มีสถานภาพสมรสและผู้มีอาชีพพนักงานประจำ/ข้าราชการ มีแนวโน้มเลือกซื้อสูงกว่า อีกทั้งผลการวิเคราะห์การถดถอย พบว่าคุณลักษณะใหม่ทั้งด้านคุณค่าเพิ่ม และด้านการให้คะแนนดาว มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการตัดสินใจซื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถอธิบายการตัดสินใจได้ถึงร้อยละ 89.10

สรุปภาพรวมการอภิปราย ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคในจังหวัดสงขลาถูกขับเคลื่อนหลักโดยคุณค่าเพิ่มของสินค้า เช่น ความโปร่งใส ความยั่งยืน และคุณค่าทางสังคม มากกว่าปัจจัยด้านราคา หรือแม้แต่ Social Proof ซึ่งสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้บริโภคไปสู่การบริโภคอย่างมีคุณภาพและมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย ผู้ประกอบการควรเน้นการสร้างคุณค่าเพิ่มให้กับสินค้า เช่น การใช้ QR Code เพื่อตรวจสอบแหล่งที่มา การแสดงข้อมูลสารอาหารอย่างชัดเจน การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้ง ควรให้ความสำคัญกับการรีวิวจากลูกค้า โดยเฉพาะรีวิวที่มีรูปภาพจริง เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือ ในส่วนภาครัฐควรสนับสนุนระบบการตรวจสอบย้อนกลับสินค้าเกษตร เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค ส่งเสริมการใช้บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้และมาตรฐานสินค้าเกษตรปลอดภัย อีกทั้งสนับสนุนช่องทางการตลาดออนไลน์สำหรับเกษตรกรโดยตรง ส่วนงานวิจัยในอนาคตควรศึกษาปัจจัยอื่นเพิ่มเติม เช่น ความภักดีต่อแบรนด์ หรือประสบการณ์การซื้อซ้ำ การขยายพื้นที่ศึกษาไปยังจังหวัดอื่นเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมผู้บริโภค และใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อเข้าใจแรงจูงใจของผู้บริโภคมากขึ้น

อ้างอิง

Ahmad, S., Suki, N. M., Suki, N. M. & Muhammad, N. S. (2024). Green consumer profiling and online shopping of imperfect foods: Extending UTAUT with web-based label quality for misshapen organic produce. *Foods, 13*(9), 1401. https://doi.org/10.3390/foods13091401

Best, J. W. (1977). *Research in education* (3rd ed.). Prentice-Hall.

Frontiers in Nutrition. (2024). The impact of transparent packaging: How transparent packaging for organic foods affects tourists' green purchasing behavior. *Frontiers in Nutrition, 11*. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1328596

Global Business and Management Research. (2024). Towards sustainable and healthier food consumption: Factors influencing organic vegetables purchase intention of Chinese consumers. *Global Business and Management Research: An International Journal, 16*(4s), 274-285.

Kumar, A., & Singh, R. (2024). Social proof and service recovery: How star ratings and brand responses shape consumer trust in online grocery markets. *International Journal of Information Management, 70*, 102555.

Li, Y. & Zhan, L. (2021). The impact of online reviews on organic food purchase intention: The mediating role of consumer trust. *Journal of Retailing and Consumer Services, 62*, 102600. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102600

Smith, J. A., Brown, K. & Lee, S. (2023). Ethical consumerism in the digital age: Traceability and eco-packaging as drivers for premium pricing in organic agriculture. *Sustainability, 15*(4), 3122. https://doi.org/10.3390/su15043122

Willer, H., Sorensen, N. & Trávníček, J. (Eds.). (2025). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2025*. FiBL & IFOAM – Organics International.

กมลวรรณ รัตนวิจิตร และ กัญญาพัชร กาญจนบุตร. (2567). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าออร์แกนิคผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในกลุ่มผู้บริโภคยุคดิจิทัล. *วารสารการตลาดและการบริหารธุรกิจ, 11*(2), 45-62.

ณัฐพล ทองวิเศษ และ ศิริวรรณ ปรีชาสุข. (2568). การสร้างมูลค่าเพิ่มและภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ผ่านบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ในตลาดออนไลน์. *วารสารนวัตกรรมเกษตรและเทคโนโลยีการตลาด, 9*(1), 112-130.

ธนกร เลิศวิไลกิจ. (2569). อิทธิพลของการปฏิสัมพันธ์บนสื่อสังคมออนไลน์และการจัดการรีวิวต่อการตัดสินใจซื้อผักปลอดสารพิษของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์, 14*(3), 88-105.

O 38

คุณลักษณะส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

นูไอร์ซา บินสระมะแอ[1],รูฟีญา ตาเห[2],อิมตีนาญ รือเสาะ[3],กชพรพรรณ พงค์ทองเมือง[4*],กฤษณา พรหมชาติ[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะส่วนบุคคลที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน เพื่อศึกษาพฤติกรรมคุณภาพบริการร้านเสริมสวยคุณภาพบริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างคือผู้ที่เคยใช้บริการร้านเสริมสวย จำนวน 346 ชุด โดยเก็บแบบสอบถามด้วยตัวเอง 200 ชุด และเก็บแบบสอบถามออนไลน์ 200 ชุด เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนาประกอบด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงปริมาณ ประกอบด้วย Independent Sample t-test และ One-way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ ระหว่าง 15 – 24 ปี สถานภาพโสด ประกอบอาชีพ นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อาชีพ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการร้านเสริมสวยไม่แตกต่างกัน ส่วนคุณภาพบริการส่งผลต่อการใช้บริการร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

คำสำคัญ: คุณลักษณะส่วนบุคคล, ความพึงพอใจ, บริการร้านเสริมสวย

---

[1]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[2]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[3]นักศึกษา, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[4*]อาจารย์, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[5]อาจารย์, มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, นราธิวาส, 96000

[1]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[2]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[3]Students, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[4*]Lecturers, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[5]Lecturers, Faculty of Management Science, Princess of Naradhiwas University 96000

[*]Kotchaponpan Pongtongmuang: nickky4921@gmail.com 094 318 8133

Personal characteristics Affecting Satisfaction of Beauty Salon Users In Mueang District, Narathiwat Province

Nuairsa Binsramae[1], Rufiya Tahe[2], Imtinan Rueso[3], Kotchapornphan Phongthongmueang[3], and Kritsana Phromcha[4*]

ABSTRACT

Personal characteristics affecting Satisfaetion of beauty salon usere in Mueang District, Narathiwat Province. Studied 346 samples who have users Service provided data by filing out online 200 questionnaire and face to face 200 questionnaire. Statistical analysis was conducted by descriptive statisties including frequency. percentage, mean and standerd deviation. Quantitative statistics including Independent Samples t -Test one-way analysis ofvariance (ANOVA) factor analysis The resulte show that most sample were female, aged between 15 and 24, status single, students, Bachelor's degree, holders, and had an average montyly income lon 10,000 Thai baht.The results of hypothesis testing found that Trust that affects The satisfaction of beauty Salon users in Mueang District, Narathiwat province.

Keywords: Attitude, Customer Satisfaction, Thai Massage Service

บทนำ

ความสำคัญแห่งรูปลักษณ์ ความสวยงามเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความนิยมในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นความสวยงามของใบหน้า รูปร่างหน้าตา หรือรวมกันเรียกว่า บุคลิกภาพ เมื่อบุคลิกภาพดีจะสร้างความมั่นใจนำไปสู่ความสำเร็จในด้านต่าง ๆ เนื่องจากสามารถชนะใจผู้พบเห็น สร้างความประทับใจได้ (ศักดา ปั้นเหน่งเพ็ชร์, 2552) ดังที่ มีสแครอล แจ็กสัน เจ้าของหนังสือ Color Me Beautiful (1981) และมิสบ็อบบี้ บราวน์ (Bobbi Brown) ได้เขียนหนังสือแนะนำการดูแลความงดงาม ซึ่งติดอันดับหนังสือขายดีที่สุดของสหรัฐอเมริกา และในส่วนของความงามถือได้ว่าไม่ว่าจะเป็นชนชาติใดต่างปราถนา และให้ความสำคัญทุกยุคทุกสมัย เพราะความงามเป็นปัจจัยสนับสนุนให้มนุษย์ได้รับความต้องการโดยทางอ้อม และมนุษย์ทุกเพศต่างใช้ความงามในการดึงดูดความสนใจ (สุณิสา กาวิจัย และปริยา รินรัตนากร, 2566) จากความสำคัญนี้เอง ในโลกของธุรกิจ จึงเกิดธุรกิจเสริมความงาม หรือเรียกว่าธุรกิจร้านเสริมสวย ซึ่งต่างเป็นที่ยอมรับว่าธุรกิจร้านเสริมสวยเป็นธุรกิจที่ได้รับความสนใจเพราะอัตราการเติบโตของธุรกิจมีความต่อเนื่อง และมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ในรูปแบบของธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดกลาง (รุ่งอรุณ สิเด็น และคณะ, 2566) อย่างไรก็ตามเมื่อธุรกิจร้านเสริมสวยได้รับความสนใจมากขึ้น สิ่งที่ตามมาคือ การแข่งขันในธุรกิจ ซึ่งสังคมที่ให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์ และการดูแลตัวเอง ร้านเสริมสวย จึงต้องตอบสนองความต้องการให้กับลูกค้าจนเกิดความพึงพอใจให้ได้ โดยร้านเสริมสวยมีมูลค่าตลาดมากกว่า 60,000 ล้านบาท จากร้านเสริมสวยทั่วประเทศที่มีมากกว่า 120,000 ร้าน (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2563)

จังหวัดนราธิวาส เป็นจังหวัดหนึ่งของภาคใต้ และเป็นหนึ่งในสามจังหวัดชายแดนใต้ ที่มีประชากรมากที่สุด จำนวนกว่า 800,000 คน จึงถึงได้ว่าเป็นจังหวัดที่น่าสนใจว่าธุรกิจร้านเสริมสวยจะมีความสำคัญไม่น้อย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้ร้านเสริมสวยใน อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากไม่ทราบประชากรที่แน่ชัดจึงใช้การคำนวณด้วยสูตรของ W.G.COCHAN (1977) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % และขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ 5% (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2549) ดังสูตรในการคำนวณตามด้านล่าง

$$n = \left(\frac{z}{2E}\right)^2$$

โดย N= ขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้ในงานวิจัย

Z= ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% มีค่าเท่ากับ 1.96

E= ขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ 5% มีค่าเท่ากับ 0.05

จากการคำนวณกลุ่มมีค่าเท่ากับ 384.16 เพื่อป้องกัน ความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง และเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดคือไม่น้อยกว่า 400 คน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บแบบสอบถามด้วยตัวเองโดยนำแบบสอบถามไปเก็บยังกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ชุด

ขั้นที่1 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสมบูรณ์ ถูกต้องและตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา และนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง (validity) เชิงเนื้อหาและภาษา ด้วยวิธีการหาดัชนีความสอดคล้อง ข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหาตามโครงสร้าง (Index of Item Objective Congruence: IOC) (กัลยา วานิชย์บัญชา,2561)

ขั้นที่ 2 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแก้ไแล้วไปเสนออาจาร์ที่ปรึกษางานวิจัยอีกครั้ง เพื่อพิจารณาความถูกต้องและปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว ไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มบุคลากรที่มีลักษณะ คล้างคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัย จำนวน 30 ตัวอย่าง(Try out)เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach) โดยค่าตัวสถิติจะมีค่าระหว่าง 0-1 และจะมีค่าที่ยอมรับได้ของสถิติคือ มากกว่า 0.7 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสระอาด,2561) แสดงว่าแบบสอบถามมีคุณภาพเพียงพอที่จะใช้ในการวิจัยได้ สำหรับการวิจัยนี้ ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่ามากกว่า 0.7

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บแบบสอบถามจำนวน 400 ชุด โดยแบ่งเป็น2รูปแบบ ดังนี้

แบบที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บแบบสอบถามด้วยตัวเอง และทำการเก็บยังกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 200 ชุด

แบบที่ 2 ผู้วิจัยเก็บแบบสอบถามผ่านออนไลน์ในรูปแบบ Google From จำนวน 200 ชุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ จากนั้นนำข้อมูลในแบบสอบถามมาลงในตาราง Excel เพื่อเตรียมข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์สถติในการวิจัยในโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ในการทดสอบสมมุติฐานในการวิจัยโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เคราะห์ตัวแปรคุณลักษณะส่วนบุคคลที่แตกต่างกันด้วยสถิติ T-test F-test (One- ANOVA)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

สมมติฐาน คุณลักษณะส่วนบุคคลที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 1 เพศที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกันโดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_0: เพศแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย ไม่แตกต่างกัน

H_1: เพศแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย แตกต่างกัน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ เพศ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่อเพศ

	จำแนกตามเพศ					
ความพึงพอใจ	**เพศ**	**n**	$\bar{x}$	**S.D**	**t**	**Sig**
	ชาย	106	4.28	0.557		
	หญิง	240	4.38	0.522	-1.568	0.118

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่า t เท่ากับ -1.568 และค่า Sig. เท่ากับ 0.118 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐาน (H_0) และปฏิเสธสมติฐาน (H_1) สรุปได้ว่ามีเพศแตกต่างกัน จะส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยที่ไม่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 อายุที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_o: อายุแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย ไม่แตกต่างกัน

H_1: อายุแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวยที่ แตกต่างกัน

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบ อายุ แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่ออายุ

	จำแนกตามอายุ				
	อายุ	$\bar{x}$	**S.D**	**F**	**Sig**
ความพึงพอใจ	15 – 24 ปี	4.43	0.499		
	25 – 34 ปี	4.30	0.492		
	35 – 44 ปี	4.10	0.685	4.587	0.001*
	45 – 54 ปี	4.17	0.577		
	55 ปีขึ้นไป	3.87	0.767		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่า F เท่ากับ 4.587 และค่า Sig. เท่ากับ 0.001 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน (H_0) และยอมรับสมติฐาน (H_1) สรุปได้ว่ามีอายุที่แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจเสริมสวยที่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 สถานภาพที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_o: สถานภาพแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย ไม่แตกต่างกัน

H_1: สภานภาพแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวยที่ แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ สถานภาพ แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่อสถานภาพ

	จำแนกสถานภาพ				
	สถานภาพ	$\bar{x}$	**S.D**	**F**	**Sig**
ความพึงพอใจ	โสด	4.40	0.496		
	สมรส	4.25	0.560	7.082	0.001*
	อื่นๆ	3.66	1.080		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่า F เท่ากับ 7.082 และค่า Sig. เท่ากับ 0.001 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน (H_0) และยอมรับสมติฐาน (H_1) สรุปได้ว่ามีสถานภาพที่แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจเสริมสวยที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธี LSD ดังนี้

สมมติฐานที่ 4 การศึกษาที่แตกต่างกันที่ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_0: ระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย ไม่แตกต่างกัน

H_1: ระดับการศึกษาแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวยที่ แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบ ระดับการศึกษา แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่อระดับการศึกษา

	จำแนกตามระดับการศึกษา				
	ระดับการศึกษา	$\bar{x}$	**S.D**	**F**	**Sig**
ความพึงพอใจ	ต่ำกว่าปริญญาตรี	4.51	0.545		
	ปริญญาตรี	4.23	0.502	13.247	0.000*
	สูงกว่าปริญญาตรี	4.58	0.447		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่า F เท่ากับ 13.247 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน (H_0) และยอมรับสมติฐาน (H_1) สรุปได้ว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจเสริมสวยที่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 5 อาชีพที่แตกต่างที่กันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส แตกต่างกัน โดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

H_0: อาชีพแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวย ไม่แตกต่างกัน

H_1: อาชีพแตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจของบริการร้านเสริมสวยที่ แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบอาชีพแตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่ออาชีพ

	จำแนกตามอาชีพ				
	อาชีพ	$\bar{x}$	**S.D**	**F**	**Sig**
ความพึงพอใจ	นักเรียน / นิสิต / นักศึกษา	4.38	0.527		
	รับจ้างทั่วไป	4.29	0.530		
	พนักงานบริษัทเอกชน	4.27	0.570	1.244	0.290
	ธุรกิจส่วนตัว	4.23	0.536		
	รับราชการ	4.45	0.559		
	เกษตรกร	4.61	0.490		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ พบว่า ค่า F เท่ากับ 1.244 และค่า Sig. เท่ากับ 0.290 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐาน (H_0) และปฏิเสธสมติฐาน (H_1) สรุปได้วิอาชีพที่แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจเสริมสวยที่แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 6 รายได้ แตกต่างกันที่ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ไม่แตกต่างกันโดยมีสมมติฐานทางสถิติ ดังนี้

Ho: รายได้แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการ ไม่แตกต่างกัน

H1: รายได้แตกต่างกัน มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการ แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน แตกต่างกันส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยโดยจำแนกต่อรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

	จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน				
	รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	$\bar{x}$	S.D	F	Sig
ความพึงพอใจ	ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	4.51	0.522		
	10,001 – 15,000 บาท	4.18	0.472		
	15,001 -20,000 บาท	4.07	0.497	8.837	0.000*
	20,001 – 25,000 บาท	4.41	0.511		
	25,001- 30,000 บาท	4.66	0.577		
	มากกว่า 30,000 บาท	4.53	0.691		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่า F เท่ากับ 8.837 และค่า Sig. เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05ดังนั้น จึงปฏิเสธสมมติฐาน (H_0) และยอมรับสมติฐาน (H_1) สรุปได้ว่ารายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกัน มีผลต่อความพึงพอใจเสริมสวยที่แตกต่างกัน

สมมุติฐาน คุณภาพบริการส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์การถดถอยของคุณภาพบริการส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวย

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std Error	Beta		
ค่าคงที่	0.254	0.173		1.473	0.142
คุณภาพบริการ	0.941	0.039	0.789	23.839	0.000*
R = 0.789[a] , R^2 = 0.623 , Adjusted R Square =, 0.622 F = 568.295 , Sig = 0.000					

*** อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05**

จากตารางที่ 4.22 คุณภาพบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ในภาพรวม พบว่า คุณภาพบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 โดยคุณภาพบริการ อธิบายความผันแปรของคุณภาพได้ร้อยละ 62.3 (R2 = 0.39)

สรุปผลการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

ตารางที่ 8 ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบสมมติฐาน	
	ยอมรับสมมติฐาน	ปฏิเสธสมมติฐาน
คุณภาพบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส	✓	

จากตาราง 4.23 ผลกสรทดสอบสมมติฐาน พบว่า งานวิจัยนี้ยอมรับสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ คุณภาพบริการ ส่งผลต่อความพึงพอใจร้านเสริมสวยในอำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

อ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2561).สถิติสำหรับงานวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กรุงเทพฯ

รุ่งอรุณ สิเด็น และคณะ. (2566). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการเลือกใช้บริการร้านเสริมสวยในเขตอำเภอลำลูกค้า จังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิชาการรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์, 5*(3), 68-80

ศักดา ปั้นเหน่งเพ็ชร์. (2552). *บุคลิกภาพและมารยาทวัฒนธรรม*: (พิมพ์ครั้งที่ 2). บริษัท 21 เซ็นจูรี่ จำกัด

สุณิสา กาวิชัย และปริยา รินรัตนากร. (2566). พฤติกรรม แรงจูงใจ และความคาดหวังต่อการใช้บริการร้านซาลอนของผู้ใช้บริการ. *วารสารวิชาการสถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิค. 9*(1), 428-440

Brown, Bobbi. (2005). *Bobbi Brown Beauty Evolution: A Guide to a Lifetime of Beauty*. New York: Harper Collins.

O 39

อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และ ความพึงพอใจในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กร : กรณีศึกษา วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้

ศุภมาส อยู่อริยะ[1]* อรจันทร์ ศิริโชติ[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้ และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในงานที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน 138 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.78, S.D. = 0.73) ความพึงพอใจในงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.65, S.D. = 0.70) และ ความผูกพันต่อองค์กรในภาพรวมอยู่ระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.84, S.D. = 0.64) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ได้แก่ ด้านปัจเจกบุคคล ด้านการสื่อสารในองค์กร ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน และด้านสวัสดิการพนักงาน โดยแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของความผูกพันต่อองค์กรได้ร้อยละ 81.90 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 งานวิจัยนี้ช่วยยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความพึงพอใจในงาน และความผูกพันต่อองค์กรในบริบทของวิทยาลัยชุมชน ซึ่งเป็นบริบทเฉพาะที่ยังมีงานวิจัยเชิงประจักษ์จำกัด โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ในเชิงปฏิบัติ ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเสริมสร้างความผูกพันต่อองค์กรและสนับสนุนการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ผู้นำการเปลี่ยนแปลง, ความพึงพอใจในการทำงาน,ความผูกพันองค์กร, วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้

[1] อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอนุปริญญา สาขาวิชาการจัดการ วิทยาลัยชุมชนสงขลา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา 90150
Lecturer, Associate Program in Management, Songkhla Community College, Thepha District, Songkhla Province 90150

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการจัดการธุรกิจ, คณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
Assistant Professor Dr. Program Doctor of Philosophy in Business Management, Faculty of Economics and Business Administration, Thaksin University Songkhla District, Songkhla Province 90000

* Corresponding Author: E-mail: suphamas@sk-cc.ac.th, Tel: 0818976990

The Influence of Transformational Leadership and Job Satisfaction on Organizational Commitment : A Case Study of Community Colleges in the Southern Border Provinces of Thailand

Suphamas Yooariya[1*], Orachan Sirichote [2]

Abstract

This study aimed to 1) examine the influence of transformational leadership on organizational commitment among personnel of community colleges in the southern border provinces of Thailand, and 2) investigate the influence of job satisfaction on organizational commitment among community college personnel in the same area. This study employed a quantitative research design. Data were collected using a questionnaire administered to a sample of 138 personnel working in community colleges in the southern border provinces, selected through simple random sampling. The data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation, as well as multiple regression analysis. The results indicated that transformational leadership, job satisfaction, and organizational commitment were overall at a high level ($\bar{x}$ = 3.78, S.D. = 0.73; $\bar{x}$ = 3.65, S.D. = 0.70; and $\bar{x}$ = 3.84, S.D. = 0.64, respectively). The multiple regression analysis revealed that factors significantly influencing organizational commitment at the 0.01 level included individual factors, organizational communication, work environment, and employee welfare. The regression model explained 81.90% of the variance in organizational commitment, with statistical significance at the 0.05 level. This study confirms the relationships among transformational leadership, job satisfaction, and organizational commitment in the context of community colleges, which represents a specific setting with limited empirical research, particularly in the southern border provinces of Thailand. From a practical perspective, the findings provide useful implications for human resource management aimed at enhancing organizational commitment and supporting sustainable organizational development.

Keywords : Transformational Leadership, Job Satisfaction, Organizational Commitment, Community Colleges of the Southern Border Provinces

บทนำ

ในกระบวนการบริหารจัดการองค์กร “ผู้นำ” ถือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการกำหนดทิศทางและขับเคลื่อนกลยุทธ์การดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะ ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Transformational Leadership) ซึ่งเป็นรูปแบบการนำองค์กรรูปแบบหนึ่งในยุคปัจจุบัน ซึ่งสามารถสร้างแรงบันดาลใจ จูงใจ และเสริมพลัง ให้แก่บุคลากรในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงานอย่างสร้างสรรค์ และสามารถนำพาองค์กรให้ปรับตัวได้ท่ามกลาง ความเปลี่ยนแปลง (Bass, 1999; Evitasari et al., 2023) ผู้นำประเภทนี้สามารถส่งเสริม ความพึงพอใจในงาน (Job Satisfaction) ของพนักงานผ่านการให้อิสระทางความคิด การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และการสร้างสภาพแวดล้อม การทำงานที่เอื้อต่อการเติบโต (สมเดช มุงเมือง, 2567) ซึ่งการส่งเสริมความพอใจในงานจะเป็นปัจจัยที่จะช่วยให้พนักงานมีแรงจูงที่จะทำให้ปฏิบัติงานได้เต็มศักยภาพ ในขณะเดียวกัน ความผูกพันต่อองค์กร (Organizational Commitment) ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึกเป็นเจ้าของ ความเต็มใจในการมีส่วนร่วม และความปรารถนาที่จะเติบโตไปพร้อมกับองค์กร (Mowday, Steers, & Porter, 1979) ถือเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงระดับความสัมพันธ์เชิงคุณภาพระหว่างบุคลากรกับองค์กร หากบุคลากรที่มีความผูกพันสูงมักจะรู้สึกมั่นคง ได้รับการยอมรับ และมีแรงจูงใจภายในสูง ซึ่งนำไปสู่ความพึงพอใจที่ยั่งยืน วิทยาลัยชุมชนเป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม จัดเป็นสถาบันอุดมศึกษากลุ่มที่ 3 กลุ่มพัฒนาชุมชนท้องถิ่นหรือชุมชนอื่น ตามกฎกระทรวงการจัดกลุ่มสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2564 ที่มุ่งเน้นการสร้างโอกาสการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษาต่ำกว่าปริญญาและการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยรูปแบบหลากหลาย มีการทำเชิงรุก เพื่อเข้าถึงผู้เรียนในชุมชนได้ทั่วถึง รวมทั้งการตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน ทั้งด้านการศึกษาการฝึกอบรมวิชาการหรือวิชาชีพให้คนในชุมชนได้พัฒนาศักยภาพโดยไม่ต้องละทิ้งถิ่นฐานบ้านเกิด ปัจจุบันมีวิทยาลัยชุมชนจัดตั้งอยู่ทั่วไปประเทศจำนวน 20 แห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ในเขตพัฒนาพิเศษจังหวัดชายแดนใต้ ซึ่งมีวิทยาลัยชุมชนจัดตั้งอยู่ในพื้นที่ 4 จังหวัด ประกอบด้วย วิทยาลัยชุมชนนราธิวาส วิทยาลัยชุมชนยะลา วิทยาลัยชุมชนปัตตานี และวิทยาลัยชุมชนสงขลา ถือเป็นกลไกสำคัญในการส่งเสริมโอกาสทางการศึกษา พัฒนาคุณภาพชีวิต และสนับสนุนสันติสุขในพื้นที่ที่มีความเปราะบางทางสังคมและวัฒนธรรม บุคลากรในวิทยาลัยเหล่านี้ต้องเผชิญกับภาระงานสูง ความเสี่ยงทางความมั่นคง และแรงกดดันจากบทบาทที่หลากหลาย องค์กรจึงจำเป็นต้องสร้างสภาพแวดล้อมที่เกื้อหนุนความพึงพอใจของบุคลากร เพื่อป้องกันปัญหาการหมดไฟในการทำงาน (Burnout) และลดอัตราการลาออก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการจัดการศึกษาและการพัฒนาชุมชน จากข้อมูลที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเรื่อง อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และความผูกพันต่อองค์กร ที่มีผลต่อความพึงพอใจในงานของบุคลากรในวิทยลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในงานที่มีต่ออิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่องอิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และ ความพึงพอใจในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กร : กรณีศึกษา วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ข้าราชการ พนักงานราชการและลูกจ้างเหมาบริการที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัยชุมชนภาคใต้ จำนวน 209 คน (กองบุคลากร สถาบันวิทยาลัยชุมชน, 2566)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ข้าราชการ พนักงานราชการ และลูกจ้างเหมาบริการที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัยชุมชนภาคใต้ จำนวน 138 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรยามาเน่ (Yamane) จากการทำการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Proportional Stratified Random Sampling) ตามสัดส่วนขนาดของกลุ่มประชากรในแต่ละประเภท จากนั้นสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ลักษณะเครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถามซึ่งแบ่งเป็น 3ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงานปัจจุบัน ระยะเวลาในการทำงาน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง จำนวน 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ด้านการกระตุ้นทางปัญญา และด้านการคำนึงความเป็นปัจเจกบุคคล

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในงาน จำนวน 9 ด้าน ประกอบด้วย ด้านค่าจ้างและการขึ้นเงินเดือน ด้านการเลื่อนตำแหน่ง ด้านการกำกับดูแล ด้านสวัสดิการพนักงาน ด้านรางวัลตามผลงาน ด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน ด้านเพื่อนร่วมงาน ด้านลักษณะของงาน ด้านการสื่อสารในองค์กร

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กร จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความผูกพันเชิงอารมณ์ ด้านความผูกพันเชิงต่อเนื่อง และด้านความผูกพันเชิงบรรทัดฐาน

โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับและกำหนดค่าน้ำหนักตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert, R., 1967)

การสร้างเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร บทความและวรรณกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นกำหนดประเด็นและขอบเขตข้อคำถามให้ตรงตามวัตถุประสงค์ ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามฉบับร่าง นำแบบสอบถามฉบับร่างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และดำเนินการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ (Item Objective Congruence: IOC) ปรากฏผลอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ และนำแบบสอบถาม จำนวน 30 ชุด ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับประชากร ทำการคำนวนหาความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ค่าเท่ากับ 0.97 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.80 แสดงว่าแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือสูงและสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ (Cronbach, L. J., 1963)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลจากแบบสอบถามจะถูกปิดเป็นความลับและจะมีการนำเสนอข้อมูลเป็นภาพรวม ดังนี้ 1) การคำนวนข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-List) ใช้วิธีการหาค่าความถี่ (Frequency) แล้วสรุปเป็นค่าร้อยละ (Percentage) 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความพึงพอใจในงาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กร ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วน

ประเมินค่า (Rating Scale) ใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) 3) การศึกษาความสัมพันธ์ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความพึงพอใจในงานมีผลต่อความผูกพันธ์ต่อองค์กร กรณีศึกษา วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนภาคใต้ใช้การวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เป็นเป็นเครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคล

การวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.50 มีอายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.20 วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 44.90 มีระยะเวลาการปฏิบัติงาน 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 29 ปัจจุบันมีตำแหน่งงานเป็นลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 43.50 และมีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.80

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความพึงพอใจในงาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์	3.77	0.74	มาก
2. การสร้างแรงบันดาลใจ	3.77	0.74	มาก
3. การกระตุ้นทางปัญญา	3.76	0.82	มาก
4.การคำนึงความเป็นปัจเจกบุคคล	3.79	0.79	มาก
รวม	**3.78**	**0.73**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ทั้ง 4 ด้าน ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ด้านการกระตุ้นทางปัญญา และด้านการคำนึงความเป็นปัจเจกบุคคล พบว่าภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.78) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.73) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านการคำนึงความเป็นปัจเจกบุคคล มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$ = 3.79) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.79) รองลงมา คือ ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ และด้านการสร้างแรงบันดาลใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ ($\bar{x}$ = 3.77) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.74) และด้านการกระตุ้นทางปัญญา ($\bar{x}$ = 3.76) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.82) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความพึงพอใจในงาน

ความพึงพอใจในงาน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. ค่าจ้างและการขึ้นเงินเดือน	3.46	0.98	มาก
2. การเลื่อนตำแหน่ง	3.42	0.97	มาก
3. การกำกับดูแล	3.70	0.82	มาก
4. สวัสดิการพนักงาน	3.44	1.03	มาก
5. รางวัลตามผลงาน	3.45	0.88	มาก
6. สภาพแวดล้อมการทำงาน	3.84	0.79	มาก
7. เพื่อนร่วมงาน	3.91	0.73	มาก
8. ลักษณะของงาน	3.90	0.73	มาก
9. การสื่อสารในองค์กร	3.73	0.73	มาก
รวม	**3.65**	**0.70**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในงาน ทั้ง 9 ด้านค่าจ้างและการขึ้นเงินเดือน ด้านการเลื่อนตำแหน่ง ด้านการกำกับดูแล ด้านสวัสดิการพนักงาน ด้านรางวัลตามผลงาน ด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน ด้านเพื่อนร่วมงาน ด้านลักษณะของงาน ด้านการสื่อสารในองค์กร พบว่าภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในงานในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.65) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.70) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยเรียงตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านเพื่อนรวมงาน มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$ = 3.91) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.73) รองลงมา คือ ด้านลักษณะของงาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.90) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.73) ด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$ = 3.84) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.79) ด้านการกำกับดูแล มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.70) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.82) ด้านค่าจ้างและการขึ้นเงินเดือน มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$ = 3.46) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.98) ด้านรางวัลตามผลงานมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.45) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.88) ด้านสวัสดิการพนักงาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.44) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 1.03) และด้านการเลื่อนตำแหน่ง มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.42) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D. = 0.97) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความผูกพันองค์กร

ความผูกผันองค์กร	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านความผูกพันเชิงอารมณ์	3.87	0.69	มาก
2. ด้านความผูกพันเชิงต่อเนื่อง	3.84	0.65	มาก
3. ด้านความผูกพันเชิงบรรทัดฐาน	3.78	0.67	มาก
รวม	**3.84**	**0.64**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความผูกพันต่อองค์กร ทั้ง 3 ด้าน ด้านความผูกพันเชิงอารมณ์ ด้านความผูกพันเชิงต่อเนื่อง ด้านความผูกพันเชิงบรรทัดฐาน พบว่าภาพรวมมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นต่อความผูกพันต่อองค์กรในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.84) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นในระดับมาก โดยเรียง

ตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านความผูกพันเชิงอารมณ์ มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$ = 3.87) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.69) รองลงมา คือ ด้านความผูกพันเชิงต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ ($\bar{x}$ = 3.84) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.65) และด้านความผูกพันเชิงบรรทัดฐาน ($\bar{x}$ = 3.78) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.67) ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมานโดยใช้การวิเคราะห์สถิติถดถอยแบบพหุคูณ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของตัวแปรภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความพึงพอใจในงานที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรของวิทยาลัยชุมชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้"

ตัวแปร	การวิเคราะห์ผลทางสถิติ						
	b	Std.Error	BETA	t	p	Toterance	VIF
ค่าคงที่	.674	.162		4.173	<.001		
การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์	-.103	.097	-.118	-1.060	.291	.117	8.550
การสร้างแรงบันดาลใจ	-.163	.103	-.187	-1.586	.115	.105	9.479
การกระตุ้นทางปัญญา	.153	.091	.195	1.682	.095	.108	9.247
การคำนึงความเป็นปัจเจกบุคคล	.421	.093	.514	4.540	<.001	.114	8.770
ค่าจ้างและการขึ้นเงินเดือน	-.021	.057	-.031	-.365	.716	.197	5.077
การเลื่อนตำแหน่ง	.017	.063	.025	.263	.793	.160	6.252
การกำกับดูแล	-.244	.062	-.309	-3.948	<.001	.238	4.208
สวัสดิการพนักงาน	.099	.039	.158	2.506	.014	.366	2.733
รางวัลตามผลงาน	.086	.058	.117	1.488	.139	.234	4.268
สภาพแวดล้อมการทำงาน	.139	.049	.171	2.824	.006	.399	2.509
เพื่อนร่วมงาน	.079	.066	.090	1.190	.236	.256	3.909
ลักษณะของงาน	.048	.068	.054	.706	.481	.246	4.061
การสื่อสารในองค์กร	.332	.073	.374	4.555	<.001	.216	4.621
R = .905 , R^2 = .819 , Adj.R^2 = .800 , SEE = .28999							

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณของตัวแปรภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และความพึงพอใจในงานที่ส่งผลต่อความความผูกพันองค์กรพบว่า ค่า VIF (Variance Inflation Factor) ค่า VIF (Variance Inflation Factor) ของตัวแปรทั้งหมดอยู่ระหว่าง 2.509 ถึง 9.479 ซึ่งมีค่าไม่เกิน 10 และค่า Toterance ของตัวแปรทั้งหมดอยู่ระหว่าง .105 ถึง .399 ไม่ต่ำกว่า .10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ของ (Hair, Black, Babin & Anderson , 2010) ไม่ก่อให้เกิดภาวะพหุร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) ต่อการวิเคราะห์ถดถอยพหุ และมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความความผูกพันองค์กร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และความพึงพอใจในงาน มีความสัมพันธ์ต่อความผูกพันต่อองค์กร โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .736 และสามารถร่วมกันพยากรณ์ความความผูกพันในองค์กรของบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ได้ร้อยละ 81.90 (R2 = .819) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์กับ .28999

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย พบว่า ปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ เรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ ด้านปัจเจกบุคคล ด้านการสื่อสารในองค์กร ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

และด้านสวัสดิการพนักงาน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานเท่ากับ .514, .374, .171, และ.158 ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมการพยากรณ์ความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากรวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ สามารถเขียนในรูปแบบคะแนนดิบได้ดังนี้ ความผูกพันต่อองค์กร = 2.564 + .514 (ด้านปัจเจกบุคคล) + .374 (ด้านการสื่อสารในองค์กร) + .171 (ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน) + .158 (ด้านสวัสดิการพนักงาน)

สรุปและการอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และความพึงพอใจในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กร กรณีศึกษา วิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากเป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 72.50 มีอายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี คิดเป็นร้อยละ 36.20 วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 44.90 มีระยะเวลาการปฏิบัติงาน 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 29 ปัจจุบันมีตำแหน่งงานเป็นลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 43.50 และมีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.80 ความคิดเห็นต่อภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นต่อความพึงพอใจในงานภาพรวมอยู่ในระดับมาก และความคิดเห็นต่อความผูกพันต่อองค์กรภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงของบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก รวมทั้งภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 แบบ ได้แก่ การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ,การสร้างแรงบันดาลใจ ,การกระตุ้นทางปัญญา และการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล อยู่ในระดับมากทุกแบบ ซึ่งหมายถึงบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ ให้ความสำคัญกับลักษณะภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในทุกแบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Yutthanat Boonyachai & Phuwadon Phonchai, 2024) ที่ศึกษาภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่องานของประชาชนเจเนอเรชันวายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความผูกพันต่องานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ (Aranong Wiriyakit et al., 2022) ที่ศึกษาอิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง การรับรู้การสนับสนุนจากองค์การที่มีผลต่อความผูกพัน และการคงอยู่ของพนักงานบริษัทผลิตบรรจุภัณฑ์โลหะในจังหวัดสมุทรปราการ ผลการวิจัยพบว่า ความผูกพันต่อองค์การมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง การรับรู้การสนับสนุนจากองค์การและการคงอยู่ของพนักงานในองค์การ ตามลำดับ จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถกล่าวได้ว่าภาวะผู้นำโดยส่วนใหญ่ในองค์กรมีภาวะผู้นำแบบการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น องค์กรส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงมีการบริหารงาน มีการปกครองผู้ใต้บังคับบัญชาแบบผู้นำการเปลี่ยนแปลง

ความพึงพอใจในงานของบุคลากรในวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Thanyaphat Chaiyapornphan & Orathai Chuacharoen, 2025) ที่ศึกษาความพึงพอใจในการทำงานที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันของพนักงานบริษัทเอกชนใน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการทำงานด้านผู้บังคับบัญชา ส่งผลต่อความผูกพันของพนักงานบริษัทเอกชนในเขตกรุงเทพมหานครมากที่สุดมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Supaporn Tansakul, 2020) ศึกษาเรื่องความพึงพอใจ ในการปฏิบัติงานและความผูกพันในงานกรณีศึกษา : กรมส่งเสริมสหกรณ์ในเขตตรวจราชการที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ความผูกพันในงานรวมอยู่ในระดับมาก จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถกล่าวได้ว่าองค์กรต่าง ๆ มีระดับ

ความผูกพันต่องานอยู่ในระดับค่อนข้างสูง อาจจะเป็นเพราะว่าบุคลากรได้รับผลตอบแทนทั้งที่เป็นรูปแบบของเงิน และในรูปแบบอื่น ๆ ที่คุ้มค่ากับการทำงานทำให้บุคลากรมีความผูกพันต่องานอย่างมาก

อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง และความพึงพอใจในการทำงานที่มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กร กรณีศึกษาวิทยาลัยชุมชนจังหวัดชายแดนใต้ ผลการวิเคราะห์พบว่า ด้านปัจเจกบุคคล ด้านการสื่อสารในองค์กร ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน และด้านสวัสดิการพนักงาน มีผลต่อความผูกพันต่อองค์กรในเชิงบวก ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย (Saphawat Yaemkhruan & Pornlaphat Suwannarat, 2025) ที่ได้ศึกษาผลกระทบของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อผลการปฏิบัติงานผ่านความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร กรณีศึกษา การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลเชิงบวกโดยตรงต่อผลการปฏิบัติงานและยังส่งผลทางอ้อมผ่านความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร และความพึงพอใจในงานส่งผลเชิงบวกต่อผลการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยเป็นปัจจัยกระตุ้นแรงจูงใจและส่งเสริมการใช้ศักยภาพอย่างเต็มที่ และความผูกพันต่อองค์กรมิได้มีเพียงผลต่อความตั้งใจในการคงอยู่ แต่ยังมีอิทธิพลต่อคุณภาพการทำงานในเชิงบวก ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กรมีบทบาทสำคัญในฐานะตัวแปรส่งผ่านที่เสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงกับผลการปฏิบัติงาน การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพมิได้ทำหน้าที่เป็นตัวแปรแทรกระหว่างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงกับความพึงพอใจในงาน แต่มีบทบาทในฐานะตัวแปรแทรกที่มีนัยสำคัญระหว่างภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงกับความผูกพันต่อองค์กร โดยช่วยสร้างความไว้วางใความเข้าใจ ร่วม และความรู้สึกเป็นเจ้าขององค์กร ซึ่งล้วนเป็นกลไกที่ส่งเสริมการทุ่มเทและความร่วมมือของบุคลากร และ ผลการวิจัยของ (Ibrahim, B., Zumrah, A. R. et al. ,2023) ที่อธิบาย ภาวะผู้นำแบบการเปลี่ยนแปลง ความพึงพอใจในงาน และความผูกพันต่อองค์การในบริบทของโรงเรียนประจำอิสลามอยู่ในระดับสูงกว่าปานกลาง นอกจากนี้ยังพบว่า ความพึงพอใจในงานมีบทบาทเป็นตัวแปรส่งผ่านในความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำแบบการเปลี่ยนแปลงกับความผูกพันต่อองค์การ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมภาวะผู้นำและความพึงพอใจในงานเพื่อเสริมสร้างความผูกพันของบุคลากรในสถาบันการศึกษาศาสนาอิสลาม

จากผลการวิจัย กล่าวได้ว่า ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ความพึงพอใจในมีอิทธิพลต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากร ดังนั้น องค์กรต่าง ๆ ควรพิจารณาในการประยุกต์ใช้ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงในองค์กรเพื่อสร้างระดับความผูกพันต่องานของบุคลากรในองค์กรในสูงขึ้น นอกจากนั้นการพัฒนา “ภาวะผู้นำเชิงการเปลี่ยนแปลง” ของผู้บริหาร และ “การสร้างความพึงพอใจในการทำงาน” ของบุคลากร เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการสร้างความผูกพันต่อองค์กรอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น ควรส่งเสริมการพัฒนาผู้นำในลักษณะที่สามารถจูงใจบุคลากรและสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่เอื้อต่อความสุขในการทำงาน เพื่อคงไว้ซึ่งบุคลากรที่มีคุณภาพและมีความจงรักภักดีต่อองค์กรในระยะยาว

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยที่พบว่าภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความพึงพอใจในการทำงานมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความผูกพันต่อองค์กรของบุคลากร จึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาดังนี้

1. พัฒนาภาวะผู้นำเชิงการเปลี่ยนแปลงของผู้บริหาร จัดอบรมหรือโครงการพัฒนาผู้บริหารให้มีทักษะในการสื่อสารวิสัยทัศน์ การจูงใจ และการสร้างแรงบันดาลใจแก่บุคลากร ส่งเสริมให้ผู้บริหารใช้แนวทาง “ภาวะผู้นำแบบมีส่วนร่วม” (Participative Leadership) เพื่อให้บุคลากรรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมในภารกิจขององค์กร และพัฒนาระบบ “Mentoring” หรือ “Coaching” ภายในวิทยาลัย เพื่อให้ผู้นำสามารถให้คำปรึกษาและเสริมพลังเชิงบวกแก่บุคลากรได้อย่างต่อเนื่อง

2. สร้างความพึงพอใจในการทำงานของบุคลากร ได้แก่ปรับปรุงระบบการบริหารทรัพยากรบุคคล เช่น การประเมินผลงานที่ยุติธรรม การให้รางวัลและการยกย่องบุคลากรที่มีผลงานดี การพัฒนาสภาพแวดล้อมการทำงานให้เอื้อต่อความสุขและความมั่นคง เช่น บรรยากาศที่เป็นมิตร ความปลอดภัย และโอกาสในการก้าวหน้าในอาชีพ และการจัดกิจกรรมเสริมสร้างขวัญกำลังใจและความสัมพันธ์ในทีม เช่น โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างวิทยาลัยชุมชน หรือกิจกรรมสร้างทีม (Team Building)

3. สร้างวัฒนธรรมองค์กรที่สนับสนุนความผูกพัน มีการสร้างค่านิยมร่วม (Shared Values) ที่เน้นความร่วมมือ ความรับผิดชอบต่อชุมชน และความภาคภูมิใจในองค์กร ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจและวางแผนงานของบุคลากรทุกระดับเพื่อให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของและผูกพันต่อองค์กรในระยะยาว และใช้กลยุทธ์การสื่อสารภายในองค์กรอย่างโปร่งใสและสองทาง เพื่อเสริมสร้างความไว้วางใจระหว่างผู้บริหารและบุคลากร

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตหรือการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาในกลุ่มบุคลากรของวิทยาลัยชุมชนในภูมิภาคอื่น หรือหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อความผูกพันต่อองค์กรในบริบทที่แตกต่างกัน

2. เพิ่มตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรส่งผ่าน (Mediator/Moderator) เช่น ตัวแปรแรงจูงใจในการทำงาน ความไว้วางใจต่อผู้บริหาร หรือวัฒนธรรมองค์กร เพื่อทำความเข้าใจกลไกที่เชื่อมโยงระหว่างภาวะผู้นำ ความพึงพอใจ และความผูกพันต่อองค์กรอย่างลึกซึ้ง

3. ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสม (Mixed Methods Research) โดยใช้ทั้งแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่สะท้อนประสบการณ์ของบุคลากรได้ครบถ้วน

อ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. คุรุสภา.

กองบุคลากร สถาบันวิทยาลัยชุมชน. (2566). รายงานข้อมูลบุคลากรวิทยาลัยชุมชน ประจำปีงบประมาณ 2566. สถาบันวิทยาลัยชุมชน.

ธัญญพัทธ์ ไชยาพรพรรณ, & อรไท ชั้วเจริญ. (2568). ความพึงพอใจในการทำงานที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันของพนักงานบริษัทเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการการจัดการภาครัฐและเอกชน, 7(1), 323–337.

ธัญศญา ธรรศโสภณ. (2565). ความผูกพันต่อองค์กรกับประสิทธิผลการปฏิบัติงานของบุคลากรคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี. วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น, 6(2), 92–98.

ยุทธนาท บุณยะชัย, & ภูวดล ผลฉาย. (2567). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีอิทธิพลต่อความผูกพันต่องานของประชาชนเจเนอเรชันวายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และศึกษาศาสตร์, 11(1), 75–88.

สัภวัช แย้มครวญ, & พรลภัส สุวรรณรัตน์. (2568). ผลกระทบของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีผลต่อผลการปฏิบัติงานผ่านความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์กร กรณีศึกษาการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. วารสารสังคมศาสตร์ปัญญาพัฒน์, 7(2), 533–546.

สมเดช มุงเมือง. (2567). อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์การ โดยมีความพึงพอใจในงานเป็นตัวแปรคั่นกลาง. วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ, 9(1), 188–206.

สุภาพร ตันสกุล. (2563). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานและความผูกพันในงาน (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อรอนงค์ วิริยะกิจ, และคณะ. (2565). อิทธิพลของภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและการรับรู้การสนับสนุนจากองค์การที่มีผลต่อความผูกพันและการคงอยู่ของพนักงาน. วารสารวิชาการสถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ, 8(1), 99–114.

Adams, J. S. (1963). Toward an understanding of inequity. Journal of Abnormal and Social Psychology, 67(5), 422–436.

Allen, N. J., & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. Journal of Occupational Psychology, 63(1), 1–18.

Avolio, B. J., Bass, B. M., & Jung, D. I. (1999). Re-examining the components of transformational and transactional leadership using the Multifactor Leadership Questionnaire. Journal of Occupational and Organizational Psychology, 72(4), 441–462.

Bass, B. M. (1990). Bass & Stogdill's handbook of leadership: Theory, research, and managerial applications (3rd ed.). Free Press.

Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Improving organizational effectiveness through transformational leadership. Sage.

Burns, J. M. (1978). Leadership. Harper & Row.

Cronbach, L. J. (1963). Educational psychology (2nd ed.). Harcourt.

Greenleaf, R. K. (1970). The servant as leader. Robert K. Greenleaf Center.

Hasan, A., & Rahman, Y. (2023). Organizational culture on teacher job satisfaction, with organizational commitment as a mediating factor. Journal of Educational Leadership Studies, 18(2), 45–60.

Hemphill, J. K., & Coons, A. E. (1957). Development of the Leader Behavior Description Questionnaire.

Hersey, P., & Blanchard, K. H. (1969). Life cycle theory of leadership. Training and Development Journal, 23(5), 26–34.

Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). The motivation to work. Wiley.

Ibrahim, B., Zumrah, A. R., Supardi, S., & Juhji, J. (2023). Transformational leadership and organizational commitment: Moderator role of pesantren employee job satisfaction. International Journal of Evaluation and Research in Education, 12(4), 1934–1943.

Likert, R. (1967). The human organization: Its management and value. McGraw-Hill.

Locke, E. A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. In Handbook of industrial and organizational psychology (pp. 1297–1343).

Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. Human Resource Management Review, 1(1), 61–89.

Moreno-Menéndez, F. M., et al. (n.d.). Organizational commitment and administrative management in public service delivery: Evidence from an emerging governance context. Unpublished manuscript.

Muñoz-Fernández, G. A., et al. (2025). Unveiling the nexus of teacher commitment and job satisfaction: Insights from Ecuador's educational landscape. BMC Psychology, 13, Article 2471.

Northouse, P. G. (2021). Leadership: Theory and practice (9th ed.). Sage.

Spector, P. E. (1997). Job satisfaction: Application, assessment, causes, and consequences. Sage.

Stogdill, R. M. (1948). Personal factors associated with leadership: A survey of the literature. Journal of Psychology, 25, 35–71.

Vroom, V. H. (1964). Work and motivation. Wiley.

Session

ผลงานสร้างสรรค์

O 40

โครงการออกแบบที่นั่งปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ สำหรับใช้งานในสวนบนระเบียงที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม

ศศินันท์ คิรินทร์รัตนะ[1*]

บทคัดย่อ

โครงการออกแบบที่นั่งปรับเปลี่ยนการใช้งานได้สำหรับใช้งานในสวนบนระเบียงที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม เป็นงานวิจัยเพื่อรองรับการใช้งานในวิถีชีวิตแบบปรกติใหม่ที่พบว่าบริษัทใหญ่น้อยยังคงรักษาการทำงานแบบ Work from home เนื่องจากสภาวะราคาพลังงานสูง และสภาพอากาศ PM2.5 ยังคงเป็นปัญหาใหญ่ในเกือบทุกพื้นที่ของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานคร คอนโดมิเนียมยังคงเป็นที่พักอาศัยในพื้นที่เศรษฐกิจที่มีราคาที่คนไทยวัยทำงานจับต้องได้ หนึ่งในกิจกรรมในพื้นที่พักอาศัยที่ได้รับความนิยมสูงคือการปลูกต้นไม้ เนื่องจากมีงานวิจัยที่พบว่าการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติจะสร้างความสดชื่น มีพลังงานด้านบวกมากขึ้น ความเครียดลดลง ซึ่งกรมสุขภาพจิต พบว่าในปี 2024-2025 จำนวนคนไทยที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคซึมเศร้ามีและแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องประมาณ 17.2% ของประชากร มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า เพิ่มขึ้นจาก 5.8% ในปีที่ผ่านมา สรุปแนวทางการออกแบบโดยคำนึงถึงความงามด้วยความโค้งตามทฤษฎีสัดส่วนทองคำ และความแปลกใหม่ในการใช้งานให้ผู้ใช้ได้สร้างสรรค์ ปรับเปลี่ยนขนาดได้เองด้วยการเข้าล็อกกันของไม้ที่มีรูปแบบเฉพาะ 3 ชิ้น ที่ผ่านกรรมวิธีดัดสร้างรูปทรงที่แข็งแรงเพียงพอในการใช้งาน ผลการวิจัยพบว่าผู้ทดลองส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45

คำสำคัญ : ปรกติใหม่, สัดส่วนทองคำ, ปรับเปลี่ยนขนาด, ไม้ดัด, เข้าล็อก

---

[1] อาจารย์, หลักสูตรศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะ และการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[1] Sasinan Kirinrattana, Department of Industrial Design, Faculty of Architecture

Design of transformable Seating Project for Residential Balcony Gardens in Condominiums.

Sasinan Kirinrattana[1*]

Abstract

This research project, titled "Design of Adaptable Seating for Condominium Balcony Gardens," aims to develop furniture solutions that cater to the "New Normal" lifestyle. Currently, many organizations continue to implement work-from-home policies due to rising energy costs and the persistent threat of PM2.5 dust pollution, which remains a major issue across Thailand, especially in Bangkok. In this economic climate, condominiums are the most accessible housing for the working-class population. However, living in confined spaces can increase stress. Gardening has emerged as a popular activity because natural environments are proven to boost positive energy and mental well-being. This is particularly vital as Department of Mental Health data for 2024–2025 shows that the number of Thais at risk of depression has surged to 17.2%, a significant increase from 5.8% in the previous year.

The design concept focuses on two main pillars: aesthetic harmony and functional flexibility. By applying the Golden Ratio theory, the seating features elegant, curved forms that enhance visual comfort. The innovation lies in its modularity; the set consists of three uniquely shaped, steam-bent wood pieces which seems good in garden with a specialized interlocking system. This allows users to creatively adjust the seating size and usage to fit their specific balcony space. The manufacturing process utilizes advanced wood-bending techniques to ensure the structure is robust and durable for daily use. Research findings indicate that the majority of participants were highly satisfied with the design, resulting in an overall average score of 4.45, which represents a "Good" level of satisfaction.

Keywords : modular, Golden Ratio, wood-bending, interlocking system,

บทนำ

โครงการออกแบบที่นั่งปรับเปลี่ยนการใช้งานได้สำหรับใช้งานในสวนบนระเบียงที่อยู่อาศัยประเภทคอนโดมิเนียม เกิดขึ้นหลังจากวิกฤติโควิต 19 ผ่านไป แต่ยังทิ้งร่องรอยวิถีชีวิตแบบปรกติใหม่ ที่บริษัทมากมายปรับเปลี่ยนการทำงาน ให้พนักงานทำงานจากบ้าน และยังคงสถานการณ์ทำงานแบบนี้อยู่ต่อมา เพราะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของพนักงาน และค่าสาธารณูปโภคของบริษัทโดยที่ยังได้เนื้องานที่ดี หรืออาจดีขึ้นจากเดิมในบางกรณีได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากการค้นคว้าข้อมูลสถิติจาก DDproperty และ สำนักงานสถิติแห่งชาติ (2566) ชี้ให้เห็นถึงการขยายตัวของผู้อยู่อาศัยในคอนโดมิเนียมว่า คนไทยวัยเจริญพันธุ์ (15-49 ปี) ในกรุงเทพฯ มีสัดส่วนคนโสดสูงที่สุดคือ 50.4% ของประชากรในพื้นที่ ซึ่งกลุ่มคนโสดวัยทำงานนิยม เช่าคอนโดฯ (14% สูงกว่าค่าเฉลี่ยทั่วไป) เนื่องจากต้องการความคล่องตัวในการย้ายงาน และไม่ต้องการภาระในการบำรุงรักษาบ้านแนวราบ คอนโดมิเนียมแนวรถไฟฟ้าเป็นที่นิยมมากสำหรับคนวัยทำงานรายได้ปานกลาง-สูงที่ต้องการความรวดเร็วในการเดินทาง โดยเฉพาะตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเขียว สีน้ำเงิน และสายใหม่ๆ ที่ตัดผ่านย่านเศรษฐกิจ ซึ่งข้อมูลจาก CMMU (มหาวิทยาลัยมหิดล) ระบุว่าคนวัยทำงานในกรุงเทพฯ มีภาวะเบิร์นเอาท์จริงประมาณ **12%** และอีก **57%** อยู่ในระดับ "เสี่ยงสูง" Work from Home Effect สำหรับคนที่ทำงานที่ห้องพักหรือคอนโด มักเผชิญปัญหาขอบเขตงานและชีวิตส่วนตัวที่ไม่ชัดเจน ทำให้รู้สึกเหนื่อยล้าทางอารมณ์และหมดพลังได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุดังที่กล่าวไปข้างต้น จากผลสำรวจของศูนย์สุขภาพจิตที่ 13 พบว่าหนึ่งในวิธีการที่คนทำงานในกรุงเทพฯ นิยมใช้เพื่อจัดการสุขภาพใจคือ การปล่อยวางและทำใจให้สบาย (ร้อยละ 20.92) ซึ่งมักเกิดขึ้นในพื้นที่ส่วนตัวที่ปลอดภัยและเงียบสงบ ซึ่งกิจกรรมการดูแลต้นไม้ (Gardening Therapy) สอดคล้องกับแนวทางนี้ เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้สมาธิและความใจเย็น ช่วยให้ผู้พักอาศัยได้ปลีกวิเวกจากความเร่งรีบภายนอก

วิธีดำเนินการ

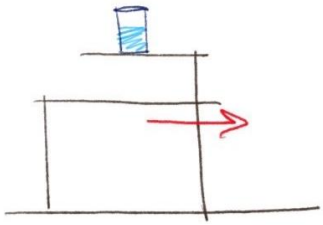
ขั้นตอนที่ 1 การทำงานเริ่มจากการค้นคว้าข้อมูลพื้นที่การปลูกต้นไม้ในที่พักอาศัยแบบคอนโดมิเนียมในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ลงพื้นที่ศึกษากลุ่มเป้าหมายและกิจกรรมการปลูกต้นไม้แล้วพบว่าพื้นที่ระเบียงของคอนโดมิเนียมขนาด 1 ห้องนอน มีขนาดประมาณ 1.4 เมตร x 1.7 เมตร ซึ่งเป็นขนาดเล็กเกินกว่าจะปลูกต้นไม้ที่ใหญ่เกินกว่ากระถางต้นไม้ขนาดมาตรฐาน หรือเส้นผ่าศูนย์กลางของปากกระถาง 6 นิ้ว และมีความสูงหรือความลึก 6 นิ้ว และในการดูแลต้นไม้อย่างใกล้ชิดก็เป็นส่วนหนึ่งในวิธีการดูแลต้นไม้ที่มีผลให้ต้นไม้เจริญงอกงามได้ดี เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยจึงได้คิดออกแบบที่นั่งเพื่อกิจกรรมปลูกต้นไม้ในสวนขนาดเล็กบนระเบียงของห้องขนาดเล็ก และได้ค้นความเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่ ได้รับความเห็นและเริ่มศึกษาผลิตภัณฑ์ข้างเคียงหรือเก้าอี้ขนาดเล็กที่นั่งสูงไม่เกิน 30 ซม. พบว่ามีปริมาณรูปแบบที่ยืดตายตัวปรับเปลี่ยนไม่ได้มีสัดส่วนมากที่สุด โดยแบ่งตามวัสดุดังนี้

1. พลาสติก มีจำหน่ายทั่วไปตามห้างร้านทั้งในโซนเครื่องครัว ห้องน้ำ พื้นที่ทำความสะอาดในบ้าน
2. เก้าอี้ไม้จริง/ไม้สัก มักนิยมทำเป็นเก้าอี้เตี้ยสำหรับนั่งพักผ่อนหรือใช้งานในบ้าน เช่น เก้าอี้ไม้สักสูง 30 ซม. ซึ่งเน้นความแข็งแรงทนทานมากกว่าการพกพา
3. เก้าอี้สแตนเลส นิยมใช้ในห้องครัวหรือร้านอาหารเนื่องจากทำความสะอาดง่ายและรับน้ำหนักได้ดี เช่น เก้าอี้สแตนเลสสูง 30 ซม.

ในส่วนของเก้าอี้ปรับเปลี่ยนรูปทรงเพื่อการใช้งาน ที่พบในท้องตลาด ใช้วัสดุเช่นเดียวกับเก้าอี้แบบยึดตายตัวทั่วไป และเกือบทั้งหมดปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยการหมุน การพับ หรือผสมระหว่างพับและขัดกันเอง แต่การพับหารหมุนทั้งหมด แม้ตัวเก้าอี้จะใช้ไม้เป็นหลัก แต่ยังต้องพึ่งพาวัสดุอื่นคือโลหะหรือพลาสติกบางส่วนเพื่อเพิ่มความคล่องตัวของจุดหมุน และแน่นอนการหมุนหรือพับขึ้นรูปด้วยวัสดุที่มีความแข็ง และมีน้ำหนัก(เพื่อความแข็งแรง) จะก่อให้เกิดอุบัติเหตุในขณะเปิดหรือปิดใช้งานได้ง่าย เช่นโดนหนีบ โดนทับ กระแทกแบบไม่รู้ตัวเพราะไม่สามารถคาดคะเนจังหวะหรือขนาดขณะหมุนที่เปลี่ยนไปได้ทัน รวมถึงหากมีโลหะถูกใช้งานร่วมในข้อต่อต่าง ๆ นั้น จะสามารถเกิดสนิม เพิ่มอันตรายด้านเชื้อโรค(บาดทะยัก) นอกจากจี้ ผู้ใช้งานยังกล่าวถึงความสะดวกใจกับวัสดุไม้เพราะต้องวางใช้งานในสวนที่สัมผัสธรรมชาติ การใช้วัสดุสังเคราะห์จะทำให้ความรู้สึกมีส่วนร่วมกับธรรมชาติที่เป็นเป้าหมายหลักในการรังสรรค์สวนเล็ก ๆ ขึ้นบนระเบียงเสียไป ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ไม้สำหรับโครงการนี้ เพื่อเหมาะกับพื้นที่ใช้งานซึ่งเป็นสวนที่มีกิจกรรมคือการปลูก รดน้ำ ดูแลต้นไม้ ที่จะสร้างความสงบสุขสดชื่นและลดความเครียดได้ตามข้อมูลวิจัยที่กล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงใช้ข้อมูลดังกล่าวมาออกแบบต่อ โดยจุดมุ่งหมายคือออกแบบเก้าอี้ขนาดเล็กที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ โดยไม่มีจุดหมุน และ/หรือวัสดุอื่นแปลกปลอม

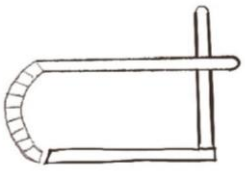
ขั้นตอนที่ 2 เริ่มการร่างแบบจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้จากผู้ใช้งานจริง ในการร่างแบบค้นหาแนวทางรูปแบบและการใช้งานผลิตภัณฑ์จากข้อมูลที่ค้นคว้าได้ ผู้วิจัยเลือกร่างแบบการใช้งานแบบเสียบล็อกโดยไม่ใช้วัสดุอื่นเพิ่มเติม ความตั้งใจให้เป็นเก้าอี้ที่เกิดจากไม้ล้วนที่มีกาวประสานระหว่างชั้นจากกรรมวิธีการดัดไม้เพื่อได้รูปทรงและความแข็งแรง ถือว่าเป็นงานออกแบบที่ปราศจากชิ้นส่วนหรือวัสดุแปลกปลอมอื่นใด ได้หลากหลายรูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 ใช้ไม้ดัดเป็นรูปทรงแผ่นพับเป็นมุม ประกอบกับไม้ดัดรูปทรงแผ่นตรงอื่น



รูปที่ 1 ภาพร่างรูปแบบที่ 1

รูปแบบที่ 2 ใช้ไม้ดัดเป็นแผ่นพับส่วนหนึ่ง ที่เหลือตัดเป็นชิ้นและใช้ผ้าเพื่อม้วนเป็นทรงโค้ง



รูปที่ 2 ภาพร่างรูปแบบที่ 2

รูปแบบที่ 3 ใช้ไม้ดัดเป็นแผ่นพับกลาง สามารถตั้งเองได้และประกอบกับอีกชิ้นได้



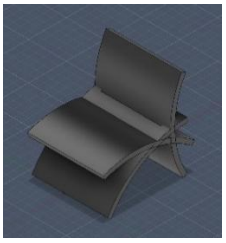
รูปที่ 3 ภาพร่างรูปแบบที่ 3

รูปแบบที่ 4 ใช้ไม้ดัดโค้งเสียบล็อกกันเอง

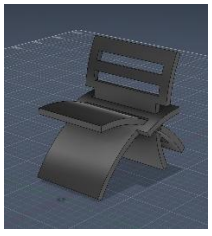


รูปที่ 4 ภาพร่างรูปแบบที่ 4

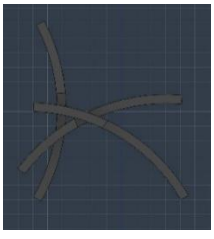
จากแบบร่างทั้ง 4 แบบ ผู้วิจัยได้ให้คะแนนตามพื้นฐานการใช้งาน คุณสมบัติ ความคุ้มค่าและความงาม แบบที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือแบบที่ 4 ด้วยเหตุผลที่เป็นแบบที่แข็งแรง ใช้งานง่าย และรูปลักษณ์สวยงามด้วยส่วนโค้งจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำ และเมื่อได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมตามคะแนนที่ได้ จึงได้ทำการพัฒนาแบบแล้วขึ้นรูปด้วยโปรแกรมสามมิติ เพื่อให้เห็นขนาดสัดส่วนจริง



รูปที่ 5 ภาพแสดงชิ้นงานในโปรแกรมสามมิติ แบบที่ 1

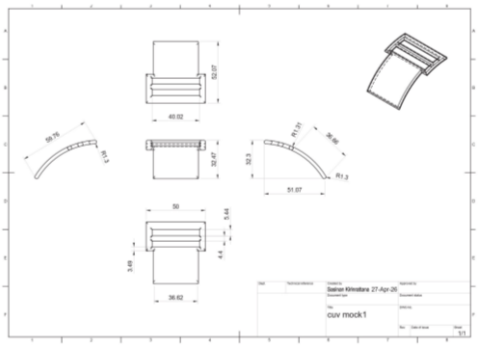


รูปที่ 6 ภาพแสดงชิ้นงานในโปรแกรมสามมิติ แบบที่ 2



รูปที่ 7 ภาพแสดงมุมด้านข้างของชิ้นงานในโปรแกรมสามมิติ ของงานแบบที่ 2

เมื่อได้ชิ้นงานสามมิติที่สมบูรณ์ จึงสร้างภาพเขียนแบบและนำส่งให้ผู้ผลิตขึ้นต้นแบบชิ้นงานขนาดจำลองด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ซึ่งต้นแบบสามมิติสามารถใช้ในการทดลองสร้างสรรค์ปรับเปลี่ยนวิธีใช้งานแบบต่าง ๆ และการรับแรง



รูปที่ 8 ภาพแสดงภาพเขียนแบบชิ้นงาน



รูปที่ 9 ภาพแสดง 3 ชิ้นส่วนหลักของงานจากการพิมพ์สามมิติ

เมื่อได้ชิ้นงานขนาดจำลอง จึงนำมาทดลองการใช้งานรูปแบบต่าง ๆ ตามภาพ



รูปที่ 10 ภาพแสดงการทดลองการใช้งานรูปแบบที่ 1



รูปที่ 11 ภาพแสดงการทดลองการใช้งานรูปแบบที่ 2



รูปที่ 12 ภาพแสดงการทดลองการใช้งานรูปแบบที่ 3



รูปที่ 13 ภาพแสดงการทดลองการใช้งานรูปแบบที่ 4

หลังจากทดลองการใช้งานต้นแบบขนาดจำลองได้สำเร็จ 4 จาก 8 รูปแบบ และผู้วิจัยได้นำไปเป็นต้นแบบในการผลิตต้นแบบจริงจากไม้ทดสอบการรับแรงในการใช้งานจริงได้

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษา วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งาน และความต้องการของผู้พักอาศัยในคอนโดมิเนียมที่มีพื้นที่สวนบนระเบียงจำกัด ผู้วิจัยได้พัฒนาและคัดเลือกแนวคิดการออกแบบจนได้รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมที่สุด และได้ทำการผลิตหุ่นจำลองย่อส่วน (Scale Model) ขนาด 1:5 ด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ตามด้วยการผลิตต้นแบบเท่าจริงจากไม้และกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อทดสอบฟังก์ชันและประสิทธิภาพทางโครงสร้าง โดยมีผลการศึกษาและอภิปรายผลดังนี้

1) จากการทดสอบประกอบชิ้นงาน ผู้วิจัยได้ค้นพบระบบโครงสร้างแบบเสียบล็อกกันเอง (Interlocking System) โดยผลิตภัณฑ์สามารถคงรูปทรงและทำหน้าที่เป็นที่นั่งที่มั่นคงได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนอื่ นใดในการยึดเกาะโครงสร้าง (Hardware-free) เช่น สกรู ตะปู หรือกาว การยึดต่อเกิดขึ้นจากการออกแบบรูปทรงและระนาบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นให้สอดรับและขัดกันเองโดยอาศัยหลักแรงโน้มถ่วงและแรงกดจากการใช้งานของผู้จำลองนั่ง ส่งผลให้ยิ่งมีน้ำหนักกดทับโครงสร้างจะยิ่งล็อกแน่นหนาขึ้น

2) ผลการประเมินประสิทธิภาพความเหมาะสมกับพื้นที่ระเบียงคอนโดมิเนียม เนื่องจากโครงสร้างใช้ระบบ Interlocking ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทถอดประกอบได้ (Knock-down) ซึ่งส่งผลดีต่อการใช้งานในพื้นที่จำกัด 2 ประการ ได้แก่ ความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บที่ช่วยลดปริมาตรพื้นที่ในการจัดเก็บได้ถึง 70% เมื่อเทียบกับตอนประกอบเสร็จ รวมไปถึงความทนทานต่อสภาพแวดล้อม ด้วยการลดการใช้ชิ้นส่วนโลหะหรืออุปกรณ์ยึดจับ ช่วยขจัดปัญหาการเกิดสนิมและการเสื่อมสภาพของข้อต่อจากความชื้นและแสงแดดภายนอกอาคาร

ซึ่งการอภิปรายผลการวิจัย ได้ค้นพบว่าพัฒนางานออกแบบที่นั่งระบบ Interlocking นี้ สะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางวิชาการและนวัตกรรมการออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับพื้นที่ขนาดเล็กในประเด็นสำคัญทั้งทางด้านการลดทอนเชิงโครงสร้างเพื่อความยั่งยืนที่จะช่วยให้กระบวนการคัดแยกเพื่อรีไซเคิลเมื่อหมดอายุการใช้งานทำได้ง่ายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานแบบยืดหยุ่นที่เปิดโอกาสผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่ระเบียงได้อย่างอิสระตามกิจกรรมที่เปลี่ยนไปในแต่ละวัน

สรุปผลการวิจัย

โครงการออกแบบที่นั่งปรับเปลี่ยนการใช้งานได้สำหรับสวนบนระเบียงคอนโดมิเนียมประสบความสำเร็จในการค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาพื้นที่จำกัดด้วย "ระบบโครงสร้างแบบเสียบล็อกกันเอง" (Interlocking System) โดยจากการพัฒนาและทดสอบผ่านการสร้างต้นแบบขนาดเท่าจริงด้วยการประสานไม้อัดที่ตัดตามรูปแบบมุมมองด้านข้างด้วยกาวประสานไม้และปิดผิวด้วยผลิตภัณฑ์เคลือบและรักษาสภาพเนื้อไม้ที่ทำมาจากยางธรรมชาติ เพื่อพิสูจน์ให้เห็นความเป็นไปได้เชิงกลไกและการจัดเก็บในลักษณะระนาบแบนที่ช่วยประหยัดพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานออกแบบชิ้นนี้ไม่เพียงแต่ตอบโจทย์ฟังก์ชันการใช้งานในพื้นที่กึ่งภายนอกอาคาร แต่ยังสอดรับกับวิถีชีวิตร่วมสมัยของผู้พักอาศัยในเมืองที่ต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาฝุ่นละออง PM2.5 ซึ่งส่งผลให้ระเบียงกลายเป็นพื้นที่เปลี่ยนผ่านสำคัญในการเชื่อมโยงมนุษย์เข้ากับพื้นที่สีเขียวขนาดเล็กเพื่อเยียวยาสุขภาวะทางกายและจิตใจได้อีกยาวนาน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2569). *การสำรวจภาวะการทำงานของประชากร กรุงเทพมหานคร ไตรมาสที่ 3 : กรกฎาคม - กันยายน พ.ศ. 2568*, Retrieved Jan 5, 2026, from: https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2026/20260105093954_38685.pdf

[2] Praornpit Katchwattana, (2025), *รู้เหตุผลจากงานวิจัย & จิตแพทย์ ทำไม ปลูกต้นไม้ในบ้าน จึงช่วยบำบัดภาวะซึมเศร้าและป้องกันสมองเสื่อมอย่างได้ผล*, Retrieved May 18, 2025, from: https://www.salika.co/2025/05/18/plant-the-tree-heal-depression-dementia/

[3] คลินิกสุขภาพเชิงป้องกัน และฟื้นฟู, (2024), *“เบิร์นเอาท์” ส่งผลร้ายต่อคนวัยทำงานทุกระดับ*, Retrieved May 2, 2024, from: https://www.bdmswellness.com/knowledge/the-damaging-effects-of-burnout

[4] DDproperty Editorial Team, (2025), 5 ต้นไม้ทนแดด ระเบียงคอนโดก็ปลูกได้ เนรมิตพื้นที่สีเขียวให้ห้องคุณ, Retrieved July 31, 2025, from: https://www.ddproperty.com/คู่มือซื้อขาย/ต้นไม้ทนแดดระเบียง-เนรมิตพื้นที่สีเขียวให้ห้องคุณ-32302?utm_source=ddproperty.com&utm_medium=referral&utm_campaign=-th-dd-others-other-nlcc-reach-ref-share_article_link_guides-20260429

O 41

โครงการสร้างสรรค์โคมไฟประติมากรรมโลหะทองแดงการตีความสุนทรียศาสตร์ของดาวอังคารผ่านรูปทรงและแสงสว่าง

ศศินันท์ คิรินทร์รัตนะ[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยสร้างสรรค์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการออกแบบและกระบวนการสร้างสรรค์โคมไฟประติมากรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดอัตลักษณ์และบรรยากาศของดาวอังคาร ผ่านการออกแบบโคมไฟประติมากรรม โดยมุ่งเน้นการใช้สีสัน วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต เป็นสื่อกลางในการสื่อสารอารมณ์ ถ่ายทอดความรู้สึก วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเรื่องดาวอังคารจากภารกิจ Artemis II ของ NASA ในช่วงเดือนเมษายน 2026 ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทองแดงเป็นวัสดุหลัก เนื่องจากคุณสมบัติทางการมองเห็นที่ให้โทนสีส้มอมแดง สอดคล้องกับภาพลักษณ์ของดาวเคราะห์แดง และการสะท้อนของแสงจากพื้นผิวที่ไม่สมบูรณ์แบบที่สร้างความรู้สึกถึงพลังงานความร้อนแรงและให้ความรู้สึกถึงความสมบูรณ์ที่ไม่สมบูรณ์ของธรรมชาติ จากนั้นผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการผลิตที่เน้นการประยุกต์ใช้ทักษะงานช่างโลหะตั้งแต่เทคนิคการตัดแผ่นทองแดงตามรูปทรงที่ลดทอนมาจากลักษณะทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตแล้วนำมาประกอบเป็นรูปร่างด้วยวิธีการเชื่อมแก๊สโดยใช้ลวดเงินซึ่งเป็นเทคนิคที่ต้องการความประณีตและการควบคุมอุณหภูมิที่แม่นยำเพื่อให้ได้รอยต่อที่แข็งแรง ซึ่งส่งผลให้ชิ้นงานมีเส้นสายของรูปทรงต่อเนื่องและเป็นอิสระเพื่อพิสูจน์และสมทบองค์ความรู้ว่า โคมไฟประติมากรรมไม่เพียงแต่ทำหน้าที่ให้แสงสว่างในพื้นที่สถาปัตยกรรม แต่ยังทำหน้าที่เป็นประติมากรรมทางอารมณ์ที่เชื่อมโยงจินตนาการแห่งจักรวาลเข้าสู่ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ : ดาวอังคาร, วัสดุทองแดง, โคมไฟประติมากรรม, สุนทรียศาสตร์ของแสง, รูปทรงอิสระ

[1] อาจารย์, หลักสูตรศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรม ศิลปะและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[1] Sasinan Kirinrattana, Department of Industrial Design, Faculty of Architecture

Transformable Lamp Design Project

Sasinan Kirinrattana[1*]

Abstract

This creative research aims to present the design and creative process of a sculptural lamp intended to convey the identity and atmosphere of Mars. The project focuses on utilizing color, materials, and manufacturing processes as mediums to communicate emotion and evoke feelings. Regarding the research methodology, the researcher studied data on Mars from NASA's Artemis II mission in April 2026. Copper was selected as the primary material due to its visual properties that yield a reddish-orange hue, aligning with the imagery of the Red Planet. Furthermore, the light reflection from its imperfect surface evokes a sense of intense energy and the "imperfect perfection" of nature. Subsequently, the researcher explored fabrication processes emphasizing the application of metalsmithing skills. This involved cutting copper sheets into forms simplified from organic biological shapes, which were then assembled using gas welding with silver brazing alloy. This technique demands high precision and meticulous temperature control to achieve strong joints, resulting in a piece with continuous and organic contours. Ultimately, this research demonstrates and contributes to the body of knowledge that a sculptural lamp functions not merely as an illuminator within an architectural space, but also acts as an emotional sculpture—tangibly connecting cosmic imagination with human everyday experiences.

Keywords : Mars , meticulously , NASA, craftsmanship,

บทนำ

ท่ามกลางความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศในศตวรรษที่ 21 มนุษยชาติกำลังก้าวเข้าสู่ยุคสมัยแห่งการสำรวจพรมแดนใหม่ที่ใกล้ตัวมากกว่าครั้งใดในประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2026 ที่ภารกิจ Artemis II ของ NASA ได้กลายเป็นหมุดหมายสำคัญในการขยับระยะทางทางกายภาพและจินตนาการของมนุษย์ให้เข้าใกล้ 'ดาวอังคาร' (Mars) มากยิ่งขึ้น ปรากฏการณ์นี้ไม่เพียงแต่กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นในเชิงวิทยาศาสตร์ แต่ยังท้าทายให้นักสร้างสรรค์ตีความความหมายของ 'ดาวเคราะห์แดง' นี้ผ่านมุมมองสุนทรียศาสตร์และการรับรู้เชิงอารมณ์

โครงการสร้างสรรค์โคมไฟประติมากรรมโลหะทองแดงชิ้นนี้ เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามถึงการถ่ายทอดอัตลักษณ์ของพื้นที่ไกลโพ้นโลกให้กลายเป็นรูปธรรมภายในพื้นที่พักอาศัย โดยผู้วิจัยมุ่งเน้นการใช้ โลหะทองแดง' (Copper) เป็นสื่อกลางหลัก เนื่องจากทองแดงมีคุณสมบัติพิเศษทางทัศนธาตุที่ให้โทนสีส้มอมแดงและพื้นผิวที่แปรเปลี่ยนได้ตามกาลเวลา ที่สะท้อนถึงบรรยากาศอันแห้งแล้งปรับเปลี่ยนไม่มีหยุด แต่ทรงพลังของพื้นผิวดาวอังคารได้อย่างลึกซึ้ง

นอกจากความงามเชิงวัสดุ โครงการนี้ยังสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงชีวภาพและแสงสว่าง โดยการนำเทคนิคดั้งเดิมของช่างโลหะมาประยุกต์ร่วมกับงานออกแบบร่วมสมัย เพื่อสร้างเส้นสายที่ต่อเนื่องเป็นอิสระและยังคงพื้นผิวที่สะท้อนแสงอย่างไม่สมบูรณ์แบบ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของความงามตามธรรมชาติ บทความฉบับนี้จึงขอนำเสนอเรื่องราวการเดินทางของกระบวนการคิด การเลือกใช้วัสดุ และทักษะเชิงช่าง เพื่อพิสูจน์ว่าโคมไฟประติมากรรมไม่เพียงแต่ทำหน้าที่ให้แสงสว่าง แต่ยังเป็นประติมากรรมทางอารมณ์ที่เชื่อมโยงจินตนาการแห่งจักรวาลเข้าสู่ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ได้อย่างไร

วิธีดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาแรงบันดาลใจ เริ่มจากการค้นคว้าข้อมูลเรื่องความงดงามของอวกาศอันกว้างใหญ่ หลุมดำสำหรับมนุษย์บนโลกทุกคนไม่มีใครรู้ขอบเขตหรือมีอะไรในความมืดมิดนั้นบ้าง นอกจากสิ่งที่มีแสงกระทบและเดินทางมาถึงโลกมองเห็นได้ผ่านอุปกรณ์ขยายภาพ ให้มนุษย์ได้ชื่นชมความงดงามที่จับต้องไม่ได้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลจากกลุ่มมนุษย์ผู้ได้เข้าใกล้ดวงดาวที่อยู่ใกล้โลกที่สุดดวงหนึ่ง ซึ่งก็คือดาวอังคาร หรือดาวเคราะห์แดง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาข้อมูลค้นหาวัสดุจากแรงบันดาลใจ นักวิจัยจึงได้สังเคราะห์รูปแบบการมีอยู่ของดาวอังคาร ภาพที่มองเห็นจากโลก จากอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ที่เข้าใกล้ดาวอังคารมากที่สุด พบว่าดาวอังคารที่สามารถมองเห็นด้วยตา มีสีแดงส้มอันเป็นเอกลักษณ์เนื่องจาก **Iron Oxide (สนิมเหล็ก)** บนพื้นผิว ซึ่งผู้วิจัยมองเป็นว่าในวัสดุ ทองแดง มีโทนสีธรรมชาติที่ใกล้เคียงมาก

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบจากข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ นักวิจัยได้นำข้อมูลทั้งทางด้าน สี พื้นผิว บรรยากาศโดยรอบ รวมไปถึงแสง ที่กระทบพื้นผิวสะท้อนกลับมายังโลกให้เรามองเห็นได้ การออกแบบรูปทรง นักวิจัยได้เริ่มต้นจากตัววัสดุ และสิ่งที่สะท้อนความเป็นดาวอังคารและตัววัสดุ นั่นคือพื้นผิวที่ไม่สมบูรณ์ ในธรรมชาติมีจังหวะของเขา ไม่มีอะไรตรงตามไม้บรรทัดที่มนุษย์เราพยายามสร้างขึ้นเพื่อกำหนดบรรทัดฐานของคำว่าสมบูรณ์ เที่ยงตรง ซึ่งในความเป็นจริง ธรรมชาติดำรงอยู่ เกิดขึ้น เติบโต ถดถอย ดับไป มีจังหวะที่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวเลข ซึ่งเป็นตัวเลขที่ไม่เต็มหน่วย ไม่ตรงเหมือนขีดด้วยไม้บรรทัด ทุกการเติบโต เช่นการงอกของใบไม้ มีจังหวะ องศา การงอกที่ชัดเจนในแต่ชะพืชพันธุ์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้แนวทางออกแบบที่มีเส้นสายรูปทรงที่ล้อเลียนธรรมชาติเพื่อให้ตรงกับแรงบันดาลใจเรื่องอวกาศและดวงดาวที่เป็นเรื่องธรรมชาติที่มนุษย์ยังคงค้นหาคำตอบของธรรมชาติต่อไปไม่แพ้อวกาศอันไกลโพ้น เมื่อได้แนวทางแล้วจึงเริ่มออกแบ



รูปที่ 1 ภาพแสดงการร่างแบบแนวทางที่ 1



รูปที่ 2 ภาพแสดงการร่างแบบแนวทางที่ 2



รูปที่ 3 ภาพแสดงการร่างแบบแนวทางที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อได้แบบร่าง ผู้วิจัยได้ทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบในการประเมินแบบร่าง ด้วยการใช้ระบบการให้คะแนนแบบตารางเกณฑ์ 3 ด้าน: ความงาม ความแปลกใหม่ และการสื่อสารแรงบันดาล และการสื่อสารแรงบันดาลใจ โดยแบบร่างที่ 3 ได้คะแนนสูงสุด จึงถูกนำมาผลิตเป็นต้นแบบจริงจากแผ่นทองแดง ด้วยการตัดจากภาพคลี่ ทุบให้เข้ารูปโค้งและเชื่อแก๊สด้วยเส้นลวดเงิน

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินโครงการวิจัยสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาโคมไฟประติมากรรมที่ถ่ายทอดอัตลักษณ์ของดาวอังคาร ผู้วิจัยได้นำชิ้นงานต้นแบบที่ผลิตจากแผ่นทองแดงผ่านเทคนิคการเชื่อมแก๊สด้วยลวดเงิน ไปทำการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานจริง (Functional Testing) ในพื้นที่สถาปัตยกรรมภายในตกแต่งสไตล์สัจนิยมเหนือจริง (Surrealist Sci-Fi) ร่วมกับการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ผ่านการประเมินโดยกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้ใช้งานจริง โดยผลการประเมินผ่านเกณฑ์ตารางคะแนนชี้ให้เห็นว่า ชิ้นงานต้นแบบได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านความแปลกใหม่ทางสุนทรียศาสตร์ (Aesthetic Novelty) และความแม่นยำในการสื่อสารอารมณ์และแรงบันดาลใจจากอวกาศ ซึ่งโคมไฟสามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องให้แสงสว่างที่สอดรับกับสเปซภายในได้อย่างลงตัว และข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้สามารถนำมาอภิปรายเชื่อมโยงกับแนวคิดและทฤษฎีการออกแบบได้ 2 ประเด็นหลัก ประเด็นแรกคือการเลือกใช้พื้นผิวทองแดงที่ละทิ้งความเรียบเนียนแต่เน้นรอยสัมผัสที่ไม่สมบูรณ์แบบ ควบคู่ไปกับการสะท้อนของแสงไฟ สะท้อนให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ ปรัชญาสุนทรียศาสตร์แบบวาบิ-ซาบิ (Wabi-Sabi) ได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความงามของธรรมชาติไม่จำเป็นต้องสมบูรณ์แบบตามบรรทัดฐานทางอุตสาหกรรม แต่ดึงดูดใจด้วยสัจจะของวัสดุและการแปรเปลี่ยนตามกาลเวลา ประเด็นที่สองคือเส้นสายและรูปทรงลื่นไหลที่ลดทอนมาจากสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติช่วยสนับสนุน ทฤษฎีการออกแบบรูปทรงชีวภาพ (Biomorphic Design) ว่าสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมืออันทรงพลังในการสร้างประสบการณ์ร่วมสมัยและกระตุ้นจินตนาการแห่งจักรวาลให้แก่ผู้ใช้งานได้ ดังนั้นผลการวิจัยจึงช่วยสมทบองค์ความรู้ว่าโคมไฟประติมากรรมชิ้นนี้ไม่ได้ทำหน้าที่เพียงแค่การให้แสงสว่างในเชิงสถาปัตยกรรมเท่านั้น แต่ทำหน้าที่เป็น "ประติมากรรมทางอารมณ์" ที่เชื่อมโยงมิติด้านจิตวิญญาณและจินตนาการอันไกลโพ้นของมนุษย์ให้เข้ากับวิถีชีวิตประจำวันได้อย่างลงตัว ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนางานศิลปะโลหะและการออกแบบตกแต่งภายในร่วมสมัย



รูปที่ 4 ภาพต้นแบบจริง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยสร้างสรรค์ชิ้นนี้ประสบความสำเร็จในการบูรณาการข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อวกาศร่วมกับศาสตร์แห่งการออกแบบและการช่างโลหะประณีต ข้อค้นพบสำคัญที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ของงานวิจัยนี้ คือ "กระบวนการเปลี่ยนผ่านข้อมูลบริบทจากอวกาศสู่สุนทรียศาสตร์ที่จับต้องได้" (Translating Cosmic Data into Tangible Aesthetics) โดยพิสูจน์ให้เห็นว่าการนำลักษณะพื้นผิวที่ไม่สมบูรณ์แบบของทองแดงมาผสานเข้ากับโครงสร้างรูปทรงชีวภาพ (Biomorphic Form) ไม่เพียงแต่เลียนแบบกายภาพของดวงดาวได้เท่านั้น แต่ยังสามารถทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดและกระตุ้นอารมณ์ความรู้สึก (Emotional Medium) ของผู้ใช้งานในพื้นที่สถาปัตยกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นการขยายขอบเขตของโคมไฟตกแต่งจากเครื่องให้แสงสว่างทั่วไป สู่การเป็นประติมากรรมทางอารมณ์ที่สร้างประสบการณ์ร่วมเชิงสเปซและจิตวิทยา เพื่อเพิ่มคุณค่าและขยายผลงานวิจัยนี้ในเชิงวิชาการและพาณิชยศิลป์ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางไว้ 2 มิติ ดังนี้:

การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบภายใน รูปแบบการดีไซน์และองค์ความรู้ด้านวัสดุจากวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตกแต่งสถาปัตยกรรมภายในที่ต้องการสร้างบรรยากาศเฉพาะตัว เช่น โรงแรมทางเลือก ร้านอาหาร คาเฟ่ หรือที่พักอาศัยร่วมสมัยที่ต้องการแนวคิดกลุ่ม Sci-Fi หรือ Surrealism เพื่อสร้างจุดเด่นและการจดจำเชิงพื้นที่

การต่อยอดเพื่อความยั่งยืนและการผลิต (Future Development): ในอนาคตสามารถพัฒนาต่อยอดโดยการทดลองใช้เทคโนโลยีการผลิตสมัยใหม่ เช่น การพิมพ์สามมิติ (3D Printing) ร่วมกับวัสดุรีไซเคิล หรือการทดลองกับโลหะชนิดอื่นเพื่อศึกษาปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีผิววัสดุที่หลากหลายขึ้น รวมถึงการพัฒนาระบบควบคุมแสงสว่างอัจฉริยะ ที่สามารถปรับเปลี่ยนอุณหภูมิสีของแสงให้สอดคล้องกับช่วงเวลาบนดาวอังคารจำลอง เพื่อเพิ่มมิติด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และผลงานศิลปะให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

อ้างอิง

[1] National Aeronautics and Space Administration. (2026). Artemis II lunar flyby. NASA. https://www.nasa.gov/gallery/lunar-flyby/

[2] ณัฐพล พัทธดนย์. (2565). การออกแบบโคมไฟประติมากรรมเพื่อสร้างบรรยากาศและอารมณ์ร่วมในพื้นที่สถาปัตยกรรมภายใน. วารสารศิลปกรรมและการออกแบบแห่งเอเชีย, 4(1), 45–58.

[3] อภิสิทธิ์ แสงพราว. (2563). เทคนิคช่างโลหะและการประยุกต์ใช้ในงานประติมากรรมทองแดงและโลหะผสม. วารสารวิชาการคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 12(2), 115–130.

O 42

การพัฒนาแนวทางการออกแบบแบบบูรณาการของระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้งเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืนและยกระดับคุณภาพพื้นที่เมือง

นฤดี ภู่รัตนรักษ์[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ที่บูรณาการร่วมกับการออกแบบภูมิทัศน์สวนแนวตั้ง (Vertical Garden หรือ Green Wall) มุ่งเน้นการเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านพลังงาน แสง และภูมิทัศน์ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยแนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ (Integrated Design) วิธีดำเนินการวิจัยใช้แนวทางการวิจัยเชิงออกแบบ (Design-Based Research) การศึกษาทบทวนวรรณกรรม การวิเคราะห์พื้นที่ การกำหนดเกณฑ์การออกแบบ การพัฒนาแบบ การสร้างต้นแบบ และการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ (Solar Lamp) สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง ที่สามารถผลิตและจ่ายพลังงานได้เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน ทำการทดลองใช้ในพื้นที่สาธารณะบริเวณสวนหย่อม ผลการวิจัยพบว่าให้ระดับความสว่างเหมาะสมที่ประมาณ 50–100 lux มีความสม่ำเสมอของแสงในระดับดี มีบทบาทสำคัญในการช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร ส่งผลให้ประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ (Solar panel) เพิ่มขึ้น สามารถช่วยลดการใช้พลังงานลงได้อย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่า การบูรณาการนี้ช่วยเพิ่มคุณค่าทางสุนทรียภาพให้กับพื้นที่ คำนึงถึงความสมดุลระหว่างความต้องการของผู้ใช้งาน ความเหมาะสมของพืชพรรณ การใช้งานในระยะยาว ประสิทธิภาพพลังงาน ช่วยลดการใช้พลังงาน เพิ่มพื้นที่สีเขียว และส่งเสริมคุณภาพชีวิต ยกระดับสภาพแวดล้อมในบริบทเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตอบโจทย์การพัฒนาอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การออกแบบแบบบูรณาการ ระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ การออกแบบภูมิทัศน์สวนแนวตั้ง พลังงานสีเขียว ภูมิทัศน์ยั่งยืน

[1] อาจารย์, สถาปัตยกรรม ศิลปและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จังหวัด 10520

1 Position, Affiliation, Province, Postal code (Size 12)

* Corresponding Author: E-mail: Naruedee.ph@kmitl.ac.th., Tel: 0813556519

Development of Integrated Design Guidelines for Solar-Powered Lighting Systems and Vertical Gardens to Promote Sustainable Energy Use and Enhance Urban Space Quality

Naruedee Phurattanarak[1*]

Abstract

This research aimed to develop design guidelines for a solar-powered lighting system integrated with a vertical garden (Green Wall) landscape. The study focused on establishing an effective relationship among energy, lighting, and landscape components through the concept of Integrated Design. The research employed a Design-Based Research (DBR) approach, consisting of literature review, site analysis, design criteria development, design prototyping, prototype construction, and system performance evaluation.

A solar-powered lamp prototype was developed as a wall-mounted planter for vertical garden applications. The prototype was designed to generate and supply sufficient electrical energy for nighttime operation. Field testing was conducted in a public garden area over a 30-day period under real-world conditions. The results indicated that the system provided an appropriate illuminance level of approximately 50–100 lux with good lighting uniformity. The integration of the vertical garden contributed to reducing building surface temperatures, which enhanced the operational efficiency of the solar panels and significantly reduced overall energy consumption.

The findings demonstrate that the integration of solar-powered lighting and vertical garden systems enhances the aesthetic quality of urban spaces while balancing user requirements, plant suitability, long-term usability, and energy efficiency. The proposed design approach contributes to energy conservation, increases urban green space, promotes environmental quality and human well-being, and supports sustainable urban development. The prototype also provides a practical design model for future applications of integrated renewable energy and landscape systems in public spaces and urban environments.

Keywords: Integrated Design, Solar-Powered Lighting System; Vertical Garden, Green Energy; Sustainable Landscape, Sustainable Urban Development

บทนำ

เมืองขนาดใหญ่ทั่วโลกกำลังเผชิญปัญหาความหนาแน่นของประชากรเมื่อเทียบกับขนาดพื้นที่ใช้สอย อาคารสำนักงานสมัยใหม่ คอนโดมิเนียม และที่พักอาศัยขนาดเล็กที่มีข้อจำกัดในการจัดสรรพื้นที่ ในบริบทของการพัฒนาเมืองร่วมสมัยส่งผลให้พื้นที่สีเขียวในเมืองลดลงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ความต้องการใช้พลังงานและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น (Beatley, 2011; International Energy Agency [IEA], 2022) ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัย ทั้งในด้านสุขภาพกาย สุขภาพจิต และคุณค่าทางสุนทรียภาพของสภาพแวดล้อมเมือง (Beatley, 2011) ดังนั้น แนวคิดการออกแบบเชิงบูรณาการระหว่าง “พลังงานสีเขียว Green Energy” และ “ภูมิทัศน์ยั่งยืน Sustainable Landscape” จึงได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในฐานะแนวทางสำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรมร่วมสมัย (Kibert, 2016; Vale & Vale, 2013)

การใช้ “พื้นที่แนวตั้ง Vertical Space” ภายในอาคารร่วมกับองค์ประกอบทางธรรมชาติ พรรณไม้ แสงธรรมชาติ น้ำ และวัสดุธรรมชาติ เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่จำกัด โดยเฉพาะในบริบทเมืองที่มีข้อจำกัดด้านพื้นที่ใช้สอย สวนแนวตั้ง Vertical Garden หรือ Green Wall สามารถช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร ปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค Microclimate กรองมลพิษ และเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมือง (Pérez et al., 2011; Wong et al., 2010; Manso & Castro-Gomes, 2015) นอกจากนี้ การเชื่อมโยงพื้นที่สีเขียวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มนุษย์ใช้งานยังช่วยส่งเสริมสุขภาวะ สร้างคุณค่าทางสุนทรียภาพและเอกลักษณ์ให้กับพื้นที่ทั้งในช่วงกลางวันและกลางคืน มีบทบาทในเชิงช่วยลดความเครียด เพิ่มสมาธิ และสร้างประสบการณ์ทางสุนทรียภาพที่ดีแก่ผู้ใช้งาน (Beatley, 2011)

การประยุกต์ใช้ระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Lighting System ร่วมกับสวนแนวตั้ง ถือเป็นแนวทางที่ผสานเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนเข้ากับการออกแบบพื้นที่สีเขียวอย่างสร้างสรรค์ โดยระบบดังกล่าวสามารถแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการส่องสว่าง ช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2022; U.S. Department of Energy, 2022; IEA, 2023) อีกทั้งยังสามารถสนับสนุนแนวคิดอาคารอัจฉริยะ Smart Building และการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Development) ผ่านการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Kibert, 2016; Ochoa & Capeluto, 2009)

ภายใต้แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design ซึ่งมุ่งเน้นการเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านสถาปัตยกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการใช้งานให้ทำงานร่วมกันตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของกระบวนการออกแบบ (American Institute of Architects [AIA], 2007) ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแนวคิดการออกแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง ที่สามารถผลิตและจ่ายพลังงานได้เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน โดยออกแบบให้ระบบพลังงาน ระบบแสงสว่าง และองค์ประกอบพืชพรรณทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การวางตำแหน่งแผงโซลาร์เซลล์ การจัดวางพืชพรรณ การควบคุมทิศทางแสง ไปจนถึงการเลือกใช้วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสม อันเป็นการบูรณาการระหว่าง Solar Lighting และ Vertical Garden เพื่อสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่สมดุลระหว่าง “มนุษย์–ธรรมชาติ–พลังงาน” และสามารถนำไปประยุกต์ใช้

ในการยกระดับคุณภาพพื้นที่เมือง ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืนในอนาคต (Kibert, 2016; Vale & Vale, 2013).

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงออกแบบ Design-Based Research: DBR ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมพลังงานและภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อพัฒนาและทดสอบต้นแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ที่บูรณาการร่วมกับสวนแนวตั้ง โดยดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลและทบทวนวรรณกรรม

ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากบทความวิชาการ หนังสือ และฐานข้อมูลวิชาการ ประกอบด้วย
ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบแนวคิด ได้แก่

1.) เทคโนโลยีระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Lighting System เป็นส่วนหนึ่งของ Sustainable Energy System เชื่อมกับ Smart Lighting หรือ IoT ได้ มีบทบาทใน Green Building และ Smart City

2.) หลักการออกแบบสวนแนวตั้ง Vertical Garden หรือ Green Wall ที่ดี = ระบบพืช + ระบบน้ำ + โครงสร้าง + แสงทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนมีบทบาทช่วยลดอุณหภูมิอาคาร (Urban Heat Reduction) เพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง ช่วยกรองฝุ่นและมลพิษ เสริมภาพลักษณ์ Green Sustainable Design

พืช = ช่วยลดความร้อน ⟶ แผงโซล่าทำงานดีขึ้น
แสงไฟ = ต้องไม่รบกวนการเจริญเติบโตของพืช
โครงสร้าง = ต้องรองรับทั้ง “พืช + ระบบไฟ”

แนวคิดการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Development)

3.) แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design กับ Solar Lighting คือ คิดแบบทั้งระบบ (Holistic Thinking) มองอาคารพื้นที่เป็นระบบเดียว เช่น แสง พลังงาน และภูมิทัศน์ ต้องสัมพันธ์กัน คิดร่วมกัน มีการทำงานข้ามสาขา (Multidisciplinary) สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก นักออกแบบแสง ออกแบบตั้งแต่ต้น (Early Integration) ตัดสินใจเรื่องพลังงาน วัสดุ แสง ตั้งแต่ช่วงแนวคิด เพิ่มประสิทธิภาพร่วม ระบบหนึ่งช่วยอีกระบบ เช่น

สวนแนวตั้ง ⟶ ลดความร้อน, โซล่า ⟶ ผลิตพลังงาน, แสง ⟶ สร้างคุณภาพพื้นที่

4.) มาตรฐานแสงสว่างและการใช้พลังงานในอาคาร องค์ประกอบของมาตรฐานแสงสว่าง ได้แก่ ระดับความสว่าง Illuminance: Lux กำหนดค่าความสว่างตามประเภทพื้นที่ เช่น สำนักงาน: ~300–500 lux, ทางเดิน: ~100–200 lux, พื้นที่ละเอียด (เขียนแบบ/หัตถกรรม): 500–1000 lux, ความสม่ำเสมอของแสง Uniformity แสงต้องกระจายทั่วถึง ลดจุดมืด/จ้าจนเกินไป, การควบคุมแสงจ้า Glare Control ลดการแยงตา เพิ่มความสบายในการมองเห็น, อุณหภูมิสีและคุณภาพแสง Color Temperature & CRI Warm/Cool light ตามการใช้งาน ค่า CRI สูง ⟶ สีไม่เพี้ยน

องค์ประกอบด้านพลังงาน ได้แก่ ประสิทธิภาพพลังงาน Energy Efficiency ใช้หลอด LED ใช้พลังงานต่อหน่วยแสงต่ำ Watt/Lumen, การควบคุมอัตโนมัติ Lighting Control Sensor แสง Motion sensor, Timer Smart system, การใช้แสง

ธรรมชาติ Daylighting ออกแบบให้ใช้แสงธรรมชาติร่วมกับแสงไฟ ลดการใช้ไฟฟ้า, ค่าการใช้พลังงานแสงสว่าง Lighting Power Density: LPD วัตต์ต่อตารางเมตร (W/m²) ใช้ประเมินการใช้ไฟ

5.) แนวคิดการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน Sustainable Urban Development

ผลจากการศึกษา : นำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการวิจัย Conceptual Framework และเกณฑ์การออกแบบต้นแบบ

2. การสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา Site Analysis ดำเนินการสำรวจพื้นที่จริงหรือพื้นที่จำลอง โดยวิเคราะห์ ทิศทางแสงแดด Sun Path Analysis ความเข้มแสงและระยะเวลาการรับแสง สภาพภูมิอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้น ลม) ข้อจำกัดด้านโครงสร้างและการติดตั้ง พฤติกรรมการใช้งานพื้นที่ ดำเนินการสำรวจพื้นที่สาธารณะสำหรับติดตั้งต้นแบบ โดยวิเคราะห์ ทิศทางการรับแสงอาทิตย์ Solar Path Analysis, ความเข้มรังสีแสงอาทิตย์ Solar Radiation, อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์, ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่, ข้อจำกัดด้านโครงสร้างและการติดตั้ง และพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้พื้นที่

ผลจากการศึกษา : ใช้กำหนดตำแหน่งติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ปริมาณแสงสว่าง ขนาดระบบไฟส่องสว่าง และชนิดพรรณไม้และการออกแบบสวนแนวตั้งที่เหมาะสม

3. การกำหนดแนวคิดและเกณฑ์การออกแบบ Design Criteria ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การออกแบบจาก 3 มิติหลัก ได้แก่

ด้านพลังงาน Energy : ผลิตพลังงานเพียงพอต่อการใช้งานในเวลากลางคืน, ลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง และใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นหลัก

ด้านภูมิทัศน์ Landscape : เลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม, ส่งเสริมการลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร และเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง

ด้านสุนทรียภาพและการใช้งาน Aesthetics and Function : ให้ระดับความสว่างเหมาะสม, มีความกลมกลืนกับภูมิทัศน์ และสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งาน

4. การออกแบบและพัฒนาต้นแบบ Prototype Development ผู้วิจัยออกแบบต้นแบบโคมไฟพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถทำหน้าที่เป็นกระถางปลูกพืชสำหรับสวนแนวตั้ง โดยใช้โปรแกรมออกแบบสามมิติ 3D Modeling และพัฒนาแบบต้นแบบจริง Prototype ต้นแบบมีขนาดโดยรวม 1.20 × 2.00 เมตร ติดตั้งบนผนังตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา ต้นแบบประกอบด้วย

1.) แผงโซลาร์เซลล์ชนิด Monocrystalline ขนาด 20 W
2.) แบตเตอรี่ Lithium-ion ขนาด 12 V 10 Ah
3.) โคมไฟ LED กำลังไฟฟ้า 5 W จำนวน 2 ดวง
4.) โครงสร้างกระถางปลูกพืชแบบ Modular Vertical Garden

5. การทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบ Prototype Testing ดำเนินการทดสอบภาคสนามเป็นระยะเวลา 30 วัน ภายใต้สภาพแวดล้อมจริง

1.) การทดสอบด้านพลังงาน : เก็บข้อมูล แรงดันไฟฟ้า Voltage กระแสไฟฟ้า Current ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ kWh/day ระยะเวลาการให้แสงสว่างต่อคืน เครื่องมือที่ใช้ Digital Multimeter**,** Solar Charge Controller Monitoring System บันทึกข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 08.00–18.00 น.

2.) การทดสอบคุณภาพแสงสว่าง : วัดค่าความส่องสว่าง Illuminance เครื่องมือที่ใช้ Digital Lux Meter กำหนดจุดวัด 9 จุด ในรูปแบบ Grid 3 × 3 เก็บข้อมูลเวลา 18.00 น., 21.00 น., 24.00 น., 06.00 น. ตัวชี้วัด ค่าเฉลี่ยความสว่าง Lux, ความสม่ำเสมอของแสง Uniformity Ratio

3.) การทดสอบด้านสภาพแวดล้อม วัดอุณหภูมิพื้นผิวและอุณหภูมิอากาศ เครื่องมือที่ใช้ Infrared Thermometer, Temperature and Humidity Data Logger เปรียบเทียบระหว่าง พื้นที่ติดตั้งสวนแนวตั้ง กับ พื้นที่ผนังควบคุมที่ไม่มีสวนแนวตั้ง ตัวชี้วัด อุณหภูมิพื้นผิว (°C), อุณหภูมิอากาศ (°C), ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)

4.) การประเมินความพึงพอใจ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 40 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและภูมิสถาปัตยกรรม จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ แบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ประเมิน 4 ด้าน ประสิทธิภาพพลังงาน, คุณภาพแสงสว่าง, ความสวยงามและสุนทรียภาพ, ความเหมาะสมในการใช้งาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล Data Analysis ข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย Mean, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard Deviation, ค่าร้อยละ Percentage, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด Maximum–Minimum

การเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุมใช้สถิติ Independent Samples t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญใช้การวิเคราะห์เนื้อหา Content Analysis เพื่อสังเคราะห์แนวทางปรับปรุงต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ทั้งหมดถูกนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบทั้งด้านพลังงาน คุณภาพแสง สิ่งแวดล้อม และคุณค่าด้านการออกแบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้งสำหรับการใช้งานจริงในพื้นที่เมืองอย่างยั่งยืนต่อไป

ตารางที่ 1. การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง คำอธิบาย เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและแนวทางการดำเนินงาน

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	คำอธิบาย	แนวทางการดำเนินงาน
1.) เทคโนโลยีระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Lighting System	ระบบที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์มาแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์แสงสว่างโดยทำงานผ่านกระบวนการผลิต เก็บ และจ่ายพลังงานอย่างเป็นระบบ โดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากโครงข่ายหลัก หรือใช้ร่วมกันเพื่อลดการใช้พลังงานจากภายนอก	- การผลิตพลังงาน แผงโซลาร์เซลล์ Solar Cell รับแสงอาทิตย์และแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) - การเก็บพลังงานผ่านแบตเตอรี่ไว้ใช้ในช่วงที่ไม่มีแสง - การจ่ายพลังงานเพื่อแสงสว่าง ส่งพลังงานไปยังโคมไฟ ส่วนใหญ่เป็น LED เพื่อให้แสงสว่างตามความต้องการ
2.) หลักการออกแบบสวนแนวตั้ง Vertical Garden / Green Wall	แนวคิดและกระบวนการในการจัดวางพืชพรรณบนพื้นผิวแนวตั้ง เช่น ผนังอาคาร โครงสร้าง หรือแผงติดตั้ง โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบพืช ระบบโครงสร้าง ระบบน้ำ และสภาพแวดล้อม เพื่อให้เกิดทั้งประโยชน์ด้านนิเวศ พลังงาน และสุนทรียภาพอย่างสมดุล	- ระบบพืช Plant Selection เลือกพืชให้เหมาะกับแสงแดด / ร่ม / - ความชื้น คำนึงถึงการดูแล และการเติบโตระยะยาว - ระบบโครงสร้าง Structural System โครงสร้างต้องรองรับน้ำหนัก ดิน น้ำ พืช นิยมใช้ระบบ Modular Panel / Pocket / Hydroponic - ระบบน้ำ Irrigation & Drainage มีระบบให้น้ำสม่ำเสมอ Drip / Automatic มีการระบายน้ำป้องกันน้ำขังและเชื้อรา - แสงและทิศทาง Light & Orientation วิเคราะห์ทิศทางแดด มีผลโดยตรงต่อทั้ง “พืช” และ “ระบบพลังงานโซล่า” - การบำรุงรักษา Maintenance ง่าย ลดต้นทุน

3.) แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design	กระบวนการออกแบบที่นำองค์ประกอบหลายด้าน เช่น สถาปัตยกรรม วิศวกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม และการใช้งาน มาพิจารณาและพัฒนาร่วมกันตั้งแต่ต้นของการออกแบบ โดยมุ่งให้ระบบต่าง ๆ ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านการใช้พลังงาน การใช้งาน และคุณค่าทางสุนทรียภาพ	Integrated Design: Solar Lighting + Vertical Garden ตำแหน่งแผงโซล่า = สัมพันธ์กับตำแหน่งพืช แสงไฟ = ไม่รบกวนพืช + สร้างบรรยากาศ โครงสร้าง = รองรับทั้งระบบพืชและไฟ ระบบน้ำ = ไม่กระทบระบบไฟ
4.) มาตรฐานแสงสว่างและการใช้พลังงานในอาคาร	เกณฑ์หรือข้อกำหนดที่ใช้ควบคุมและกำกับการออกแบบระบบแสงสว่างและการใช้พลังงานภายในอาคาร ให้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ปลอดภัย ประหยัดพลังงาน และสอดคล้องกับหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน	มาตรฐานแสงสว่างและพลังงาน = การออกแบบแสงให้ดี + ใช้พลังงานให้น้อย + ได้คุณภาพพื้นที่สูงสุด แสงเพียงพอสำหรับ “คน” แต่ไม่รบกวน “พืช” ใช้พลังงานจากโซล่า ⟶ ต้องคุม LPD ให้เหมาะ ใช้ Sensor ⟶ ลดการใช้พลังงานตอนไม่จำเป็น
5.) งานวิจัยและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง	การรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัย บทความวิชาการ และโครงการหรือผลงานที่เคยดำเนินการมาก่อน ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับหัวข้อที่ศึกษา เพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาแนวคิด กรอบทฤษฎี และแนวทางการออกแบบงานวิจัยใหม่	บทความวิชาการ Journal วิทยานิพนธ์ รายงานวิจัย งานทดลองเกี่ยวกับ Solar Lighting, Vertical Garden, Energy Efficiency, Integrated Design กรณีศึกษา Case Study โครงการจริง เช่น อาคารที่ใช้ Green Wall + Solar, ระบบไฟโซล่าในพื้นที่เมือง วิเคราะห์ออกแบบ ระบบ ผลลัพธ์

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. การอธิบายในตารางที่ 1. ผู้วิจัยค้นพบ: กรอบแนวคิด Conceptual Framework และตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ

ตัวแปรวิจัย Research Variables

ตัวแปรต้น Independent Variables ตัวแปรต้นเป็นปัจจัยที่ผู้วิจัยกำหนดและออกแบบขึ้น

ตัวแปรตาม Dependent Variables ตัวแปรตามเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากประสิทธิภาพของระบบบูรณาการ

ตัวแปรควบคุม Control Variables ตัวแปรควบคุมเป็นปัจจัยที่ต้องคงที่เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง

ตารางที่ 2. ตัวแปรวิจัยที่กำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการวิจัย วิธีการวัด รายละเอียดตัวชี้วัดและผลการทดลอง

ประเภทตัวแปร	ตัวแปร	รายละเอียดตัวชี้วัด	วิธีการวัด
ตัวแปรต้น Independent Variables	ขนาดระบบโซลาร์เซลล์	กำลังผลิตของแผงโซลาร์เซลล์ (Watt)	ตรวจวัดจากสเปกอุปกรณ์
	รูปแบบการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์	ตำแหน่งและมุมเอียงของแผงรับแสง	การสำรวจภาคสนาม
	รูปแบบโคมไฟ LED	กำลังไฟฟ้า (Watt) และรูปแบบการกระจายแสง	ข้อมูลผู้ผลิต
	รูปแบบสวนแนวตั้ง	ชนิดพืช ระบบปลูก และความหนาแน่นของพืช	การสังเกตและบันทึก
ตัวแปรตาม Dependent Variables	ประสิทธิภาพการผลิตพลังงาน	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh/day)	Digital Multimeter
	ระยะเวลาการให้แสงสว่าง	จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อคืน (Hours/night)	บันทึกเวลาใช้งาน
	คุณภาพแสงสว่าง	ค่าความส่องสว่าง (Lux) และความสม่ำเสมอของแสง Uniformity Ratio	Lux Meter
	อุณหภูมิพื้นผิวอาคาร	อุณหภูมิพื้นผิวบริเวณติดตั้ง (°C)	Infrared Thermometer

	อุณหภูมิอากาศโดยรอบ	อุณหภูมิบริเวณพื้นที่ทดลอง (℃)	Data Logger
	ความชื้นสัมพัทธ์	ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (%RH)	Data Logger
	ประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงาน	ร้อยละการลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบหลัก (%)	วิเคราะห์การใช้พลังงาน
	ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้านพลังงาน การใช้งานและสุนทรียภาพ	แบบสอบถาม 5 ระดับ
ตัวแปรควบคุม (Control Variables)	พื้นที่ติดตั้งต้นแบบ	ใช้พื้นที่ทดลองเดียวกันตลอดการศึกษา	ควบคุมการทดลอง
	ระยะเวลาทดสอบ	ทดสอบในช่วงเวลาเดียวกันทุกวัน 30 วันต่อเนื่อง	ควบคุมการทดลอง
	จุดวัดความสว่าง	กำหนดตำแหน่งจุดวัดคงที่ 9 จุด	ควบคุมการทดลอง
	เครื่องมือวัด	ใช้เครื่องมือชนิดเดียวกันตลอดการทดลอง	ควบคุมการทดลอง
	ระดับความสูงในการวัด	กำหนดระดับความสูงมาตรฐานของจุดวัด	ควบคุมการทดลอง
	ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	ตามช่วงเวลาที่กำหนด เช่น 18.00, 21.00, 24.00 และ 06.00 น.	ควบคุมการทดลอง
	ชนิดแบตเตอรี่	ใช้แบตเตอรี่ขนาดและสเปกเดียวกัน	ควบคุมการทดลอง
	สภาพการใช้งาน	เปิดใช้งานภายใต้เงื่อนไขเดียวกันตลอดการทดลอง	ควบคุมการทดลอง
	มาตรฐานการบำรุงรักษาพืช	ให้น้ำและดูแลพืชในรูปแบบเดียวกัน	ควบคุมการทดลอง

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย Technical Specifications ต้นแบบติดตั้งภาคสนามในพื้นที่สาธารณะกลางแจ้ง ระยะเวลาทดสอบ 7 วันต่อเนื่อง เก็บข้อมูลภายใต้สภาพการใช้งานจริง Real-world Conditions

อุปกรณ์	**รายละเอียดทางเทคนิค**	**วัตถุประสงค์การใช้งาน**
แผงโซลาร์เซลล์	Monocrystalline Solar Panel ขนาด 20 W, 18 V, ประสิทธิภาพประมาณ 20–22%	ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
แบตเตอรี่	Lithium-ion Battery 12 V 10 Ah	เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า
ตัวควบคุมการชาร์จ	Solar Charge Controller 12 V, PWM	ควบคุมการชาร์จและป้องกันแบตเตอรี่
โคมไฟ LED	LED Lamp 5 W จำนวน 2 ดวง, อุณหภูมิสี 3000–4000 K	ให้แสงสว่างในเวลากลางคืน
ระบบควบคุมเวลา	Digital Timer Controller	ควบคุมการเปิด–ปิดอัตโนมัติ
โครงสร้างสวนแนวตั้ง	Modular Vertical Garden ขนาด 1.20 × 2.00 เมตร	รองรับการปลูกพืชและติดตั้งระบบ
พรรณไม้	พืชทนแดดและพืชคลุมผิว เช่น เฟิร์น เดป หรือพลูด่าง	เพิ่มพื้นที่สีเขียวและลดอุณหภูมิ
เครื่องวัดแสง	Digital Lux Meter ช่วงวัด 0–200,000 Lux ความแม่นยำ ±3%	วัดค่าความส่องสว่าง
เครื่องวัดอุณหภูมิพื้นผิว	Infrared Thermometer ช่วงวัด -50 ถึง 550°C	วัดอุณหภูมิพื้นผิวผนัง
เครื่องบันทึกสภาพแวดล้อม	Temperature & Humidity Data Logger	วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
เครื่องวัดไฟฟ้า	Digital Multimeter	วัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า
โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล	SPSS หรือโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป	วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 4. สรุปตัวแปรที่สอดคล้องกับกรอบ Input ⟶ Process ⟶ Output ⟶ Outcome

Input (Independent Variables)	Output/Outcome (Dependent Variables)
ขนาดแผงโซลาร์เซลล์	พลังงานที่ผลิตได้
รูปแบบโคมไฟ LED	ความสว่าง (Lux)
ชนิดพืชในสวนแนวตั้ง	อุณหภูมิพื้นผิว
ระบบควบคุม	การประหยัดพลังงาน
รูปแบบการติดตั้ง	ความพึงพอใจผู้ใช้งาน

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

กรอบแนวคิด Conceptual Framework การวิจัยนี้พัฒนาขึ้นจากการบูรณาการ 3 ฐานแนวคิดหลัก ได้แก่

1. เทคโนโลยีระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Lighting System
2. การออกแบบสวนแนวตั้ง Vertical Garden Design และ Green Wall
3. การออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design

โดยมุ่งเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านพลังงาน แสงสว่าง ภูมิทัศน์ สุนทรียภาพในบริบทพื้นที่เมืองและผู้ใช้งานให้ทำงานร่วมกันเป็นระบบ เพื่อพัฒนาต้นแบบที่มีประสิทธิภาพ ภายใต้แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ เชื่อม 3 คำนิยาม (Solar + Vertical Garden + Integrated Design)

โครงสร้างกรอบแนวคิด

ตารางที่ 5. โครงสร้างกรอบแนวคิด

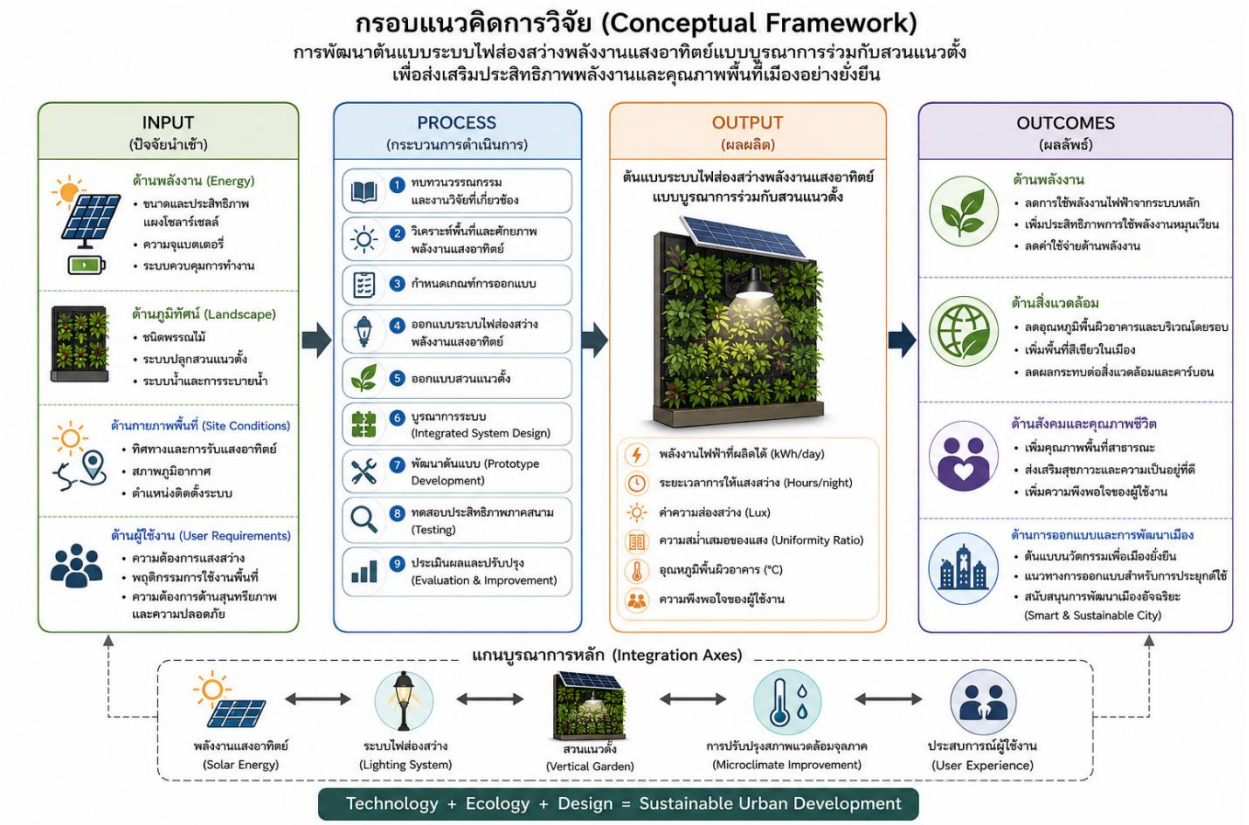
ปัจจัยนำเข้า Input Variables	กระบวนการ Process: Integrated Design	ผลผลิต Output	ผลลัพธ์ Outcome / Impact
ด้านพลังงาน : ปริมาณรังสีแสงอาทิตย์ ขนาดและประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ ความจุแบตเตอรี่ ระบบควบคุมการทำงาน	ศึกษาและทบทวนวรรณกรรม, วิเคราะห์พื้นที่และศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Analysis ⟶ คำนวณพลังงานที่ผลิตได้	ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh/day), ระยะเวลาการให้แสงสว่าง Hours/night, ค่าความส่องสว่าง (Lux),ความสม่ำเสมอของแสง Uniformity Ratio แบบระบบไฟส่องสว่างโซล่าค่าประสิทธิภาพ	ด้านพลังงาน : ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากระบบหลัก ลดอุณหภูมิอาคาร Urban Heat Reduction เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหมุนเวียน
ด้านภูมิทัศน์ : ชนิดพรรณไม้ ทนแดด/ร่ม ระบบปลูกสวนแนวตั้ง Modular Hydroponic / Soil ระบบน้ำและการระบายน้ำ	การออกแบบแสง Lighting Design ⟶ กำหนดระดับความสว่าง (Lux), ทิศทางแสง, เวลาใช้งาน	กำหนดเกณฑ์การออกแบบ, ออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์, ออกแบบสวนแนวตั้ง, บูรณาการระบบ Integrated System Design, สวนแนวตั้ง Integrated Design Model	ได้ต้นแบบนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้ในอาคารและพื้นที่สาธารณะในอนาคต ด้านสิ่งแวดล้อม : เพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ด้านกายภาพพื้นที่ :	การออกแบบสวนแนวตั้ง Vertical Landscape Design	ทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม, ประเมินผลและปรับปรุงต้นแบบ	

ทิศทางแสงอาทิตย์ สภาพภูมิอากาศ ตำแหน่งติดตั้งระบบ พื้นที่ติดตั้ง (Facade Landscape wall) สภาพภูมิอากาศ	⟶ เลือกพืช + ระบบปลูกให้สัมพันธ์กับแสง	อุณหภูมิพื้นผิวอาคาร, ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน	ยกระดับคุณภาพพื้นที่และภาพลักษณ์
ด้านผู้ใช้งาน : พฤติกรรมการใช้งานพื้นที่ ความต้องการแสงสว่าง ความต้องการด้านสุนทรียภาพ	การบูรณาการระบบ System Integration ⟶ เชื่อมแผงโซลาร์เซลล์ ระบบไฟ ระบบน้ำ โครงสร้าง	ต้นแบบ Prototype ระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้ง แนวทางการออกแบบ แบบบูรณาการ ข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของระบบ การจำลองและทดสอบ Simulation & Prototype ⟶ ตรวจสอบประสิทธิภาพก่อนใช้งานจริง	ด้านสังคมและคุณภาพชีวิต : เพิ่มคุณภาพพื้นที่สาธารณะ เพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ส่งเสริมสุขภาวะและความเป็นอยู่ที่ดี เป็นต้นแบบสู่ Sustainable / Smart Design

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

คำอธิบายในตารางที่ 4. ผู้วิจัยค้นพบกรอบแนวคิดนี้เน้นการบูรณาการพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบแสงสว่าง และภูมิทัศน์สวนแนวตั้งให้ทำงานร่วมกันเป็นระบบเดียว โดยอาศัยการวิเคราะห์พลังงาน การออกแบบเชิงพื้นที่ และการจำลองประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบการออกแบบที่ตอบโจทย์ทั้งด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และสุนทรียภาพอย่างยั่งยืน

ภาพที่ 1. แผนภาพกรอบแนวคิด Conceptual Framework



หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. ภาพประกอบจาก http://chatgpt.com

กรอบทฤษฎี Theoretical Framework พัฒนาขึ้นจากการเชื่อมโยง 3 แนวคิดหลัก ได้แก่

Input ⟶ Process ⟶ Output ⟶ Outcome

มุ่งเน้นการ “เชื่อมระบบ” ระหว่างพลังงาน แสง พืช และพื้นที่ใช้งาน ทำงานประสานกันจริงในระดับระบบ system integration

แกนบูรณาการหลัก Integration Axes Energy – Landscape – Lighting

พลังงานผลิต ⟶ ใช้กับแสง ⟶ ส่งผลต่อพืช ⟶ พืชช่วยลดความร้อน ⟶ ลดการใช้พลังงานเพิ่ม

Technology – Ecology – Design

เทคโนโลยี Solar, Sensor, IoT, ธรรมชาติ พืช, ระบบนิเวศ การออกแบบ Form, Aesthetic, User Experience

ตารางที่ 6. โครงสร้างฐานแนวคิดและความสัมพันธ์เชิงทฤษฎี

ฐานแนวคิด Theoretical Foundations	ความสัมพันธ์เชิงทฤษฎี Theoretical Integration
ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Lighting System มุ่งเน้นการใช้พลังงานหมุนเวียนโดยแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อใช้ในระบบแสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการพึ่งพาพลังงานจากภายนอก และสนับสนุนแนวคิด Sustainable Energy	พลังงาน ↔ ภูมิทัศน์ สวนแนวตั้งช่วยลดอุณหภูมิ ⟶ เพิ่มประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์ โครงสร้างสวนแนวตั้งสามารถใช้เป็นพื้นที่ติดตั้งระบบโซล่า
การออกแบบสวนแนวตั้ง Vertical Garden เป็นกลยุทธ์การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในแนวตั้ง ช่วยปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค	แสง ↔ พืช ระบบแสงสว่างต้องออกแบบให้เหมาะสมต่อการใช้งานและไม่รบกวนการเจริญเติบโตของพืช แสงสามารถเสริมมิติทางสุนทรียภาพของสวนแนวตั้งในเวลากลางคืน
Microclimate ลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร และเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมเมือง สอดคล้องกับแนวคิด Urban Ecology	
การออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design เป็นกระบวนการออกแบบเชิงองค์รวมที่เชื่อมโยงองค์ประกอบหลายระบบให้ทำงานร่วมกันตั้งแต่ระยะเริ่มต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดความซ้ำซ้อนของการออกแบบ	เทคโนโลยี ↔ การออกแบบ การใช้ระบบควบคุมอัจฉริยะ Sensor / Timer / IoT ทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบช่วยแปลง “เทคโนโลยี” ให้กลายเป็น “คุณค่าทางพื้นที่”

หมายเหตุ. จากผู้วิจัยจัดทำ.

คำอธิบายในตารางที่ 6. ผู้วิจัยค้นพบกรอบทฤษฎีนี้เสนอว่าการบูรณาการระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์เข้ากับการออกแบบสวนแนวตั้ง ภายใต้แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ จะก่อให้เกิดระบบที่มีความสัมพันธ์เชิงเสริมระหว่างพลังงาน เทคโนโลยี และธรรมชาติ อันนำไปสู่ประสิทธิภาพการใช้พลังงานที่สูงขึ้น การปรับปรุงสภาพแวดล้อมเมือง และการสร้างคุณค่าทางสุนทรียภาพอย่างยั่งยืน

ภาพที่ 2. แผนภาพกรอบทฤษฎีโมเดลแนวคิดเชิงระบบ System Concept Model

กรอบทฤษฎีโมเดลแนวคิดเชิงระบบ System Concept Model

Input พลังงาน + พื้นที่ + ผู้ใช้งาน

↓

Process การออกแบบแบบบูรณาการ วิเคราะห์พลังงานแสงอาทิตย์ ออกแบบแสง ออกแบบสวนแนวตั้ง เชื่อมโยงระบบทั้งหมด

↓

Output ต้นแบบระบบบูรณาการ ระบบไฟโซล่า + สวนแนวตั้ง

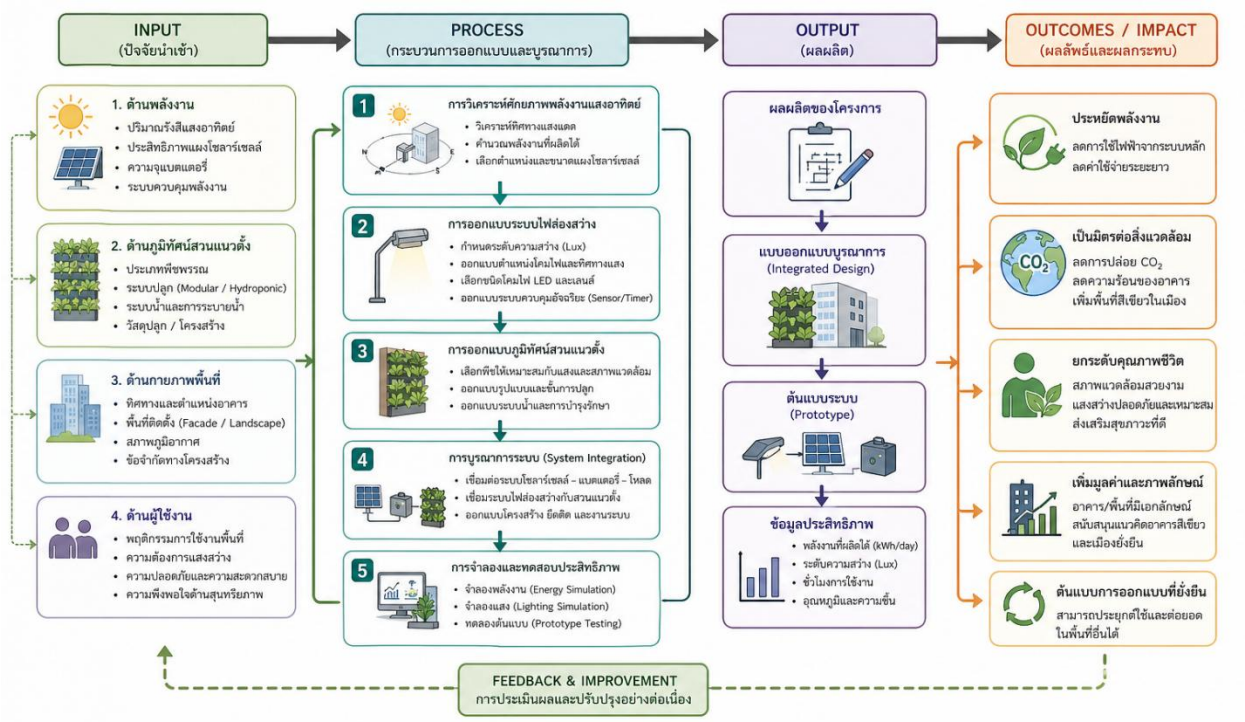
↓

Outcome ผลลัพธ์เชิงยั่งยืน ลดพลังงาน ลดความร้อน เพิ่มคุณภาพชีวิต สร้างพื้นที่สีเขียวเมือง

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

เพื่อสร้างแนวทางการออกแบบที่มีประสิทธิภาพทั้งด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และสุนทรียภาพในบริบทพื้นที่เมือง ภายใต้แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ เชื่อม 3 คำนิยาม **Solar + Vertical Garden + Integrated Design**

ภาพที่ 2. แผนภูมิความสัมพันธ์ของการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์แบบบูรณาการร่วมกับภูมิทัศน์สวนแนวตั้ง



หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. ภาพประกอบจาก http://chatgpt.com

คำอธิบายในภาพที่ 2. ผู้วิจัยค้นพบโครงสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์แบบบูรณาการร่วมกับภูมิทัศน์สวนแนวตั้ง กรอบแนวคิดลักษณะนี้สอดคล้องกับงานวิจัยเชิงออกแบบ Design-Based Research และเชื่อมโยงโดยตรงกับ

ตัวแปรต้น ⟶ ตัวแปรตาม ⟶ ผลลัพธ์เชิงผลกระทบ Impact

ภาพที่ 3. แผนภาพ โครงสร้างกรอบแนวคิด

แบตเตอรี่แผงโซลาร์ ไฟ LED สวนตั้งตรง ชนิดพืช เงื่อนไขของไซต์ ความต้องการของผู้ใช้งาน

INPUT : Solar Panel Battery LED Lighting Vertical Garden Plant Species Site Conditions User Requirements

↓

การวิเคราะห์ไซต์ ⟶ เกณฑ์การออกแบบ ⟶ การออกแบบระบบ ⟶ การพัฒนาต้นแบบ ⟶ การทดสอบ ⟶ การประเมินผล

PROCESS : ⟶ Site Analysis ⟶ Design Criteria ⟶ System Design ⟶ Prototype Development ⟶ Testing ⟶ Evaluation

↓

ผลลัพธ์ : ต้นแบบเชื่อมโยง แสงสว่างจากพลังงานแสงอาทิตย์ + สวนแนวตั้ง

การผลิตพลังงาน ความสว่างลักษ์ ความสม่ำเสมอ การลดอุณหภูมิ ความพึงพอใจของผู้ใช้

OUTPUT : Integrated Prototype Solar Lighting + Vertical Garden

Energy Production Illuminance (Lux) Uniformity Temperature Reduction User Satisfaction

↓

ผลลัพธ์ : ประสิทธิภาพพลังงาน คุณภาพสิ่งแวดล้อม พื้นที่สีเขียวในเมือง ความเป็นอยู่ที่ดีของผู้ใช้ การออกแบบเมืองอย่างยั่งยืน

OUTCOME : Energy Efficiency Environmental Quality Urban Green Space User Well-being Sustainable Urban Design

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

การกำหนดแนวคิดและเกณฑ์การออกแบบ Design Criteria ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การออกแบบจาก 4 มิติหลัก ได้แก่

1. ด้านพลังงาน Energy ประสิทธิภาพการผลิตและการใช้พลังงาน ผลิตพลังงานเพียงพอต่อการใช้งานในเวลากลางคืน ลดการใช้ไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นหลัก

2. ด้านภูมิทัศน์ Landscape ความเหมาะสมของพืชและระบบสวนแนวตั้ง เลือกพรรณไม้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ส่งเสริมการลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร เพิ่มพื้นที่สีเขียวในเมือง

3. ด้านสุนทรียภาพ Aesthetics Function คุณภาพแสงและภาพลักษณ์พื้นที่ ให้ระดับความสว่างเหมาะสม มีความกลมกลืนกับภูมิทัศน์ สร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งาน

4. ด้านการออกแบบ ระบบโซลาร์เซลล์ ขนาดแผง, แบตเตอรี่, ออกแบบตำแหน่งและรูปแบบโคมไฟ ออกแบบโครงสร้างและระบบปลูกของสวนแนวตั้งบูรณาการองค์ประกอบทั้งหมดให้ทำงานร่วมกัน Integrated System Design ผลลัพธ์: แบบร่าง Design Prototype และแบบจำลอง 3D Model กำหนดเกณฑ์ ระดับความสว่าง (Lux), ชั่วโมงการใช้งาน, ความทนทานของวัสดุ

ภาพที่ 4. การกำหนดแนวคิดและเกณฑ์การออกแบบ Design Criteria



หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. ภาพประกอบจาก http://chatgpt.com

คำอธิบายในภาพที่ 4. ผู้วิจัยทดลองกำหนดแนวคิดและเกณฑ์การออกแบบ Design Criteria

การสร้างต้นแบบและทดสอบ Prototype Development and Testing

หลังจากพัฒนาแบบต้นแบบ Prototype ผู้วิจัยได้สร้างต้นแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์แบบบูรณาการร่วมกับสวนแนวตั้งในขนาดจริง โดยประกอบด้วยแผงโซลาร์เซลล์ชนิด Monocrystalline ขนาด 20 W กำลังไฟฟ้า 18 V แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน Lithium-ion Battery ความจุ 12 V 10 Ah และโคมไฟ LED กำลังไฟฟ้า 5 W จำนวน 2 ชุด ติดตั้งร่วมกับกระถางปลูกพืชแบบ Modular Vertical Garden บนผนังต้นแบบขนาด 1.20 × 2.00 เมตร

การทดลองดำเนินการในพื้นที่สาธารณะบริเวณสวนหย่อมกลางแจ้งที่ได้รับแสงแดดโดยตรง ระหว่างเวลา 08.00–18.00 น. เพื่อเก็บพลังงาน และทดสอบการให้แสงสว่างในช่วงเวลา 18.00–06.00 น. เป็นระยะเวลา 7 วันต่อเนื่อง การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพการผลิตพลังงานของระบบโซลาร์เซลล์ วัดแรงดันไฟฟ้า Voltage และกระแสไฟฟ้า Current ด้วย Digital Multimeter คำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh/day) บันทึกข้อมูลทุก 1 ชั่วโมงในช่วงเวลากลางวัน

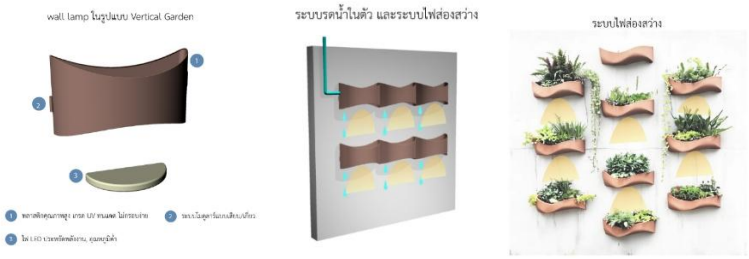
2. คุณภาพแสงสว่าง วัดค่าความส่องสว่าง Illuminance ด้วยเครื่องวัดแสงดิจิทัล Lux Meter กำหนดจุดวัดจำนวน 9 จุด ตามตารางกริด 3 × 3 บริเวณพื้นที่ใช้งาน บันทึกค่าความสว่างในช่วงเวลา 18.00 น., 21.00 น., 24.00 น. และ 06.00 น. คำนวณค่าเฉลี่ยความส่องสว่าง Average Lux และค่าความสม่ำเสมอของแสง Uniformity Ratio

3. ผลกระทบด้านอุณหภูมิและสภาพแวดล้อม วัดอุณหภูมิพื้นผิวผนังด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิอินฟราเรด Infrared Thermometer วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศด้วยเครื่องบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม Data Logger เปรียบเทียบค่าระหว่างพื้นที่ติดตั้งสวนแนวตั้งและพื้นที่ผนังควบคุมที่ไม่มีสวนแนวตั้ง

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ประเมินโดยผู้ใช้งานจำนวน 40 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและภูมิสถาปัตยกรรม จำนวน 10 คน ใช้แบบสอบถามมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ประเมินด้านประสิทธิภาพพลังงาน คุณภาพแสง ความสวยงาม ความกลมกลืนกับภูมิทัศน์ และความเหมาะสมต่อการใช้งาน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล Data Analysis ข้อมูลเชิงปริมาณถูกวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา Descriptive Statistics ได้แก่ ค่าเฉลี่ย Mean ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Standard Deviation ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เพื่ออธิบายประสิทธิภาพของระบบ การเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุมใช้การวิเคราะห์ Independent Samples t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแปลผลตามเกณฑ์ 5 ระดับ ดังนี้ 4.21–5.00 = มากที่สุด, 3.41–4.20 = มาก, 2.61–3.40 = ปานกลาง, 1.81–2.60 = น้อย, 1.00–1.80 = น้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์ถูกนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของต้นแบบทั้งในด้านพลังงาน คุณภาพแสง ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และคุณค่าด้านการออกแบบ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการออกแบบสำหรับการใช้งานจริง

ภาพที่ 5. ผู้วิจัยคิดค้นกระบวนการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์บูรณาการร่วมกับการออกแบบกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง



หมายเหตุ. จัดทำโดยผู้วิจัย

สร้างต้นแบบขนาดจริงบางส่วน ทดสอบประสิทธิภาพ ปริมาณพลังงานที่ผลิตได้ ระยะเวลาการให้แสงสว่าง ความสม่ำเสมอของแสง ผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ผลลัพธ์ข้อมูลเชิงประจักษ์ของประสิทธิภาพระบบ

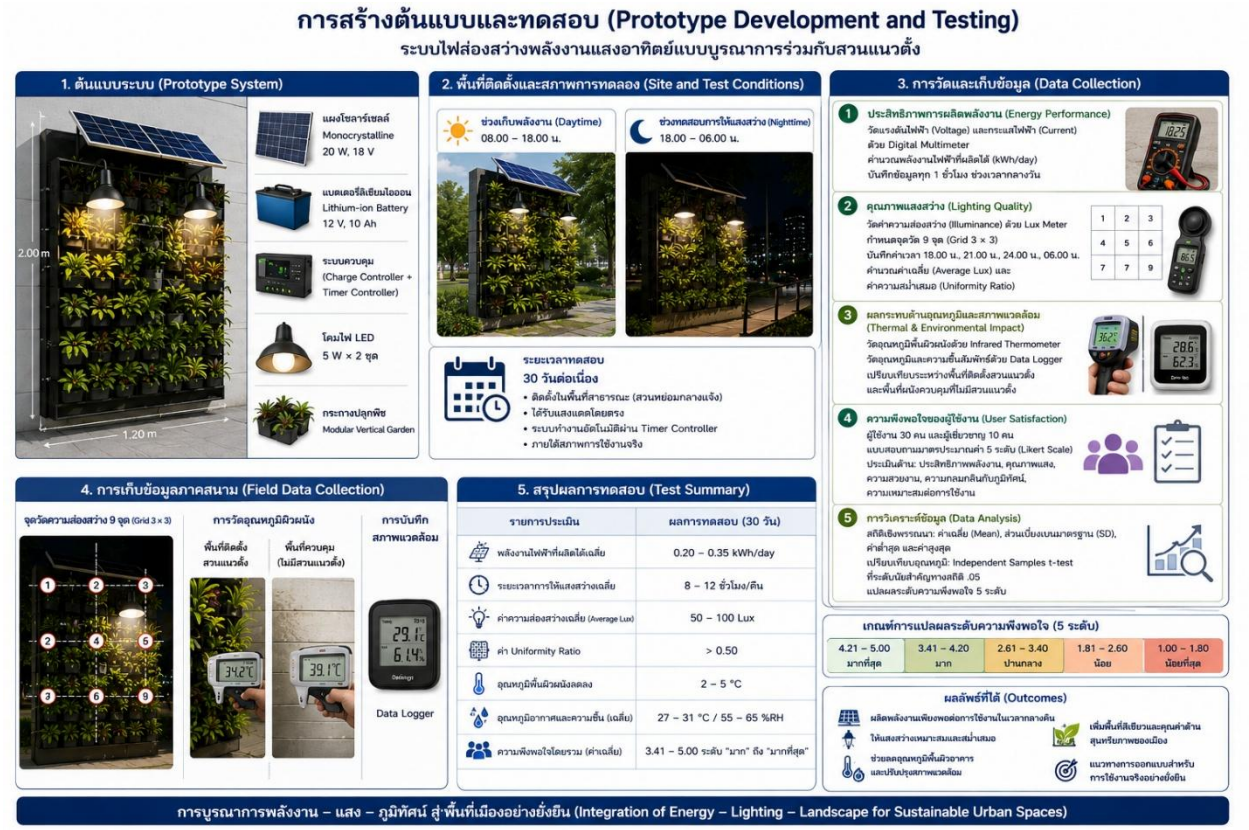
ภาพที่ 6. ผู้วิจัยได้จัดทำต้นแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง และทดสอบการใช้งาน



หมายเหตุ. จัดทำโดยผู้วิจัย

คำอธิบายในภาพที่ 6. ผู้วิจัยจัดทำต้นแบบเพื่อทดสอบการใช้งานโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง

ภาพที่ 7. ผู้วิจัยคิดค้นกระบวนการสร้างต้นแบบและการทดสอบ



หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. ภาพประกอบจาก http://chatgpt.com

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบประสิทธิภาพต้นแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง 7 วัน

ด้านการทดสอบ	ตัวชี้วัด	ผลการทดสอบ	เกณฑ์ประเมิน	ผลการประเมิน
พลังงาน	พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้	0.20–0.35 kWh/day	≥ 0.20 kWh/day	ผ่าน
พลังงาน	ระยะเวลาการให้แสงสว่าง	8–12 ชั่วโมง/คืน	≥ 8 ชั่วโมง/คืน	ผ่าน
พลังงาน	ประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงาน	ลดได้ 15–25%	≥ 10%	ผ่าน
แสงสว่าง	ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย	50–100 Lux	50–100 Lux	ผ่าน
แสงสว่าง	ความสม่ำเสมอของแสง	Uniformity > 0.50	≥ 0.50	ผ่าน
สิ่งแวดล้อม	อุณหภูมิพื้นผิวอาคารลดลง	2–5°C	≥ 2°C	ผ่าน
สิ่งแวดล้อม	ผลกระทบต่อพืช	ไม่รบกวนการเจริญเติบโต	พืชเติบโตปกติ	ผ่าน
การบูรณาการระบบ	การทำงานร่วมกันของระบบ	ทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพ	ไม่มีความขัดข้อง	ผ่าน
ผู้ใช้งาน	ความปลอดภัยในการใช้งาน	ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	ไม่มีอุบัติเหตุ	ผ่าน

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 8. ผลการทดสอบตัวชี้วัดต้นแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง 7 วัน

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ (kWh/day)	0.28	0.05	0.20	0.35
ระยะเวลาการให้แสงสว่าง (ชั่วโมง/คืน)	9.85	1.12	8.00	12.00
ความส่องสว่างเฉลี่ย (Lux)	76.40	12.85	50.20	98.70
ความสม่ำเสมอของแสง (Uniformity Ratio)	0.61	0.07	0.51	0.74
อุณหภูมิพื้นผิวผนัง (°C)	31.45	2.11	28.60	35.20
ความชื้นสัมพัทธ์ (%RH)	60.85	4.73	54.20	67.10

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 9. ตารางเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างพื้นที่ทดลองและพื้นที่ควบคุม

พื้นที่	ค่าเฉลี่ย (°C)	S.D.
ผนังติดตั้ง Solar Lamp กระถางสวนแนวตั้ง	31.45	2.11
ผนังควบคุม ไม่มี Solar Lamp กระถางสวนแนวตั้ง	35.12	2.48
ความแตกต่าง	-3.67	-

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ผลการทดสอบ Independent Samples t-test t = -4.82 p = .001* *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การประเมินผลและปรับปรุงแบบ Evaluation & Refinement จากการใช้แบบสอบถาม คำสัมภาษณ์การสัมภาษณ์เชิงลึกและการประเมินภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ 10 คน คิดเป็นร้อยละ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณร่วมกันกับการประเมินผลใน 3 ด้าน

1.) ด้านพลังงาน: ระยะเวลาการให้แสงสว่าง (ชั่วโมง/คืน) ความคุ้มค่าและประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจ ร้อยละ 65

2.) ด้านการใช้งาน: ระดับความสว่าง (Lux) และแสงมีความสม่ำเสมอ ความสะดวก ปลอดภัย มีความพึงพอใจ ร้อยละ 65

3.) ด้านสุนทรียภาพ: ความสวยงาม ความกลมกลืนระหว่างแสงกับพืชพรรณ มีความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ร้อยละ 75

การสรุปผลและนำเสนอแนวทางต้นแบบ รูปแบบต้นแบบ Prototype Model ต้นแบบที่เสนอมีลักษณะดังนี้

ผนังแนวตั้งแบบ Green Wall Modular System ผสานแผงโซลาร์เซลล์ Solar Panel ให้เพียงพอ + เผื่อ 20–30% ในตำแหน่งรับแสงสูงสุด ใช้โคมไฟ LED ฝัง/ติดตั้งร่วมกับโครงสร้าง มีระบบควบคุมอัจฉริยะ Smart Lighting

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสวนแนวตั้งสามารถลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคารได้เฉลี่ย 3.67°C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งส่งผลต่อการปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค Microclimate และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ ต้นแบบการออกแบบที่บูรณาการพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้งและระบบแสงสว่าง สามารถพัฒนาเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพทั้งด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และคุณภาพพื้นที่ โดยมีเงื่อนไขสำคัญคือการออกแบบเชิงระบบตั้งแต่ระยะเริ่มต้น และการวางแผนการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างเหมาะสม”

ศึกษา ⟶ วิเคราะห์พื้นที่ ⟶ ตั้งเกณฑ์ ⟶ ออกแบบ ⟶ ทดลอง ⟶ ประเมิน ⟶ พัฒนาเป็นต้นแบบ

1. ผลการวิจัย (Research Results)

ตารางที่ 10. ตารางแสดงผลการวิจัยและผลการทดสอบ

ผลการวิจัย	ผลการทดสอบ
ประสิทธิภาพระบบพลังงานแสงอาทิตย์	ระบบโซลาร์เซลล์สามารถผลิตพลังงานเฉลี่ย 0.20–0.35 kWh/วัน รองรับการใช้งานไฟส่องสว่างในช่วงกลางคืนได้ 8–12 ชั่วโมงต่อเนื่อง การเผื่อกำลังผลิต Oversizing ~20–30% ช่วยลดปัญหาไฟไม่เพียงพอในวันที่แสงน้อย
คุณภาพแสงสว่าง	ค่าความสว่างเฉลี่ยอยู่ที่ 50–100 lux เหมาะกับพื้นที่ทางเดินเชิงตกแต่งสวน รีสอร์ต Landscape ความสม่ำเสมอของแสงอยู่ในระดับดี (Uniformity > 0.5) การใช้ LED ช่วยลดการใช้พลังงาน และให้คุณภาพแสงที่เสถียร
ผลต่อสวนแนวตั้งและสภาพแวดล้อม	สวนแนวตั้งช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคารประมาณ 2–5°C ลดการสะสมความร้อน ⟶ ส่งผลให้ประสิทธิภาพแผงโซล่าดีขึ้น แสงไฟที่ออกแบบเหมาะสม ไม่รบกวนการเจริญเติบโตของพืช
การบูรณาการระบบ Integration Performance	โครงสร้างสามารถรองรับทั้งระบบไฟและระบบปลูกได้อย่างมีเสถียรภาพ การใช้ Sensor Timer ช่วยลดการใช้พลังงานลง 15–25% ระบบทั้งหมดทำงานร่วมกันได้โดยไม่เกิดความขัดแย้งเชิงระบบ
ความพึงพอใจผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับสูง (≈75–80%) ให้ความสำคัญกับ บรรยากาศแสง ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ ความยั่งยืนของพื้นที่

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

คำอธิบายในตารางที่ 10. ผู้วิจัยค้นพบประสิทธิภาพ ด้านพลังงานได้เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน โดยมีความเสถียรในระดับที่ยอมรับได้ ด้านสิ่งแวดล้อมและภูมิทัศน์ ช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวและปรับปรุงสภาพภูมิอากาศโดยรอบ ด้านการบูรณาการระบบ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนของการออกแบบ และด้านผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อคุณภาพแสง บรรยากาศของพื้นที่ และความรู้สึกใกล้ชิดธรรมชาติในระดับสูง

2. อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

2.1 ยืนยันแนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ ผลการวิจัยสนับสนุนการออกแบบแบบ Integrated Design ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงกว่าการออกแบบแยกส่วน พลังงาน + พืช + แสง ⟶ เกิด Synergy ลดปัญหาที่มักเกิดในงานภายหลัง

2.2 ความสัมพันธ์ระหว่าง “พืชกับพลังงาน” การลดอุณหภูมิจากสวนแนวตั้ง ⟶ ส่งผลเชิงบวกต่อประสิทธิภาพแผงโซล่า

2.3 การออกแบบแสงที่สมดุล “คน กับ พืช” แสงที่ดีสำหรับคนอาจไม่เหมาะกับพืช

การเลือกอุณหภูมิสี + ความเข้มแสงที่เหมาะสม ⟶ เป็นตัวแปรสำคัญของความสำเร็จ “Bio + Lighting integration”

2.4 ข้อจำกัดของระบบ คือ: พลังงานขึ้นกับสภาพอากาศ ต้นทุนเริ่มต้นสูง ระบบต้องการการบำรุงรักษา (ทั้งพืช + แบตเตอรี่)

2.5 ศักยภาพในการต่อยอด สามารถพัฒนาเป็น Smart Facade / Smart Landscape เชื่อมกับ IoT / AI เพื่อควบคุมแสงและพลังงาน ใช้ในโครงการ อาคารสาธารณะ Resort Wellness พื้นที่เมือง

ตารางที่ 11. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผู้เชี่ยวชาญ (n = 40)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	**S.D.**	**ระดับ**
ประสิทธิภาพพลังงาน	3.85	0.72	มาก
คุณภาพแสงสว่าง	3.92	0.68	มาก
ความสะดวกและความปลอดภัย	3.88	0.65	มาก
ความสวยงามและสุนทรียภาพ	4.25	0.59	มากที่สุด
ความกลมกลืนกับภูมิทัศน์	4.31	0.57	มากที่สุด
ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.01	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.04	0.64	มาก

เกณฑ์การแปลผล 4.21–5.00 = มากที่สุด, 3.41–4.20 = มาก, 2.61–3.40 = ปานกลาง, 1.81–2.60 = น้อย และ 1.00–1.80 = น้อยที่สุด

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 12. ตัวชี้วัดความสำเร็จของต้นแบบ

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	ผลการทดลอง	สถานะ
พลังงานผลิตได้	≥ 0.20 kWh/day	0.28 kWh/day	ผ่าน
ระยะเวลาแสงสว่าง	≥ 8 ชั่วโมง	9.85 ชั่วโมง	ผ่าน
ความส่องสว่าง	50–100 Lux	76.40 Lux	ผ่าน
Uniformity Ratio	≥ 0.50	0.61	ผ่าน
ลดอุณหภูมิพื้นผิว	≥ 2°C	3.67°C	ผ่าน
ความพึงพอใจรวม	≥ 3.50	4.04	ผ่าน

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

ตารางที่ 13. การเปรียบเทียบผลการวิจัยกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัย	**ประเด็นศึกษา**	**ผลการศึกษา**	**ผลการวิจัยครั้งนี้**
Wong et al. (2010)	Vertical Greenery System	ลดอุณหภูมิผนัง 2–5°C	ลดได้ 3.67°C
Pérez et al. (2011)	Green Wall และ Energy Saving	ลดการใช้พลังงานอาคาร 10–20%	ลดการใช้พลังงาน 15–25%
Manso & Castro-Gomes (2015)	Green Wall Performance	เพิ่มประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมเมือง	เพิ่มพื้นที่สีเขียวและลดความร้อน
งานวิจัยนี้	Solar Lighting + Vertical Garden	ระบบบูรณาการพลังงานและภูมิทัศน์	ผลิตพลังงาน 0.20–0.35 kWh/day และให้แสงสว่าง 8–12 ชม./คืน

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

สรุปผลการวิจัย

ศึกษา ⟶ วิเคราะห์พื้นที่ ⟶ ตั้งเกณฑ์ ⟶ ออกแบบ ⟶ ทดลอง ⟶ ประเมิน ⟶ พัฒนาเป็นต้นแบบ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแนวทางการออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถบูรณาการร่วมกับภูมิทัศน์สวนแนวตั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการศึกษาพบว่า แนวทางการออกแบบแบบบูรณาการสามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านพลังงาน แสง และภูมิทัศน์ให้ทำงานร่วมกันได้อย่างสมดุล และก่อให้เกิดประโยชน์ในหลายมิติ ดังนี้

1. ด้านพลังงาน ระบบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตและจ่ายพลังงานให้กับระบบแสงสว่างได้เพียงพอต่อการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน โดยเฉพาะเมื่อมีการออกแบบขนาดระบบที่เหมาะสมและมีการเผื่อค่าการสูญเสียพลังงาน ส่งผลให้สามารถลดการพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าจากระบบหลักได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. ด้านคุณภาพแสงและการใช้งาน ระบบแสงสว่างที่ออกแบบสามารถให้ระดับความสว่างที่เหมาะสมต่อการใช้งาน มีความสม่ำเสมอ และสร้างบรรยากาศที่ดีให้กับพื้นที่ ทั้งยังสามารถควบคุมให้ไม่รบกวนการเจริญเติบโตของพืชในสวนแนวตั้ง

3. ด้านสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศ สวนแนวตั้งมีบทบาทสำคัญในการช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร และปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยรอบ ซึ่งส่งผลทางอ้อมต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และช่วยลดปรากฏการณ์เกาะความร้อนในเมือง (Urban Heat Island)

4. ด้านการบูรณาการระบบ การออกแบบแบบบูรณาการช่วยให้ระบบพลังงาน ระบบแสงสว่าง และระบบภูมิทัศน์สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความซ้ำซ้อนของการออกแบบ และเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของโครงการเมื่อเทียบกับการออกแบบแบบแยกส่วน

5. ด้านสุนทรียภาพและคุณค่าพื้นที่ การผสมผสานระหว่างแสงและพืชพรรณช่วยสร้างเอกลักษณ์ให้กับพื้นที่ เพิ่มคุณภาพประสบการณ์ของผู้ใช้งาน และส่งเสริมภาพลักษณ์ของการออกแบบที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น การออกแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์แบบบูรณาการร่วมกับสวนแนวตั้ง เป็นแนวทางที่สามารถตอบโจทย์ทั้งด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการออกแบบเชิงองค์รวมที่เชื่อมโยงระบบต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างสอดประสาน ส่งเสริมกันระหว่างเทคโนโลยีและธรรมชาติ ก่อให้เกิดทั้งประสิทธิภาพและคุณค่าทางสุนทรียภาพ อันนำไปสู่การพัฒนาพื้นที่เมืองอย่างยั่งยืนในระยะยาว

ตารางที่ 14. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

ประเด็นการประเมิน	ผลการวิจัย	อภิปรายผล
ประสิทธิภาพพลังงาน	ระบบผลิตพลังงานเฉลี่ย 0.20–0.35 kWh/day และให้แสงสว่างได้ 8–12 ชั่วโมง/คืน	แสดงให้เห็นว่าระบบโซลาร์เซลล์มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการใช้งานในพื้นที่สาธารณะขนาดเล็กถึงปานกลาง
คุณภาพแสงสว่าง	ค่าความส่องสว่างเฉลี่ย 50–100 Lux และมี Uniformity > 0.50	ระดับความสว่างเหมาะสมสำหรับพื้นที่ทางเดินและพื้นที่พักผ่อนกลางแจ้งตามมาตรฐานงานภูมิทัศน์
ประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม	สวนแนวตั้งช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคาร 2–5°C	สอดคล้องกับแนวคิด Green Wall ที่ช่วยปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค (Microclimate)
ประสิทธิภาพของแผงโซลาร์เซลล์	อุณหภูมิพื้นผิวที่ลดลงส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของแผงดีขึ้น	การลดความร้อนช่วยลดการสูญเสียประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์
การประหยัดพลังงาน	ระบบควบคุมอัตโนมัติช่วยลดการใช้พลังงาน 15–25%	การใช้ Timer และระบบควบคุมอัตโนมัติช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน
การบูรณาการระบบ	ระบบไฟ ระบบปลูก และระบบพลังงานทำงานร่วมกันได้อย่างมีเสถียรภาพ	สนับสนุนแนวคิด Integrated Design ที่มุ่งเชื่อมโยงองค์ประกอบหลายระบบเข้าด้วยกัน
ความพึงพอใจผู้ใช้งาน	ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจเฉลี่ย 75–80%	ผู้ใช้งานให้ความสำคัญกับบรรยากาศแสง ความสวยงาม และความรู้สึกใกล้ชิดธรรมชาติ
ศักยภาพการประยุกต์ใช้	สามารถพัฒนาเป็น Smart Landscape หรือ Smart Facade ได้	มีศักยภาพต่อยอดสู่การพัฒนาอาคารและพื้นที่เมืองอย่างยั่งยืน

หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ.

สรุปผลการวิจัย Conclusion 3 ประเด็นหลัก คือ

1. ข้อค้นพบสำคัญ Key Findings
2. องค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น New Knowledge Contribution
3. การนำไปใช้ประโยชน์และการวิจัยต่อยอด Implications and Future Applications

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ **พัฒนาแนวทางการออกแบบโคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง** โดยประยุกต์แนวคิดการออกแบบแบบบูรณาการ Integrated Design เพื่อเชื่อมโยงองค์ประกอบด้านพลังงาน แสงสว่าง และภูมิทัศน์ให้ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสามารถพัฒนาต้นแบบระบบไฟส่องสว่างพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับสวนแนวตั้งที่ใช้งานได้จริงในบริบทพื้นที่สาธารณะ โดยระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.20–0.35 kWh/day ให้แสงสว่างในระดับ 50–100 Lux เป็นระยะเวลา 8–12 ชั่วโมงต่อคืน และช่วยลดอุณหภูมิพื้นผิวอาคารได้เฉลี่ย 2–5°C ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์และลดการใช้พลังงานจากระบบไฟฟ้าหลัก

ข้อค้นพบสำคัญของงานวิจัย คือ การบูรณาการระบบพลังงานแสงอาทิตย์เข้ากับสวนแนวตั้งไม่ได้ทำหน้าที่เพียงเพิ่มพื้นที่สีเขียวหรือให้แสงสว่างเท่านั้น แต่ยังช่วยเสริมประสิทธิภาพซึ่งกันและกันระหว่างองค์ประกอบด้านพลังงานและภูมิทัศน์ โดยสวนแนวตั้งมีส่วนช่วยปรับปรุงสภาพภูมิอากาศระดับจุลภาค Microclimate ลดความร้อนสะสมบริเวณพื้นผิวอาคาร และส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ ขณะที่ระบบไฟส่องสว่างช่วยเพิ่มคุณค่าด้านการใช้งานและสุนทรียภาพของพื้นที่ในช่วงเวลากลางคืน

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย คือ แนวทางการออกแบบเชิงบูรณาการระหว่าง Solar Lighting และ Vertical Garden ที่เชื่อมโยงมิติด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และการออกแบบเข้าด้วยกันภายใต้ระบบเดียว ซึ่งสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ องค์ประกอบภูมิทัศน์ หรือพื้นที่สาธารณะในเมืองที่มุ่งเน้นความยั่งยืนและการใช้พลังงานหมุนเวียน

ในเชิงวิชาการ ผลการวิจัยช่วยขยายองค์ความรู้ด้านการออกแบบเพื่อความยั่งยืน Design for Sustainability และการออกแบบภูมิทัศน์ร่วมกับระบบพลังงานหมุนเวียน ขณะที่ในเชิงปฏิบัติสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบพื้นที่สาธารณะ อาคารพักอาศัย อาคารสำนักงาน และโครงการพัฒนาเมืองสีเขียว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้ใช้งาน

สำหรับการศึกษาครั้งต่อไป ควรขยายขอบเขตการทดลองในพื้นที่และสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ศึกษาระบบควบคุมอัจฉริยะ Smart Control System ร่วมกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) และวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ตลอดอายุการใช้งานของระบบ เพื่อสนับสนุนการนำไปใช้ในระดับอาคารและเมืองอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 8. ผู้วิจัยคิดค้นภาพการปรับปรุงงานออกแบบ โคมไฟโซลาร์เซลล์ Solar Lamp สำหรับใช้เป็นกระถางแขวนผนังตกแต่งสวนแนวตั้ง



หมายเหตุ. จาก ผู้วิจัยจัดทำ. ภาพประกอบจาก http://chatgpt.com

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ให้ทุน คณะสถาปัตยกรรม ศิลปและการออกแบบ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ต้นสังกัด และบริษัท P17 ผู้ช่วยผลิตต้นแบบและหม่อมหลวงปรเมศ วรวรรณ ผู้เชี่ยวชาญด้านสวนแนวตั้ง

อ้างอิง

Al-Obaidi, K. M., Ismail, M., & Abdul Rahman, A. M. (2017). Passive cooling techniques through reflective and radiative roofs in tropical houses in Southeast Asia: A literature review. *Frontiers of Architectural Research, 6*(3), 372–386.

American Institute of Architects. (2007). *Integrated project delivery: A guide*. AIA.

Beatley, T. (2011). *Biophilic cities: Integrating nature into urban design and planning*. Island Press.

Dunnett, N., & Kingsbury, N. (2008). *Planting green roofs and living walls*. Timber Press.

International Energy Agency. (2022). *Buildings sector energy consumption report*. International Energy Agency

International Energy Agency. (2023). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. https://www.iea.org

International Organization for Standardization. (2002). *ISO 8995-1: Lighting of work places*. ISO.

International Renewable Energy Agency. (2022). *Renewable power generation costs in 2021*. https://www.irena.org

Illuminating Engineering Society. (2020). *IES lighting handbook* (10th ed.). IES.

Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). Wiley.

Manso, M., & Castro-Gomes, J. (2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 41*, 863–871.

Ochoa, C. E., & Capeluto, I. G. (2009). Strategic decision-making for intelligent buildings: Comparative impact of passive design strategies and active features in a hot climate. *Building and Environment, 44*(9), 1829–1839.

Pérez, G., Rincón, L., Vila, A., González, J. M., & Cabeza, L. F. (2011). Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings. *Applied Energy, 88*(12), 4854–4859.

Perini, K., & Rosasco, P. (2013). Cost–benefit analysis for green façades and living wall systems. *Building and Environment, 70*, 110–121.

U.S. Department of Energy. (2022). *Solar energy basics*. https://www.energy.gov

Vale, B., & Vale, R. (2013). *Green architecture: Design for a sustainable future*. Thames & Hudson.

Wong, N. H., Tan, A. Y. K., Tan, P. Y., Chiang, K., & Wong, N. C. (2010). Thermal evaluation of vertical greenery systems for building walls. *Building and Environment, 45*(3), 663–672.

การนำเสนอผลงานวิจัย

ภาคโปสเตอร์

Poster Presentation

Session

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และเกษตรศาสตร์

P 1

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนี และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กันแดด

กฤติน ศรีเมือง [1*] ณัฐณิชา หยงสตาร์ [2] ณัฐธิดา พุ่มช่วย[3]

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดกลืนแสงของสมุนไพร ศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสมุนไพรไทย ได้แก่ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง และความสามารถในการดูดกลืนแสงของครีมกันแดดที่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดงและครีมกันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์ โดยใช้สารเควอซิทิน (Quercetin) เป็นสารมาตรฐานในการเปรียบเทียบ การทดลองเริ่มจากการสกัดสมุนไพรด้วยตัวทำละลายเอทานอล จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ด้วยวิธีอะลูมิเนียมคลอไรด์ และวัดค่าการดูดกลืนรังสี UV ด้วยเครื่อง UV-Vis Spectrophotometer

ผลการทดลองพบว่าสารสกัดจากสมุนไพรแต่ละชนิดมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์และความสามารถในการดูดกลืนรังสี UV แตกต่างกัน โดยกระเจี๊ยบแดงที่มีความเข้มข้นที่ 0.8 µg/mL แสดงศักยภาพในการดูดกลืนรังสี UV ได้ดีที่สุดคือดูดกลืนแสงในค่า 0.072 และมีปริมาณฟลาโวนอยด์มากที่สุดคือ 2.485 mg/g กระเจี๊ยบแดง จากผลการศึกษานี้ คณะผู้จัดทำจึงได้นำสารสกัดกระเจี๊ยบแดงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดไปประยุกต์ใช้ร่วมกับสารกันแดดแร่ธรรมชาติ Zinc Oxide และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กันแดด

คำสำคัญ : สารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) ; ค่าความสามารถในการดูดกลืนแสง (Absorbance) ; เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้รังสีอัลตราไวโอเลต และ แสงที่มองเห็นได้ เพื่อวัดปริมาณแสงที่ตัวอย่างดูดกลืนหรือส่งผ่านออกมา (UV-Vis Spectroscopy)

Comparison of the UV-Protective Efficiency of Extracts from Pandan Leaves, Andrographis paniculata, and Roselle Based on Flavonoid Content as an Indicator and Their Application in Sunscreen Product

Krittin Srimuang [1*] Natnicha Yongstar [2] Nuttida Pumchuay [3]

Abstact

This project aimed to investigate the ultraviolet (UV) absorption capacity and flavonoid content of Thai herbs, namely pandan leaves, Andrographis paniculata, and roselle, as well as to compare the UV absorption ability of sunscreen formulations enhanced with roselle extract and those without enhancement. Quercetin was used as the standard compound for comparison. The experiment began with extracting herbal samples using ethanol as the solvent. Subsequently, the flavonoid content was analyzed using the aluminum chloride colorimetric method, and UV absorption was measured using a UV-Vis spectrophotometer.

The results revealed that each herbal extract exhibited different flavonoid contents and UV absorption capacities. Roselle extract at a concentration of 0.8 µg/mL demonstrated the highest UV absorption potential, with an absorbance value of 0.072, and also showed the highest flavonoid content at 2.485 mg/g of roselle extract. Based on these findings, the research team selected the most effective roselle extract and applied it in combination with the natural mineral sunscreen agent zinc oxide to develop a sunscreen product.

คำสำคัญ : สารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) ; ค่าความสามารถในการดูดกลืนแสง (Absorbance) ; เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้รังสีอัลตราไวโอเลต และ แสงที่มองเห็นได้ เพื่อวัดปริมาณแสงที่ตัวอย่างดูดกลืนหรือส่งผ่านออกมา (UV-Vis Spectroscopy)

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบัน ปัญหาการได้รับรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) จากแสงแดดเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ เช่น ทำลาย DNA ในเซลล์ผิวหนังและเซลล์อื่นๆ ในร่างกาย ส่งผลให้เกิดปัญหาผิวหนัง เช่น ผิวไหม้แดด ริ้วรอยก่อนวัย ฝ้า กระ และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งผิวหนัง นอกจากนี้ยังทำลายดวงตา ทำให้เกิดต้อกระจก จอประสาทตาเสื่อม และอาการกระจกตาอักเสบได้ รวมถึงส่งผลให้ระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแอลงด้วย แต่ผลกระทบที่สำคัญและส่งผลต่อชีวิตมากที่สุดคือ ความเสี่ยงในการเป็นมะเร็งผิวหนัง (เช่น มะเร็งเมลาโนมา, มะเร็งเซลล์สความัส, มะเร็งเซลล์ฐาน) ด้วยเหตุนี้ มนุษย์จึงวิจัยและคิดค้นผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ในการป้องกันแสงแดด แต่ผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีอยู่ในท้องตลาดส่วนใหญ่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว ในปัจจุบันจึงมีการนำสมุนไพรจากธรรมชาติที่ปลอดภัยต่อผิวหนังมาใช้ในอุตสาหกรรมเวชสำอางมากขึ้น

สารฟลาโวนอยด์เป็นสารประกอบพฤกษเคมีที่พบในพืชหลายชนิด เนื่องจากมีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระและป้องกันรังสี UV ได้โดยธรรมชาติ สมุนไพรแต่ละชนิดมีองค์ประกอบของฟลาโวนอยด์ที่แตกต่างกัน ทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UV อาจมีความหลากหลาย ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมุ่งเน้นไปที่สารฟลาโวนอยด์เป็นตัวชี้วัดการทดลองนี้ โดยเลือกพืชในกลุ่มที่มีสารฟลาโวนอยด์ ได้แก่ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง เพื่อศึกษาปริมาณจากพืชทั้ง 3 ชนิด มาเทียบกับสาร quercetin ซึ่งเป็นสารมาตรฐาน และเปรียบเทียบความสามารถในการดูดกลืนรังสี UV เพื่อนำไปต่อยอดทำผลิตภัณฑ์บำรุงผิวสมุนไพรออกฤทธิ์เสริมกับสารเกราะป้องกันผิวแร่ธรรมชาติอย่าง Zinc Oxide

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงสนใจและจุดประกายความคิดที่จะทำโครงงานเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์เป็นดัชนี เพื่อให้ทราบถึงความสามารถและกลไกในการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากสมุนไพรในกลุ่มฟลาโวนอยด์ และต่อยอดทำผลิตภัณฑ์กันแดด จึงได้จัดทำโครงงานนี้ขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1) เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
2) เพื่อศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสมุนไพรชนิดต่าง ๆ
3) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าดูดกลืนแสงของครีมกันแดดที่เสริมฤทธิ์จากสมุนไพรและครีมกันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพร

สมมติฐาน

1) พืชที่มีการค่าการดูดกลืนแสงมากที่สุดคือ กระเจี๊ยบแดง
2) สารสกัดที่มีปริมาณฟลาโวนอยด์มากที่สุดคือ กระเจี๊ยบแดง
3) ผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพรจะมีค่าการดูดกลืนแสงสูงกว่า

ตัวแปรที่ศึกษา

โครงงานเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนีและประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กันแดด สามารถแบ่งการทดลองได้เป็น 3 การทดลอง โดยแต่ละการทดลองมีตัวแปรในการทดลองดังนี้

ตัวแปรการทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการดูดกลืนแสงของสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ

ตัวแปรต้น	สารสกัดฟลาโวนอยด์ของใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร กระเจี๊ยบแดง
ตัวแปรตาม	ค่า Absorbance ที่ช่วงรังสี UV 415 nm แสดงถึงความสามารถในการดูดกลืน UV
ตัวแปรควบคุม	ปริมาณสารสกัดที่ใช้ , ความเข้มข้นของสารสกัด , ระยะเวลาในการรับรังสี , เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบรังสี UV (UV-Vis Spectrophotometer) , สภาพแวดล้อมระหว่างการทดลอง เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น

ตัวแปรการทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ

ตัวแปรต้น	ค่า Absorbance ที่ช่วงรังสี UV 415 nm
ตัวแปรตาม	ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสมุนไพรคือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง
ตัวแปรควบคุม	ปริมาณสารสกัดที่ใช้ , ความเข้มข้นของสารสกัด , สมการมาตรฐานที่ใช้ในการหาปริมาณฟลาโวนอยด์

ตัวแปรการทดลองที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าการดูดกลืนแสงของครีมกันแดดที่เสริมฤทธิ์จากสมุนไพรและครีมกันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพร

ตัวแปรต้น	ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพร
ตัวแปรตาม	ค่าการดูดกลืนแสง
ตัวแปรควบคุม	ปริมาณสารสกัดที่ใช้ , ความเข้มข้นของสารสกัด , ระยะเวลาในการรับรังสี , เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบรังสี UV (UV-Vis Spectrophotometer) , สภาพแวดล้อมระหว่างการทดลอง เช่น อุณหภูมิ, ความชื้น

นิยายศัพท์เฉพาะ

1.1.1 การอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์เป็นดัชนี

การใช้ปริมาณหรือชนิดของสารฟลาโวนอยด์ที่มีอยู่ในพืช เป็นตัวชี้วัด(ดัชนี) เพื่อประเมินคุณภาพหรือฤทธิ์ทางชีวภาพของสิ่งนั้น เช่น ประสิทธิภาพในการดูดกลืนแสงโดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์เป็นตัวชี้วัด

1.1.2 ครีมที่มีการเสริมฤทธิ์ (Synergistic Effect)

การทำงานร่วมกันระหว่างสารสกัดกระเจี๊ยบแดงกับ Zinc Oxide ที่ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดกลืนรังสี UV สูงกว่าการใช้สารแต่ละชนิดเพียงอย่างเดียว

1.1.3 ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)

ค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถในการดูดกลืนรังสี UV ของสารสกัดใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง ค่านี้จะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารสกัดตามกฎของเบียร์-แลมเบิร์ต และจะสัมพันธ์โดยตรงกับการป้องกันรังสี UV โดยค่าการดูดกลืนที่สูงขึ้นหมายถึงสารสกัดนั้น ๆ สามารถกักเก็บหรือกั้นรังสี UV ไม่ให้ผ่านทะลุไปได้ดีขึ้น

นิยามศัพท์เชิงปฏิบัติการ

1) สารฟลาโวนอยด์ (Flavonoids)

กลุ่มสารประกอบทางเคมีที่มีโครงสร้างเป็นฟีนอลและพบมากในพืชสมุนไพรมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบ ซึ่งสามารถช่วยปกป้องผิวจากการถูกทำลายจากรังสี UV ตัวอย่างพืชที่มีสารฟลาโวนอยด์สูง เช่น กระเจี๊ยบแดง ฟ้าทะลายโจร ใบเตย ชาเขียว หอมแดง ผักใบเขียว ผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ ผลไม้ตระกูลส้ม เป็นต้น

2) สมุนไพร (Herbs)

พืชที่มีคุณสมบัติทางเภสัชกรรม หรือสามารถใช้ในทางการแพทย์ ประโยชน์ของสมุนไพร เช่น รักษาโรคหรือบรรเทาอาการ ส่งเสริมสุขภาพ เป็นทางเลือกแทนยาแผนปัจจุบัน ในบางกรณีใช้ในเครื่องสำอาง อาหารเสริม และผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกาย

3) รังสี UV (UV Radiation)

รังสียูวี (UV) หรือ รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet Radiation) คือ รังสีที่มีพลังงานสูง ที่อยู่ในแสงแดด ซึ่งตามองไม่เห็น แต่สามารถส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตได้อย่างมาก โดยเฉพาะผิวหนัง ดวงตา และเซลล์ต่าง ๆ

รังสียูวีมีความยาวคลื่นอยู่ในช่วงประมาณ 100 – 400 นาโนเมตร (nm) ซึ่งอยู่ระหว่าง แสงที่ตามองเห็น และรังสีเอกซ์ (X-ray)

4) การสกัดสาร (Extraction)

กระบวนการในการแยกสารที่มีความสำคัญจากพืชหรือสมุนไพรโดยใช้ตัวทำละลายเพื่อให้ได้สารฟลาโวนอยด์ที่มีความเข้มข้น

5) การดูดกลืนรังสี UV

กระบวนการที่สารใดสารหนึ่งสามารถรับพลังงานจากรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) แล้วเปลี่ยนพลังงานนั้นไปในรูปแบบอื่น เช่น ความร้อน หรือพลังงานที่ไม่อันตราย ใช้เป็นหลักในการวัดประสิทธิภาพการป้องกัน UV ของสาร ถ้าสารดูดกลืน UV ได้มาก ก็สามารถป้องกันรังสี UV ได้ดี มักใช้เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer วัดค่าการดูดกลืน (absorbance) ของสารในช่วงความยาวคลื่น UV (200–400 nm)

ขอบเขตการศึกษา

โครงงานเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนีและประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กันแดด มีขอบเขตการศึกษาดังต่อไปนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาการสกัดและวิเคราะห์สารฟลาโวนอยด์จากสมุนไพรที่มีศักยภาพในการป้องกันรังสี เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฟลาโวนอยด์ในการดูดซับและสะท้อนรังสี UV และ ประเมินศักยภาพสมุนไพรในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กันแดด สมุนไพรที่ศึกษา คัดเลือกสมุนไพรที่มีสารฟลาโวนอยด์คือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง

ขอบเขตด้านวัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

- ใช้พืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง
- ใช้เครื่อง UV-Vis Spectrophotometer วัดค่าการดูดกลืน (absorbance)

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ดำเนินการศึกษาในระยะเวลา มีนาคม พ.ศ.2568 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

ขอบเขตด้านข้อจำกัด

การศึกษานี้มุ่งเน้นเฉพาะการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และยังไม่ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารฟลาโวนอยด์บนผิวหนังมนุษย์จริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบถึงค่าการดูดกลืนแสงของใบเตยหอม กระเจี๊ยบแดง และฟ้าทะลายโจร
2) ทราบปริมาณฟลาโวนอยด์ในสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง
3) ทราบถึงความสัมพันธ์ของค่าการดูดกลืนแสงและประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UV

วิธีดำเนินการศึกษาทดลอง

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องพิเศษ

วัสดุอุปกรณ์

ชนิดของวัสดุอุปกรณ์	บริษัทผู้ผลิต
กรวยแก้ว (Filtering Funnel)	Labvalley
กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1	Whatman™Grade 1Qualitative Filter Papers, Cytiva, UK
กระบอกฉีดยา (Syringe)	Nipro
โกร่งบดสาร (Mortar and Pestle)	labsystems.co.th
ขวดแก้วสีชา (Amber glass bottle)	M&P IMPEX
ขวดวัดปริมาตร (Volumetric Flask)	THOMAS SCIENTIFIC
เครื่องปั่น (Grinder)	KASHIWA
ตะแกรงไนล่อน (Sieves)	Labvalley
แท่งแก้วคนสาร (Glass Stirring Rod)	Waller Chemical (Thailand) Co., Ltd.
บีกเกอร์ 100 mL (Beaker)	Pyrex®
หลอดทดลอง (Test Tube)	S.N.P. SCIENTIFIC CO., LTD.
หลอดบีบ (Squeeze tube)	K.V.J. Union Co., Ltd.
หลอดหยด (Dropper)	Gammaco

เครื่องมือพิเศษ

ชนิดเครื่องมือ	บริษัทผู้ผลิต
เครื่องชั่งดิจิทัล (Electronic Balance)	Ohaus
เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge)	Wincom Company Ltd.
ไมโครไพเพต (Micropipette)	Capp, Denmark
ตู้อบพืช (Dehydrator)	Zhejiang Lichen Instrument Technology Co., Ltd.
Hot Plate	E.G.O.
UV-Vis Spectrophotometer	METTLER TOLEDO

สารเคมี

ชื่อสารเคมี	บริษัทผู้ผลิต
Aluminum chloride ($AlCl_3$)	Labvalley
Ethanol 70% (C_2H_5OH)	Ubon Bio Ethanol Co., Ltd.

Non-nano Zinc Oxide (ZnO)	twowaychem
Quercetin ($C_{15}H_{10}O_7$)	Solaray

วัสดุ

ชื่อวัสดุ	**บริษัทผู้ผลิต**
กระเจี๊ยบแดง	-
น้ำมันมะกอก (Olive Oil)	Nanagarden
น้ำมันมะพร้าว (Coconut Oil)	SENSE SERENE CO., LTD.
ใบเตยหอม	-
ฟ้าทะลายโจร	-
Bees wax	TC CHEMIPAN
Lavender Essential Oil	Oasis
Shea Butter	PALAPHAND

วิธีการทดลอง

การเตรียมผงสมุนไพร

นำพืชทั้ง 3 ชนิดคือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงมาล้างทำความสะอาด จากนั้นใส่ภาชนะสะอาดที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้สักครู่พอให้สะเด็ดน้ำ อบพืชที่ใช้ในการทดลองที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นบดพืชทั้ง 3 ชนิดแบบหยาบด้วยโกร่งบดสมุนไพร หลังจากนั้นปั่นพืชให้เป็นผงละเอียด แล้วไว้ในถุงปิดสนิท 2 ชั้น ที่บริเวณควบคุมอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เพื่อรอเข้าสู่กระบวนการสกัด



ผงสมุนไพร

การทดลองที่ 1 การศึกษาค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด

เตรียมสารแม่แบบ (ทั้ง 4 สาร)

1. ชั่งผงสมุนไพร 10 mg
2. ตวงเอทานอล 10 mL
3. นำผงและเอทานอลผสมในหลอดทดลอง
4. เทใส่ขวดสีชา ปิดฝาให้แน่น
5. พักสารไว้โดยการแช่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศา เป็นเวลา 1 วัน เพื่อรอให้สารในผงสมุนไพรกระจายตัวได้ดี
6. นำสารเทใส่หลอดปั่นเหวี่ยง ปิดฝาให้แน่น ปั่นเหวี่ยงเป็นเวลา 15 นาที
7. นำสารสกัดมากรองด้วยกระดาษกรอง
8. เทสารสกัดที่ผ่านการกรองแล้วใส่ขวดสีชา
9. นำไปเจือจางต่อไป

เจือจางตัวอย่าง 5 ความเข้มข้น (ทำเหมือนกันทั้งหมด)

1. เตรียมหลอดทดลอง 5 หลอด
2. ดูดสารแม่แบบ เจือจางความเข้มข้น 0.1 , 0.2 , 0.4 , 0.6 , 0.8 µg/mL
3. เขย่าเบาๆ 1-2 นาที
4. ตรวจดูความใส ถ้าขุ่นให้กรองอีกครั้ง
5. เก็บใส่ขวดสีชา ปิดฝาให้แน่น รอตรวจต่อไป

ทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันรังสี UV ในสารสกัดสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด และสารมาตรฐาน

1. นำสารสกัดที่เตรียมไว้ ใส่หลอดทดลอง 0.5 mL
2. เติม $AlCl_3$ โดยเติม 0.5 mL ในแต่ละความเข้มข้น
3. ตรวจด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 415 nm .

การทดลองที่ 2 เพื่อศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด

1. นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาแปรผลเป็นกราฟมาตรฐานในการหาปริมาณฟลาโวนอยด์โดยใช้โปรแกรม Excel จากการนำค่าดูดกลืนแสงของสารมาตรฐาน Quercetin มาพล็อตกราฟ สร้างเส้นแนวโน้ม และดูสมการมาตรฐานที่ได้จากกราฟ
2. นำสมการกราฟมาตรฐานมาหาค่าปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของใบเตยหอม กระเจี๊ยบแดง และฟ้าทะลายโจร โดยใช้ค่าการดูดกลืนแสงในการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าของครีมกันแดดที่เสริมฤทธิ์จากสมุนไพรและครีมกันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพร

การผลิตครีมกันแดด

ขั้นตอนการทำ

1. นำน้ำมัน MCT Oil (น้ำมันมะพร้าว),น้ำมันเบาเสริม (น้ำมันมะกอก),Shea Butter และ Beeswax ที่ชั่งตวงไว้ เทผสมกันลงในบีกเกอร์

2. ใช้ Hot Plate ให้ความร้อนส่วนผสมในบีกเกอร์โดยใช้ความร้อนที่ $< 70°C$ นำแท่งแก้วคนสาร คนวนไปเรื่อยๆจนกว่าส่วนผสมในบีกเกอร์ จะละลายรวมกันหมด

3. พักบีกเกอร์ไว้ให้อุณหภูมิเหลือต่ำกว่า $50°C$

4. เมื่ออุณหภูมิถึงตามกำหนดแล้ว ค่อยตักผง Non-nano Zinc Oxide ลงในส่วนผสมในบีกเกอร์

5. หลังจากใส่ผง Non-nano Zinc Oxide ลงไปเรื่อยๆ ของเหลวในบีกเกอร์จะค่อยๆเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองขุ่น สีเหลืองอ่อน และเมื่อใส่จนหมด ของเหลวด้านในจะมีลักษณะข้นเป็นเนื้อครีม สีขาว

6. นำครีมเก็บใส่หลอดบีบ

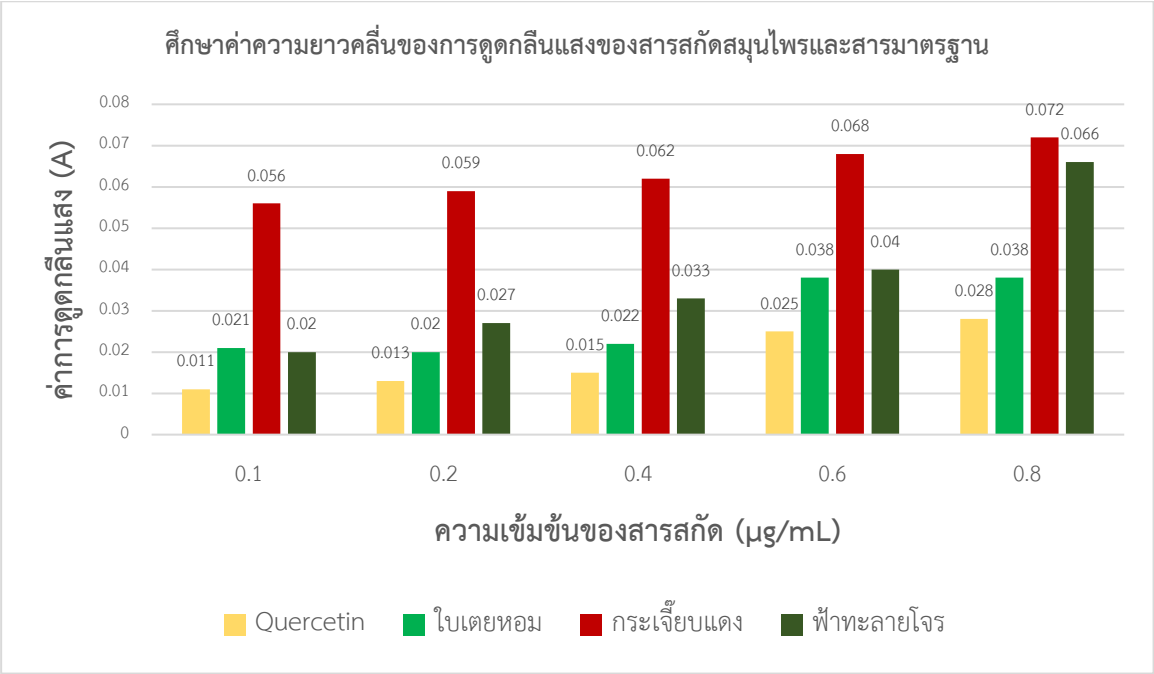
7. ส่งตรวจค่าการดูดกลืนแสงที่บริษัท myskinrecipes

ผลการศึกษา

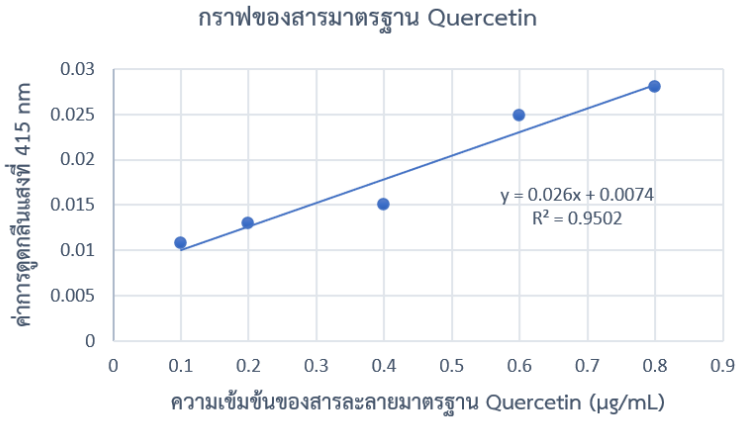
ผลการดำเนินงานของโครงงานเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนี และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กันแดด โดยรายงานผลที่ได้จากการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงงานได้ผลการทดลองดังนี้

การศึกษาค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ

ศึกษาค่าความยาวคลื่นของการดูดกลืนแสงของสารสกัดสมุนไพรและสารมาตรฐาน



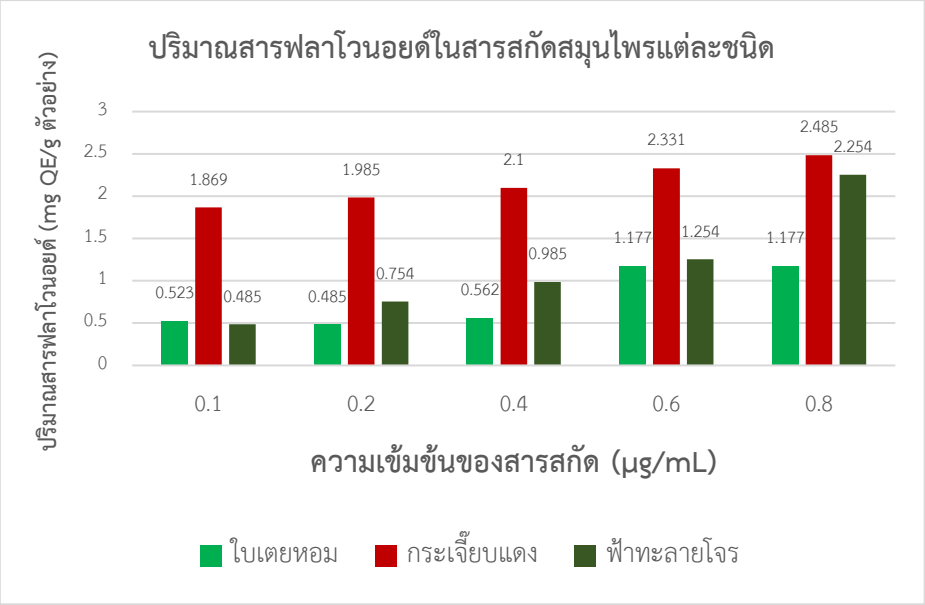
การศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสมุนไพรชนิดต่างๆ



กราฟมาตรฐาน Quercetin

จากภาพแสดงกราฟสารมาตรฐาน Quercetin จะได้สมการเพื่อใช้คำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์ของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด โดยได้สมการเส้นตรงคือ y=0.026x+0.0074 และมีค่า R^2=0.9502 จะได้ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดดังตารางต่อไปนี้

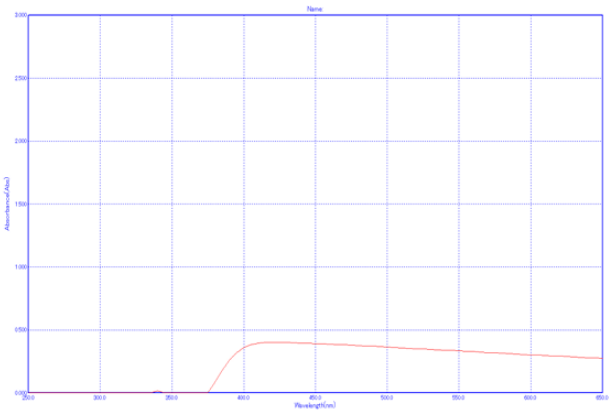
แผนภูมิแท่งที่ 2 ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิด



จากการศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสารสกัดใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 70% ใช้ 5 ความเข้มข้นในแต่ละตัวอย่าง พบว่า สารสกัดกระเจี๊ยบแดงที่ความเข้มข้น 0.8 µg/mL มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์มากที่สุดในตัวอย่างพืชทั้ง 3 ชนิด

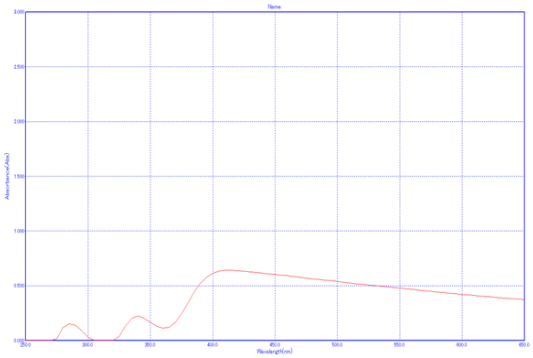
4.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพค่าการดูดกลืนแสงของครีมกันแดดที่เสริมฤทธิ์จากสมุนไพรและครีมกันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากสมุนไพร

จากผลการตรวจค่าการดูดกลืนแสงของผลิตภัณฑ์กันแดดทั้ง 2 แบบ คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดง และ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดงและผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์ มีค่าการดูดกลืนแสงต่างกัน โดยค่าการดูดกลืนแสงของผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีการเสริมฤทธิ์มีค่าการดูดกลืนแสงที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์



Absorbance Spectra
Wavelength Scan: 250-650 nm

กราฟการดูดกลืนแสงของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์



Absorbance Spectra
Wavelength Scan: 250-650 nm

กราฟการดูดกลืนแสงของผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมฤทธิ์

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดจากใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดงในการป้องกันรังสี UV โดยอาศัยปริมาณสารฟลาโวนอยด์ (Flavoniod) เป็นดัชนี และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์กันแดด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดคือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง และนำสารสกัดสมุนไพรที่มีประสิทธิภาพไปใช้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กันแดด โดยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สารสกัดสมุนไพรที่มีค่าการดูดกลืนแสงที่แตกต่างกัน โดยพืชที่มีค่าการดูดกลืนแสงมากที่สุดคือ กระเจี๊ยบแดงที่ความเข้มข้น 0.8 µg/mL รองลงมาคือฟ้าทะลายโจร และใบเตยหอมที่ความเข้มข้นจากสูงไปต่ำ ตามลำดับ

2. สารสกัดสมุนไพรที่มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดคือ ใบเตยหอม ฟ้าทะลายโจร และกระเจี๊ยบแดง มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์ที่แตกต่างกัน โดยสมุนไพรที่มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์มากที่สุดคือ กระเจี๊ยบแดงมีปริมาณสารฟลาโวนอยด์ 2.485 mg/g รองลงมาคือฟ้าทะลายโจร มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์ 2.254 mg/g และใบเตยหอม มีปริมาณสารฟลาโวนอยด์ 1.177 mg/g ตามลำดับ จากผลการทดลองดังกล่าวจึงเลือกใช้กระเจี๊ยบแดง ในการนำมาออกฤทธิ์เสริมกับสารกันแดดธรรมชาติ Zinc Oxide เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดงและไม่มีการเสริมฤทธิ์

จากผลการทดลอง นำกระเจี๊ยบแดงมาเสริมฤทธิ์กับสารกันแดดธรรมชาติ Zinc Oxide พบว่า มีค่าดูดกลืนแสงสูงกว่า เนื้อครีมข้น สีม่วงอ่อน ส่วนผลิตภัณฑ์กันแดดที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดงมีค่าดูดกลืนแสงต่ำกว่า เนื้อครีมเหลวกว่า สีขาวข้น

อภิปรายผลการศึกษา

1. ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน จะให้ค่าการดูดกลืนแสงที่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรมีผลต่อค่าการดูดกลืนแสง

2 หาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ของสมุนไพรโดยวิธีการทำกราฟมาตรฐาน Quercetin ผลที่ได้คือ กราฟมีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง ที่มี R^2=0.9502 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pattraporn (2021) ซึ่งระบุไว้ว่า กราฟมาตรฐาน Quercetin เป็นกราฟสมการเส้นตรง ที่มีค่า R^2=1 โดยจากงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กราฟมาตรฐานและค่า R^2 มีค่าใกล้เคียงกัน

จากผลการทดลอง กระเจี๊ยบแดง เป็นพืชที่มีสารฟลาโวนอยด์มากที่สุด เนื่องจาก กระเจี๊ยบแดงมีค่าการดูดกลืนแสงมากที่สุดในพืชตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด และกระเจี๊ยบแดงยังมีสารกลุ่มแอนโทไซยานิน (anthocyanins) ที่มีส่วนช่วยในการชะลอความเสียหายของผิวจากการโดนแสงแดด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร ด้วยเหตุนี้จึงได้เลือกกระเจี๊ยบแดง มาทำผลิตภัณฑ์กันแดดร่วมกับสารกันแดดธรรมชาติ Zinc Oxide

3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์กันแดดที่มีการเสริมฤทธิ์จากกระเจี๊ยบแดงและผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเสริมฤทธิ์ พบว่ามีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันโดยกันแดดที่การเสริมฤทธิ์มีค่าการดูดกลืนแสงมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ J Nutr. (2004) ที่ระบุไว้ว่าสารสกัดสมุนไพรมีความสามารถในการเสริมฤทธิ์ใน Non Nano Zinc Oxide ได้

จากผลการทดลองทั้งหมด จะอภิปรายได้ว่า ค่าความเข้มข้นของสารสกัด มีผลต่อค่าการดูดกลืนแสง และปริมาณฟลาโวนอยด์ โดยที่เข้มข้นที่ต่ำกว่าจะมีค่าการดูดกลืนแสงที่ต่ำกว่าและปริมาณฟลาโวนอยด์ที่น้อยกว่า จะเห็นได้ว่า ปริมาณฟลาโวนอยด์มีผลต่อการป้องกันรังสี UV ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทำซ้ำอย่างน้อย 3 ซ้ำ เพื่อผลที่แม่นยำขึ้น

2. กราฟที่นำมาเปรียบเทียบเป็นกราฟที่ไม่ทราบจุดสิ้นสุด จึงควรมีการเฉพาะเจาะจงให้ข้อมูลที่ต้องการศึกษาแคบลงกว่านี้

3. ครีมกันแดดยังมีจุดบกพร่อง เช่น เนื้อสัมผัส ค่าการดูดกลืนแสงที่ยังไม่เพียงพอต่อการใช้ในชีวิตประจำวัน จึงควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กันดิศ ธิชากรณ์, และ ดร.มยุรมาศ วิไล. (2566). ออนไลน์. สำนักงานวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

บุญญาณี ศุภผล. (2563).การศึกษาคุณสมบัติป้องกันแสงแดดของสารสกัดเปลือกมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

ภาณุวัฒน์ ทวีลาภ, และ ชุลีพร วัฒนาพันธ์. การสกัดสารฟลาโวนอยด์จากว่านมหากาฬ (*Gynura pseudochina* L.DC.). *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 39*(1), 1–9.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). (2021). การศึกษาชีวสมมูลและประสิทธิภาพทางชีวภาพของสารฟลาโวนอยด์จากผักพื้นบ้านและผลไม้ไทย: รายงานฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ: สำนักงานฯ.

สุธิดา ชาญวานิชกุล, โองการ วณิชาชีวะ, และ พนิดา แสนประกอบ. (2019). การพัฒนาตำรับกันแดดจากสารสกัดหญ้าตีนตุ๊กแก. ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “วลัยลักษณ์วิจัย” ครั้งที่ 11 (หน้า 1–2). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร.

Pukklay, P., & Chuesaard, T. (2021). ปริมาณฟีนอลิกฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดพรอพอลิสจากจังหวัดน่าน. *PSRU Journal of Science and Technology, 6*(1), 13–27.

Boonrattana, N., Saingam, W., & Tanguenyongwatana, P.Formulation and Development of TLC-Densitometric Analysis of Gallic Acid in Sunscreen Cream Containing *Emblica officinalis* Fruit Extract การพัฒนาสูตรและวิธีวิเคราะห์ครีมกันแดดที่ผสมสารสกัดผลมะขามป้อมด้วยวิธีทีแอลซีเดนซิโตเมตริก.

Hashemi, Z., Ebrahimzadeh, M. A., & Khalili, M. (2019).Sun protection factor, total phenol, flavonoid contents and antioxidant activity of medicinal plants from Iran. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 18*(7), 1443–1448. University of Benin, Nigeria. [ออนไลน์] เข้าถึงจาก http://www.tjpr.org

Li, L., Chong, L., Huang, T., Ma, Y., Li, Y., & Ding, H. (2023).Natural products and extracts from plants as natural UV filters for sunscreens: A review. *Animal Models and Experimental Medicine, 6*(3), 183–195. https://doi.org/10.1002/ame2.12295

Singh, S., Vejabhikul, A., Sam-ang, P., Tantituvanont, A., Wungsintaweekul, J., & Sritularak, B. (2017).Evaluation of sunscreen activity of Thai herbal extracts in Ultradome transdermal diffusion cells. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences, 41*(3), 115–123.

Singprecha, A., & Khunkitti, W.The Screening of Quercetin Content in Herbal Extracts Using Bioautography and Densitometry การตรวจสอบปริมาณสารเควอซิทินในสารสกัดสมุนไพรโดยวิธี Bioautography และ Densitometry.

P 2

เนื้อเยื่อวิทยาของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืด *Piaractus brachypomus*

อรรคพล วณิกสัมบัน[1] เพชร เผ่าสุริยะ[2] วันกุศล ชนะสิทธิ์[3] ศรชัย อินทะไชย[3] สาคร คงสุด[3] และอัคนี ผิวหอม[3*]

บทคัดย่อ

ปลาจาระเม็ดน้ำจืดเป็นปลาที่สำคัญทางเศรษฐกิจ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลด้านเนื้อเยื่อวิทยาของปลาชนิดนี้ยังมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืด โดยนำไตจากปลาตัวเต็มวัย 10 ตัวมาคงสภาพในสารละลาย Bouin's หลังจากนั้นนำมาผ่านขั้นตอนทางเทคนิคพาราฟินพื้นฐาน และตัดให้เป็นเนื้อเยื่อแผ่นบางที่มีความหนา 5 ไมโครเมตร นำไปย้อมสี hematoxylin and eosin และสี Masson's trichrome ผลการศึกษาพบว่า ไตแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่ ไตส่วนต้นและไตส่วนท้าย โดยอาศัยเกณฑ์ตามเซลล์ เนื้อเยื่อและส่วนประกอบภายในเนื้อเยื่อของไตที่พบ ซึ่งไตมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันล้อมรอบ เรียกว่า renal capsule ภายในเนื้อไตส่วนต้น ประกอบด้วย เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ melano-macrophage center จำนวนมาก ขณะที่พบท่อหน่วยไต (ท่อหน่วยไตส่วนต้น ท่อหน่วยไตส่วนปลายและท่อรวม) จำนวนน้อย แต่ไม่พบ renal corpuscle สำหรับไตส่วนท้ายพบว่ามี renal corpuscle ท่อหน่วยไต (ท่อหน่วยไตส่วนต้น ท่อหน่วยไตส่วนปลายและท่อรวม) จำนวนมาก ขณะที่พบเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ melano-macrophage center จำนวนน้อย บ่งบอกได้ว่า ไตส่วนต้นทำหน้าที่หลักเกี่ยวข้องกับการสร้างเม็ดเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน ขณะที่ไตส่วนท้ายทำหน้าที่หลักในการกรองเลือดและรักษาสมดุลของของเหลวและเกลือแร่

คำสำคัญ: ไต เนื้อเยื่อสร้างเม็ดเลือด ปลาจาระเม็ดน้ำจืด หน่วยไต

[1] อาจารย์, สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร 10110

[2] นักเรียน, โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝ่ายมัธยม พัทลุง 93210

[3] อาจารย์และนักวิทยาศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Lecturer, Innovative Learning Center, Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110

[2] Student, Thaksin University Demonstration Secondary School, Phatthalung, 93210

[3] Lecturer and Scientist, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: akkanee.p@tsu.ac.th, Tel: 0882401721

Histology of the kidney in Red Finned Pacu, *Piaractus brachypomus*

Akapon Vaniksampanna[1], Phet Paosuriya[2] Wankuson Chanasit[3] Sonchai Intachai[3] Sakon Khongsud[3] and Akkanee Pewhom[3]

Abstract

The red finned pacu is an economically important fish. However, histological information on this species remains limited. Therefore, the aim of this study was to investigate the kidney histology of the red finned pacu. Kidneys from 10 adult fish were removed and fixed in Bouin's solution. The tissues were subsequently processed using standard paraffin techniques and sectioned into 5 µm-thick slices. The sections were stained with hematoxylin and eosin and with Masson's trichrome. The results revealed that the kidney can be divided into two regions: the anterior kidney and the posterior kidney, based on cellular composition, tissue organization, and internal structures. The kidney is enclosed by connective tissue known as the renal capsule. The anterior kidney primarily consisted of abundant lymphohematopoietic tissue and numerous melano-macrophage centers, while only a few renal tubules (proximal tubules, distal tubules, and collecting ducts) were observed, and renal corpuscles were absent. In contrast, the posterior kidney contained numerous renal corpuscles and renal tubules, whereas lymphohematopoietic tissue and melano-macrophage centers were less abundant. These findings indicate that the anterior kidney primarily functions in hematopoiesis and immune responses, whereas the posterior kidney mainly functions in blood filtration and the maintenance of fluid and electrolyte balance.

Keywords: Kidney, haemopoietic tissue, The red finned pacu, nephron

บทนำ

ไต (kidney) เป็นอวัยวะที่สำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ซึ่งโดยทั่วไปในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง เช่น นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ไตมีหน้าที่ในการสร้างปัสสาวะและกำจัดของเสียโดยกระบวนการกรองเลือด (filtration) กระบวนการดูดกลับ (reabsorption) และการหลั่งออก (secretion) [1] นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการรักษาสมดุลของของเหลวและเกลือแร่ [2] เป็นต้น ขณะที่ในสัตว์จำพวกปลา นอกจากจะมีหน้าที่ดังกล่าวแล้วแล้ว ยังมีหน้าที่เกี่ยวกับกับการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว รวมถึงหน้าที่ๆ เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันอีกด้วย [3]

การศึกษาไตของปลาในปัจจุบันพบว่า มีความแตกต่างกันในส่วนรูปร่างของไต ส่วนประกอบภายในเนื้อไตและการแบ่งส่วนของไต [4] อย่างไรก็ตาม หน้าที่หลักของไตมีความคล้ายกัน โดยปลาบางชนิดมีไต 2 ข้างรูปร่างยาว แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ไตส่วนต้น ไตส่วนกลางและไตส่วนท้าย [5] ขณะที่ปลาบางชนิด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ไตส่วนต้นและไตส่วนท้ายหรือส่วน trunk [6] ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาได้อาศัยเซลล์และองค์ประกอบในเนื้อไตในการแบ่ง [5] ภายในเนื้อไตของปลาประกอบด้วย เนื้อเยื่อสร้างเม็ดเลือด (hematopoietic tissue) ที่ทำหน้าที่สร้างและพัฒนาเซลล์เม็ดเลือดทุกชนิด ได้แก่ เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด โดยเนื้อเยื่อนี้พบมากในไตส่วนต้น ขณะที่เนื้อเยื่อน้ำเหลืองหรือเนื้อเยื่อภูมิคุ้มกัน (lymphoid tissue) ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน โดยประกอบด้วย ลิมโฟไซต์เป็นหลัก รวมทั้งเซลล์ภูมิคุ้มกันอื่น ๆ ที่ใช้ในการตรวจจับและกำจัดเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอม [7] นอกจากนี้ ยังมีหน่วยไต (nephron) ซึ่งประกอบด้วย renal corpuscle และท่อหน่วยไต ได้แก่ ท่อหน่วยไตส่วนต้น (proximal tubule) ท่อหน่วยไตส่วนปลาย (distal tubule) และท่อรวม (collecting duct) ในปัจจุบันมีการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของไตปลา เช่น ปลา *Formio niger* [4] ปลา *Hemibagrus filamentus* [5] ปลา *Gymnotus inaequilabiatus* [6] ปลา *Pygocentrus nattereri* [8] ปลา *Dicentrarchus labrax* [9]

ปลาจาระเม็ดน้ำจืดหรือปลาเปคูแดง (*Piaractus brachypomus*) มีลำตัวแบน เกล็ดเล็กและมีครีบไขมันบนส่วนหลัง (adipose fin) อก ครีบหู ครีบท้องมีสีแดง ลำตัวสีเงิน เป็นปลาที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ จัดเป็นปลาเศรษฐกิจเพราะมีเนื้อแน่น สีขาว รสชาติดี สามารถนำมาประกอบอาหารไดหลายอย่าง [10] อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงและปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับปลาชนิดนี้หลายงานวิจัย แต่การศึกษาทางด้านกายวิภาคและเนื้อเยื่อวิทยาของระบบอวัยวะของปลาชนิดนี้ยังมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืด ซึ่งประโยชน์ที่ได้สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางด้านกายวิภาคศาสตร์และจุลกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง สรีรวิทยาและการศึกษาทางด้านจุลกายพยาธิวิทยา (histopathology) ได้

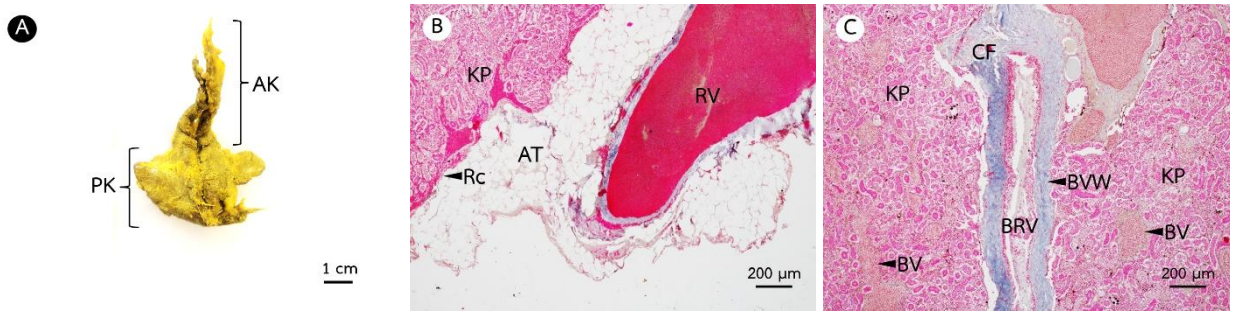
วิธีดำเนินการวิจัย

ปลาจาระเม็ดน้ำจืดตัวเต็มวัยจำนวน 10 ตัว (น้ำหนักเฉลี่ย 1.90 ± 0.94 กิโลกรัม ความยาวเฉลี่ย 48.30 ± 1.36 เซนติเมตร) ถูกนำมาจากฟาร์มปลาอำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง หลังจากนั้นนำมามาทำสลบด้วย tricaine methanesulfonate (MS222) เมื่อปลาสลบจึงผ่าตัดและนำอวัยวะในระบบทางทางเดินอาหารและระบบสืบพันธุ์ออกจากตัวปลาเพื่อเปิดให้เห็นไต หลังจากนั้น ผ่าแยกเอาไตออกมาคงสภาพด้วยสารละลาย Bouin’s เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดจึงนำมาผ่านกระบวนการทางเทคนิคพาราฟินพื้นฐาน ได้แก่ การนำน้ำออกจากเนื้อเยื่อ (dehydration) โดยใช้เอทานอล การทำให้ชิ้นเนื้อใส (clearing) โดยใช้ไซลีน การแทรกซึมเนื้อเยื่อ (infiltration) ด้วยพาราพลาสต์ และฝังชิ้นเนื้อไตในพาราพลาสต์ (embedding) นำไปตัดด้วยเครื่องโรตารี ไมโครโตม (rotary microtome) ให้ได้เนื้อเยื่อแผ่นบางที่มีความหนา 5 ไมโครเมตรและติดลงบนสไลด์แก้ว นำไปย้อมสี hematoxylin และ eosin (H&E) เพื่อดูลักษณะทั่วไปของเนื้อเยื่อและสี Masson’s trichrome (MT) เพื่อดูเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน

กล้ามเนื้อและลักษณะทั่วไปของเนื้อเยื่อ [11] นำสไลด์เนื้อเยื่อมาดูผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเลนส์ประกอบและถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ (COA No. TSU 2025-023 IACUC No. 019)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

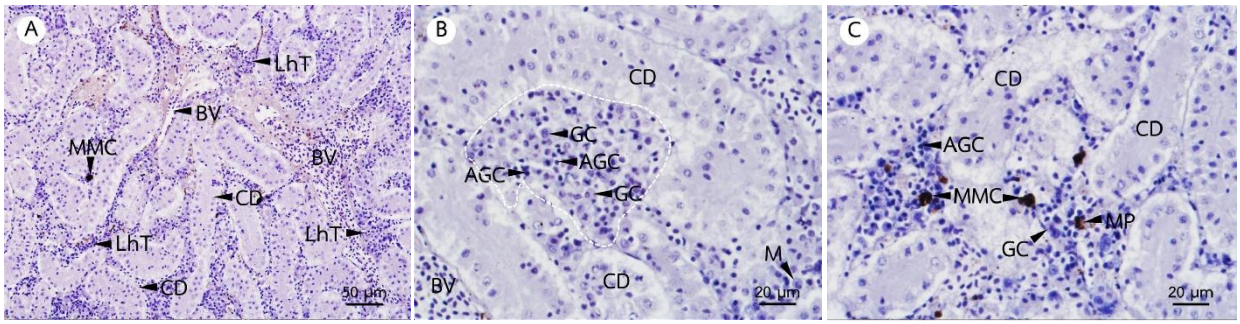
ไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืดมีรูปร่างยาว สีน้ำตาลแดงเข้มคล้ายกับปลา *F. niger* [4] และปลา *G. inaequilabiatus* [6] ไตทางด้านหน้าแบ่งออกเป็น 2 ข้าง (ซ้ายและขวา) ซึ่งมีการเชื่อมรวมกันทางด้านท้าย (ภาพที่ 1A) เหมือนกับปลา *G. inaequilabiatus* [6] สำหรับผลทางด้านเนื้อเยื่อวิทยาพบว่า ไตสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ไตส่วนต้นและไตส่วนท้าย (ภาพที่ 4A, 4B) โดยอาศัยลักษณะของโครงสร้างที่พบ เซลล์และเนื้อเยื่อภายในไต ซึ่งเนื้อไตถูกล้อมรอบด้วยเยื่อหุ้มไตเรียกว่า renal capsule ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีคอลลาเจนเป็นส่วนประกอบ นอกจากนี้ ยังพบเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) และหลอดเลือด renal vein แทรกในเนื้อเยื่อไขมัน (ภาพที่ 1B) และมีแขนงในเนื้อเยื่อของไต (ภาพที่ 1C)



ภาพที่ 1 (1A): ไตส่วนต้น (anterior kidney: AK) และไตส่วนท้าย (posterior kidney: PK) หลังคงสภาพด้วยสารละลาย Bouin's (1B): เยื่อหุ้มไต (renal capsule: Rc) ที่มีเนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue: AT) และมี renal vein (RV) ออกจากไต (1C) ภายในเนื้อเยื่อของไต (kidney parenchyma: KP) มีหลอดเลือด (blood vessel: BV) และแขนงของหลอดเลือด renal vein (branch of renal vein: BRV) (blood vessel wall: BVW; collagen fiber: CF) (B-C: MT)

ลักษณะทางจุลกายวิภาคของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืดประกอบด้วย เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic จำนวนมากแทรกด้วยหลอดเลือด (ภาพที่ 2A-2C, 3A-3F, 4A-4B) พบ renal portal vein และมี renal corpuscle รวมถึงท่อหน่วยไตแทรกอยู่เหมือนกับปลา *F. niger* [4] ปลา *H. filamentus* [5] ปลา *G. inaequilabiatus* [6] และปลา *P. nattereri* [8] สำหรับเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic ประกอบด้วย เซลล์ที่กำลังเจริญและพัฒนาไปเป็นเซลล์เม็ดเลือด ได้แก่ เซลล์ที่กำลังพัฒนาเป็นเม็ดเลือดแดง เซลล์ที่กำลังพัฒนาเป็นเม็ดเลือดขาวที่มีแกรนูล (granulocyte) ซึ่งมีนิวเคลียสขนาดใหญ่และไซโทพลาสซึมย้อมติดสีกรดเข้มกว่าเซลล์ที่กำลังพัฒนาเป็นเม็ดเลือดขาวที่ไม่มีแกรนูล (agranulocyte) เช่น แมคโครฟาจและลิมโฟไซต์ ขณะที่แมคโครฟาจและลิมโฟไซต์มีนิวเคลียสขนาดเล็กและนิวเคลียสย้อมติดสีน้ำเงินเข้ม (ภาพที่ 2B-2C) ซึ่งลักษณะดังกล่าวเหมือนกับที่พบในปลาชนิดอื่น ๆ [5, 6] Mumford และคณะ (2007) [12] กล่าวว่า เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic ประกอบด้วย เซลล์ต้นกำเนิดที่ยังไม่แยกหน้าที่ (undifferentiated stem cell) ซึ่งลักษณะคล้ายกับไขกระดูกในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่นเดียวกันกับที่ Abdel-Aziz และคณะ (2010) [13] กล่าวว่า ไตส่วนหน้าของปลามีการสร้างเม็ดเลือดแดง (erythropoiesis) การสร้างเม็ดเลือดขาวชนิดแกรนูโลไซต์ (granulopoiesis) การสร้างลิมโฟไซต์และพลาสมาเซลล์ (lymphoplasmapoiesis) และการสร้างเกล็ดเลือด (thrombopoiesis) นอกจากนี้ เนื้อเยื่อของไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืดยังพบ melano-macrophage center (MMC) (ภาพที่ 2A, 2C, 3A-3B)

เหมือนกับปลาชนิดอื่นๆ [5] โดย MMC พบเม็ดสีเมลานินเป็นเม็ดสีๆ น้ำตาล-ดำ (ภาพที่ 3E) ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นต่ำ รวมทั้งปลากระดูกแข็ง เช่น ปลา *H. filamentus* [5] ปลา *Sparus aurata* [14] ปลา *G. inaequilabiatus* [6] และปลา *P. nattereri* [8] แต่ไม่พบลักษณะดังกล่าวในสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง [15] โดย Fernandes และคณะ (2019) [6] กล่าวว่า เม็ดสีเหล่านั้นคือ lipofuscin และ hemosiderin ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการฟาโกไซโทซิสและกำจัดชิ้นส่วนเซลล์ที่เสื่อมสภาพ โดยเฉพาะเม็ดเลือดแดงที่หมดอายุ ดังนั้น โครงสร้างเหล่านี้จึงอาจมีบทบาทในการนำธาตุเหล็กกลับมาใช้ใหม่และการตอบสนองต่อจุลชีพหรือการป้องกันเชื้อโรคแบบไม่จำเพาะ [16]

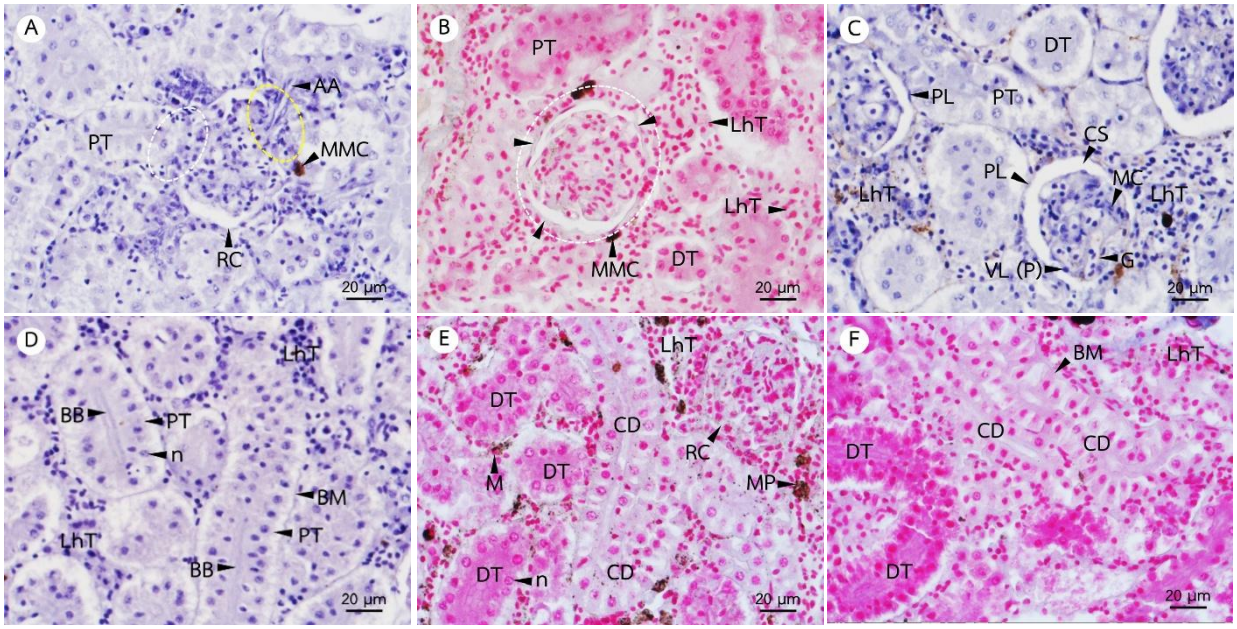


ภาพที่ 2 (2A): บริเวณเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic (LhT) ที่อยู่ระหว่างท่อรวม (collecting duct: CD) และหลอดเลือด (blood vessel: BV) (2B): บริเวณเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic (เส้นประ) ประกอบด้วย เซลล์ที่เปลี่ยนแปลงเป็น granulocytic cell (GC), agranulocyte cell (AGC) และ macrophage (M) (2C): เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic ที่พบ melano-macrophage center (MMC) ซึ่งภายในเซลล์มีเม็ดสีเมลานิน (melanin pigment: MP) (A-C: H&E)

ขณะที่ลักษณะทางจุลกายวิภาคของหน่วยไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืดประกอบด้วย renal corpuscle (ขนาดเฉลี่ย 73.15 ± 0.82 ไมโครเมตร) และท่อหน่วยไต ได้แก่ ท่อหน่วยไตส่วนต้น (proximal tubule) ท่อหน่วยไตส่วนปลาย (distal tubule) ท่อรวม (collecting duct) (ภาพที่ 3A-3E) ซึ่ง renal corpuscle ประกอบด้วย Bowman's capsule และหลอดเลือดฝอยโกลเมอรูลัส (glomerulus) (ภาพที่ 3A-3C) โดยผนังของ Bowman's capsule แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ได้แก่ ชั้น parietal และชั้น visceral ระหว่างทั้ง 2 ชั้น คือช่อง capsular space ผนังชั้น parietal บุด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชนิด simple squamous epithelium และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ขณะที่ผนังชั้น visceral ประกอบด้วย เซลล์โพโดไซต์ (podocyte) ที่ปกคลุมด้านนอกโกลเมอรูลัส ซึ่งมีนิวเคลียสย้อมติดสีด่างเข้มและพบเซลล์ mesangial ซึ่งมีนิวเคลียสย้อมติดสีด่างอ่อน ขณะที่ไซโทพลาสซึมติดสีกรด สำหรับโกลเมอรูลัสบุด้วยเซลล์เอนโดทีเลียม (endothelium cell) บางบริเวณพบว่า ภายในมีเซลล์เม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (ภาพที่ 3B-3C) ซึ่งเหมือนกับปลาชนิดอื่น ๆ [4, 5, 6, 8] โดยหน้าที่ของโกลเมอรูลัสคือ รับเลือดจากหลอดเลือดอาร์เทอริโอล (arteriole) จากนั้นเลือดจะถูกกรองผ่านโกลเมอรูลัสและไหลผ่านหลอดเลือดฝอยรอบท่อหน่วยไต ซึ่งของเหลวและสารที่ไม่จำเป็นถูกขับออกผ่านท่อหน่วยไต ส่วนเลือดที่ผ่านการกรองแล้วออกจากไตผ่านหลอดเลือดเวน (vein) [4] นอกจากนี้ renal corpuscle มีด้านที่ต่อกับหลอดเลือดเรียกว่า vascular pole ขณะที่อีกด้านต่อกับท่อหน่วยไตส่วนต้นเรียกว่า tubular pole (ภาพที่ 3A) สำหรับท่อหน่วยไตส่วนต้นที่ต่อกับ capsular space มีหน้าที่รับของเหลวที่ผ่านการกรอง [17] ท่อส่วนนี้บุด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชนิด simple columnar epithelium โดยเซลล์มีนิวเคลียสรูปร่างกลมค่อนมาทางด้านฐานของเซลล์และด้านผิวบนของเซลล์มีไมโครวิลไล (microvilli) จำนวนมากยื่นขึ้นไปในลูเมนเรียกว่า บรัช บอร์เดอร์ (brush border) ภายในเซลล์พบแกรนูลขนาดเล็ก (ภาพที่ 3A, 3D) ขณะที่ท่อหน่วยไตส่วนปลายบุด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชนิด simple columnar epithelium เหมือนกับท่อหน่วยไตส่วนต้น อย่างไรก็ตาม สิ่งที่

แตกต่างกันคือ ท่อหน่วยไตส่วนปลายมีไมโครวิลไลน้อยกว่า ทำให้ไม่สามารถสังเกตพบไมโครวิลไลได้ (ภาพที่ 3C-3D, 3F) ซึ่งลักษณะของท่อหน่วยไตทั้ง 2 ส่วนเหมือนกับที่พบในปลาชนิดอื่นๆ [5-6, 8]

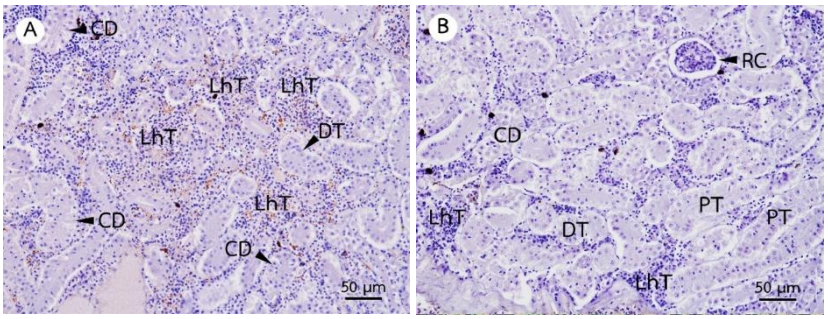
สำหรับท่อรวมของปลาจาระเม็ดน้ำจืด พบว่ามีเนื้อเยื่อบุผิวชนิด simple tall-columnar epithelium และนิวเคลียสรูปร่างยาวรีค่อนมาทางส่วนฐานของเซลล์และไม่พบบรัช บอร์เดอร์ (ภาพที่ 3E-3F) ท่อทั้ง 3 ส่วนนี้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขับถ่ายของเสียคือ เป็นส่วนที่เกิดกระบวนการดูดกลับและกระบวนการหลั่งสาร เกี่ยวข้องกับ osmoregulation การรักษาสมดุลของยูเรีย creatinine กรดอะมิโนและกลูโคส [18] อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากจุลกายวิภาคพบว่า ท่อหน่วยไตส่วนต้นมีบรัช บอร์เดอร์มากกว่าท่อทั้ง 2 ส่วน จึงสันนิษฐานได้ว่า ท่อส่วนนี้มีการดูดกลับสารมากที่สุด



ภาพที่ 3 (3A): renal corpuscle (RC) ประกอบด้วย Bowman's capsule ที่มี 2 ขั้ว คือ tubular pole (เส้นประสีขาว) ต่อกับท่อหน่วยไตส่วนต้น (proximal tubule: PT) และด้าน vascular pole (เส้นประสีเหลือง) ที่ต่อกับ afferent arteriole (AA) (3B) Bowman's capsule (เส้นประสีขาว) มีผนังที่เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (หัวลูกศร) (3C) renal corpuscle ที่แสดงผนังชั้น parietal (PL) และชั้น visceral (VL) ที่มีเซลล์ podocyte (P) ระหว่างทั้ง 2 ชั้น คือ capsular space (CS) ภายใน Bowman's capsule มี glomerulus (G) และเซลล์ mesangial (MC) (3D) เซลล์ของท่อหน่วยไตส่วนต้นมี brush border (BB) (3E-3F) ท่อหน่วยไตส่วนปลาย (distal tubule: DT) และท่อรวม (collecting duct: CD) (basement membrane: BM; lymphohematopoietic: LhT; macrophage: M; melano-macrophage center: MMC; melanin pigment: MP; nucleus: n) (A, C-D: H&E; B, E-F: MT)

สำหรับการศึกษาครั้งนี้แบ่งไตออกเป็น 2 ตัวตามเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งลักษณะทางจุลกายวิภาคของไตส่วนต้นประกอบด้วย เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ MMC จำนวนมาก โดยพบการะจายทั่วเนื้อไต และมีท่อหน่วยไตแทรกอยู่ในปริมาณน้อย ขณะที่เนื้อเยื่อของไตส่วนต้นไม่พบ renal corpuscle (ภาพที่ 4A) ซึ่งแตกต่างจากเนื้อไตส่วนท้ายที่ประกอบด้วย renal corpuscle ท่อหน่วยไตส่วนต้น ท่อหน่วยไตส่วนปลายและท่อรวมจำนวนมาก แต่มีเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ MMC ปริมาณน้อย (ภาพที่ 4B) ซึ่งลักษณะดังกล่าวเหมือนกับที่พบในปลา *H. filamentus* [5] ปลา *G. inaequilabiatus* [6] บ่ง

บอกได้ว่า ไตส่วนต้นของปลาจาระเม็ดน้ำจืดมีหน้าที่หลักเกี่ยวกับการสร้างเม็ดเลือดชนิดต่างๆ รวมถึงมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน โดยสอดคล้องกับที่ Senarat และคณะ (2013) [5] ได้กล่าวไว้ ขณะที่ไตส่วนท้ายมีหน้าที่หลักเกี่ยวข้องกับการกรองเลือดและการรักษาสมดุลของๆ เหลวและอิออนในร่างกาย เนื่องจากการพบ renal corpuscle และท่อหน่วยไตจำนวนมาก



ภาพที่ 4 (4A): ไตส่วนหน้าและ (4B): ไตส่วนท้าย (collecting duct; CD; distal tubule: DT; lymphohematopoietic tissue: LhT; proximal tubule: PT) (A-B: H&E)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเนื้อเยื่อไตของปลาจาระเม็ดน้ำจืด ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ไตส่วนหน้าและไตส่วนท้าย โดยไตส่วนหน้าประกอบด้วย เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic ท่อหน่วยไตและ MMC แต่ไม่พบ renal corpuscle ขณะที่ไตส่วนท้าย ประกอบด้วย renal corpuscle ท่อหน่วยไต เนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ MMC อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบไตส่วนหน้ากับไตส่วนท้าย พบว่าไตส่วนหน้ามีเนื้อเยื่อ lymphohematopoietic และ MMC จำนวนมากกว่าไตส่วนท้าย และไตส่วนท้ายมี renal corpuscle ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า ไตส่วนหน้ามีหน้าที่ในการสร้างเม็ดเลือดแดงและเม็ดเลือดขาว รวมถึงเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน ขณะที่ไตส่วนท้ายมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกรองเลือดเพื่อกำจัดของเสียและเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างปัสสาวะเป็นหลัก งานวิจัยครั้งนี้ สามารถประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น สรีรวิทยา จุลพยาธิวิทยา กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลังต่อไปได้

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยได้รับงบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และมหาวิทยาลัยทักษิณ คำรับรองเลขที่ FF2569–213224

เอกสารอ้างอิง

[1] Yonkos, L. T., Fisher, D. J., Reimschuessel, R., & Kane, A. S. (2000). *Atlas of fathead minnow normal histology*. Aquatic Pathobiology Center, University of Maryland.

[2] Fujaya, Y. (2004). *Fisiologi ikan dasar pengembangan teknik perikanan*. PT Rineka Cipta.

[3] Harper, C., & Wolf, J. C. (2009). Morphological effects of the stress response in fish. *ILAR Journal*, 50(4), 387–396. https://doi.org/10.1093/ilar.50.4.387

[4] Apriliani, N. S. (2017). Anatomical and histological structure of black pomfret fish kidney (*Formio niger*). *Proceedings of the International Conference on Science and Engineering*, 1, 71–74.

[5] Senarat, S., Jes, K., Pisit, P., & Watiporn, Y. (2013). Anterior kidney of the yellow mystus, *Hemibagrus filamentus* (Fang & Chaux, 1949). *Walailak Journal of Science and Technology*, 10(6), 597–600.

[6] Fernandes, C. E., Marcondes, S. F., Galindo, G. M., & Franco-Belussi, L. (2019). Kidney anatomy, histology and histometric traits associated to renosomatic index in *Gymnotus inaequilabiatus* (Gymnotiformes: Gymnotidae). *Neotropical Ichthyology*, 17(4), e190107. https://doi.org/10.1590/1982-0224-20190107

[7] Roberts, R. J., & Ellis, A. E. (2012). The anatomy and physiology of teleosts. In R. J. Roberts (Ed.), *Fish pathology* (pp. 17–61). Wiley-Blackwell. https://doi.org/10.1002/9781118222942.ch2

[8] Marcondes, S. F., Rodrigues, R. A., Franco-Belussi, L., Siqueira, M. S., Farias, K. N. N., Leão, T. R. F., Silva, A. L. N., & Fernandes, C. E. (2023). Morphological and histometric features of the caudal kidney in piranha *Pygocentrus nattereri* (Characiformes: Serrasalmidae). *Neotropical Ichthyology*, 21(2), e220108.

[9] Kozarić, B., Tkalčević, E., & Teskeredžić, Z. (2008). Histological comparison of spleen and kidney tissue from farmed and wild European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). *Acta Adriatica*, 49(2), 147–154.

[10] ภาณุ เทวรัตน์มณีกุล. (2539). การเพาะเลี้ยงปลาจาระเม็ดน้ำจืด: ปลาน้ำจืดเศรษฐกิจตัวใหม่. *วารสารการประมง*, 49(6), 491–494.

[11] Bancroft, J. D., & Gamble, M. (2008). *Theory and practice of histological techniques* (6th ed.). Churchill Livingstone.

[12] Mumford, S., Heidel, J., Smith, J., Morrison, J., MacConnell, C., & Blazer, V. (2007). *Fish histology and histopathology*. National Conservation Training Center.

[13] Abdel-Aziz, E. H., Abdu, B. B. S., Ali, T. E., & Fouad, H. F. (2010). Haemopoiesis in the head kidney of tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae): A morphological (optical and ultrastructural) study. *Fish Physiology and Biochemistry*, 36(2), 323–336.

[14] Genten, F., Terwinghe, E., & Danguy, A. (2008). *Atlas of fish histology*. Science Publishers.

[15] Hontela, A. (1998). Interrenal dysfunction in fish from contaminated sites: In vivo and in vitro assessment. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 17(1), 44–48.

[16] Grayfer, L., Kerimoglu, B., Yaparla, A., Hodgkinson, J. W., Xie, J., & Belosevic, M. (2018). Mechanisms of fish macrophages antimicrobial immunity. *Frontiers in Immunology*, 9, 1105.

[17] Siregar, H. (1995). *Fisiologi ginjal* (Edisi ketiga). Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.

[18] Dantzler, W. H. (2016). Renal morphology. In W. H. Dantzler (Ed.), *Comparative physiology of the vertebrate kidney* (pp. 7–36). Springer.

P 3

เนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนของตุ๊กแกบ้าน *Gekko gecko* (Linnaeus, 1758)

เพชร เผ่าสุริยะ[1] ณฐรัตน์ สวัสดิ์รักษา[1] อรรคพล วณิกสัมบัน[2] สาคร คงสุด[3] และอัคนี ผิวหอม[3*]

บทคัดย่อ

ตุ๊กแกบ้านเป็นสัตว์ที่พบได้ทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งมีหลายงานวิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับนิเวศวิทยา วิวัฒนาการและพันธุศาสตร์ อย่างไรก็ตาม การศึกษาเกี่ยวกับอวัยวะในร่างกายยังขาดข้อมูลอีกมาก ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ คือ เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนของตุ๊กแกบ้านด้วยวิธีทางเทคนิคพาราฟินพื้นฐาน โดยการตัดชิ้นเนื้อให้ได้เนื้อเยื่อแผ่นบางและนำไปย้อมสี hematoxylin และสี eosin ดูผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเลนส์ประกอบ ผลการศึกษาพบว่า ตับล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเรียกว่า Glisson's capsule ภายในเนื้อเยื่อตับไม่มีการแบ่งออกเป็นพูย่อย เซลล์ตับมีรูปร่างสามเหลี่ยมหรือคล้ายพีรามิด มีนิวเคลียสกลมอยู่ที่ด้านฐานของเซลล์ ซึ่งเซลล์ตับมีการเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเรียกว่า alveolus หรือ acinus ภายในเซลล์มีแวคิวโอลและแกรนูล ระหว่างเซลล์ตับพบหลอดเลือดฝอย sinusoid ซึ่งภายในพบเซลล์ Kupffer และเซลล์เม็ดลือดแดง ขณะที่บางบริเวณพบ melano-macrophage center สำหรับ portal triad ประกอบด้วย แขนงของ hepatic artery แขนงของ hepatic vein และท่อน้ำดี ในส่วนของตับอ่อน ประกอบด้วย เซลล์ acinar ที่มีรูปร่างสามเหลี่ยมเรียงตัวกันแบบ acinus ภายในไซโทพลาสซึมมีแกรนูลที่ย้อมติดสีอิโอซินและพบเซลล์ที่สร้างฮอร์โมนรูปร่างรี-กลม มีนิวเคลียสอยู่กลางเซลล์ โดยเซลล์ย้อมติดสีจางซึ่งพบกระจายท่ามกลางเซลล์ acinus

คำสำคัญ: ไกลโคเจน เซลล์ตับ ตับอ่อน ตุ๊กแกบ้าน ฮอร์โมน

[1] นักเรียน, โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยทักษิณ ฝ่ายมัธยม พัทลุง 93210

[2] อาจารย์, สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพมหานคร 10110

[3] อาจารย์และนักวิทยาศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Student, Thaksin University Demonstration Secondary School, Phatthalung, 93210

[2] Lecturer, Innovative Learning Center, Srinakharinwirot University, Bangkok, 10110

[3] Lecturer and Scientist, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: akkanee.p@tsu.ac.th, Tel: 0882401721

Histology of the Liver and Pancreas of the Tokay Gecko, *Gekko gecko* (Linnaeus, 1758)

Phet Paosuriya[1] Natharat Sawatraksa[1], Akapon Vaniksampanna [2] Sakon Khongsud[3] and Akkanee Pewhom[3*]

Abstract

The tokay gecko is widely distributed throughout all regions of Thailand. Numerous studies have investigated its ecology, evolution, and genetics; however, information on its internal organ histology remains limited. Therefore, the objective of this study was to examine the histology of the liver and pancreas of the tokay gecko using standard paraffin techniques. Tissue samples were sectioned into thin slices and stained with hematoxylin and eosin, then observed under a light microscope. The results revealed that the liver is surrounded by connective tissue, referred to as the Glisson's capsule. The hepatic tissue is not divided into distinct lobules. Hepatocytes are triangular or pyramidal in shape, with a round nucleus located basally. These cells are arranged in clusters forming structures known as alveoli or acini. The cytoplasm contains vacuoles and granules. Between hepatocytes, sinusoidal capillaries were observed, within which Kupffer cells and erythrocytes were present. In some areas, melano-macrophage centers were also detected. The portal triad consists of branches of the hepatic artery, hepatic vein, and bile duct. The pancreas is composed of acinar cells, which are triangular in shape and arranged in acini. The cytoplasm contains eosinophilic granules. Additionally, endocrine cells with oval to round shapes and centrally located nuclei were observed. These cells exhibited pale staining and were scattered among the acinar cells.

Keywords: Glycogen, hepatocyte, pancreas, tokay gecko, hormone

บทนำ

ตับ (liver) เป็นอวัยวะที่ใหญ่ในร่างกายของสัตว์มีกระดูกสันหลัง หน้าที่ๆ สำคัญของตับคือ ผลิตน้ำดี (bile) ที่เกี่ยวข้องกับการทำให้ไขมันแตกตัวเป็นหยดไขมันขนาดเล็ก เพื่อให้เหมาะสมแก่การย่อยไขมัน นอกจากนี้ ยังมีหน้าที่เก็บสะสมสารอาหาร เช่น ไกโคเจนและไขมัน ทำหน้าที่ผลิตโปรตีน เช่น ไฟบริโนเจน (fibrinogen) อัลบูมิน (albumin) และโกลบูลิน (globulin) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดสารและลดความเป็นพิษของสาร (detoxification) เป็นต้น [1] อย่างไรก็ตาม สำหรับสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อยู่ต่างคลาส (class) ตับอาจมีหน้าที่และโครงสร้างที่แตกต่างเพิ่มเติมขึ้นมา ซึ่งพบได้ในสัตว์เฉพาะกลุ่ม เช่น ตับของปลาส่วนใหญ่มีเนื้อเยื่อของตับอ่อนแทรกอยู่ภายในเนื้อเยื่อตับ ซึ่งแตกต่างจากสัตว์มีกระดูกสันหลังจำพวกอื่นๆ เรียกว่า hepato-pancreas [2] หรือสัตว์จำพวกกิ้งก่าที่ภายในเนื้อเยื่อตับมี melano-macrophage center ซึ่งไม่พบในตับของนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม [3] การเรียงตัวของเซลล์ตับในลักษณะแบบ plate หรือ cord ที่พบในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม [4] หรือพบการแบ่งเนื้อเยื่อตับเป็นพูย่อย (lobule) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่พบในนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างกันในรายละเอียดต่าง ๆ ในสัตว์จำพวกเดียวกันอีกด้วย [5] ซึ่งขึ้นอยู่กับอาหาร ระบบนิเวศนิเวศหรือสภาวะร่างกายในช่วงเวลาขณะนั้น ซึ่งสามารถใช้ตับเป็นดัชนีชี้วัดสิ่งแวดล้อมได้ [6] เป็นต้น

ตับอ่อน (pancreas) เป็นอวัยวะที่มีเกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารและระบบฮอร์โมน [7] ซึ่งหน้าที่ของตับอ่อนคือ เป็นอวัยวะที่สร้างเอนไซม์ใช้ในการย่อยโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต รวมถึงกรดนิวคลิอิกและมีหน้าที่ในการสร้างคาร์บอเนตส่งเข้าลำไส้เพื่อช่วยปรับค่า pH ในลำไส้ให้เป็นกลางหรือเป็นด่างเพื่อความเหมาะสมในการย่อยอาหาร นอกจากนี้ ตับอ่อนยังมีเซลล์ที่สร้างฮอร์โมนได้ คือ ฮอร์โมนอินซูลิน (insulin) กลูคากอน (glucagon) และโซมาโทสแทติน (somatostatin) [8] ทั้งอินซูลินและกลูคากอนเป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญ เพราะเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมสมดุลของสารอาหาร โดยเฉพาะระดับน้ำตาลในเลือด

ปัจจุบันมีการศึกษาเกี่ยวกับกายวิภาคและเนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนในสัตว์จำพวกกิ้งก่า เช่น การศึกษาตับของ *Tropidurus torquatus* [3] *Agama aculeata* [1] *Varanus niloticus* [6] *Acanthodactylus boskianus* [9] *Uromastyx aegyptius microlepis* [10] *Chamaeleo calyptratus* [11] และ *Iguana iguana* [12] ขณะที่การศึกษาตับอ่อน เช่น *Takydromus wolteri* [13] *Calotes versicolor* [14] *I. iguana* [7] เป็นต้น

ตุ๊กแกบ้าน (*Gekko gecko*) เป็นสัตว์เลื้อยคลานในวงศ์ Gekkonidae มีลักษณะทั่วไป ได้แก่ มีลำตัวและหัวขนาดใหญ่สีเทา ตาสีเหลือง บริเวณด้านบนของหัว หลัง หาง ขาหน้าและขาหลังมีเกล็ดขนาดเล็กรูปหลายเหลี่ยมหนาแน่น บริเวณหลังมีจุดกลมสีฟ้า-เทาเรียงเป็นแถวพาดขวางลงมาถึงด้านข้างของลำตัวจำนวน 5-6 แถว หางมีแถบสีฟ้า-เทากับสีเข้มเรียงสลับกัน บริเวณด้านท้องและใต้คางมีจุดสีส้มเล็กกระจาย [15] ตุ๊กแกบ้านเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศเป็นอย่างมาก โดยเป็นดัชนีชี้วัดในบริเวณที่พบแมลงจำนวนมาก ทั้งแมลงที่เป็นศัตรูพืชและแมลงทั่วไป เนื่องจากตุ๊กแกบ้านเป็นสัตว์ที่มีอุปนิสัยกินแมลงเป็นหลัก ดังนั้น ถือเป็นการควบคุมประชากรของแมลงไม่ให้มากจนเกินไป ถ้าหากประชากรตุ๊กแกลดลงย่อมส่งผลต่อห่วงโซ่อาหารได้ ปัจจุบัน ข้อมูลทางด้านชีววิทยาของตุ๊กแกบ้านมีการศึกษาจำนวนมาก ขณะที่ข้อมูลทางด้านจุลกายวิภาคศาสตร์ยังขาดแคลนอยู่ จึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์ในการศึกษาคือ เพื่อศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนของตุ๊กแกบ้าน ประโยชน์ที่ได้จะเป็นความรู้พื้นฐานทางด้านจุลกายวิภาคและสามารถนำไปประยุกต์ในงานวิจัยด้านอื่น ๆ เช่น วิวัฒนาการและจุลพยาธิวิทยา เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

นำตุ๊กแกบ้านตัวเต็มวัยจำนวน 5 ตัวจากอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุงมาทำสลบโดยใช้ sodium pentobarbital ฉีดเข้าที่ช่องท้อง หลังจากสลบแล้วจึงผ่าเปิดหน้าท้องเพื่อแยกเอาตับและตับอ่อนมาแช่ในสารละลาย Bouin's เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

เมื่อครบกำหนดจึงนำมาผ่านกระบวนการทางเทคนิคพาราฟินพื้นฐาน ได้แก่ การนำน้ำออกจากเนื้อเยื่อ (dehydration) โดยใช้เอทานอล การทำให้ชิ้นเนื้อใส (clearing) โดยใช้ไซลีน การแทรกซึมเนื้อเยื่อ (infiltration) ด้วยพาราพลาสต์ และฝังชิ้นเนื้อตับและตับอ่อนในพาราพลาสต์ (embedding) นำไปตัดด้วยเครื่องโรตารี ไมโครโตม (rotary microtome) ให้ได้เนื้อเยื่อแผ่นบางที่มีความหนา 5 ไมโครเมตรและติดลงบนสไลด์แก้ว นำไปย้อมสี hematoxylin และ eosin (H&E) เพื่อดูลักษณะทั่วไปของเนื้อเยื่อ [16] นำสไลด์เนื้อเยื่อมาดูผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ใช้แสงเลนส์ประกอบและถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล การวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการอนุญาตจากคณะกรรมการจริยธรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ (COA No. TSU 2024-008 IACUC No. 0008)

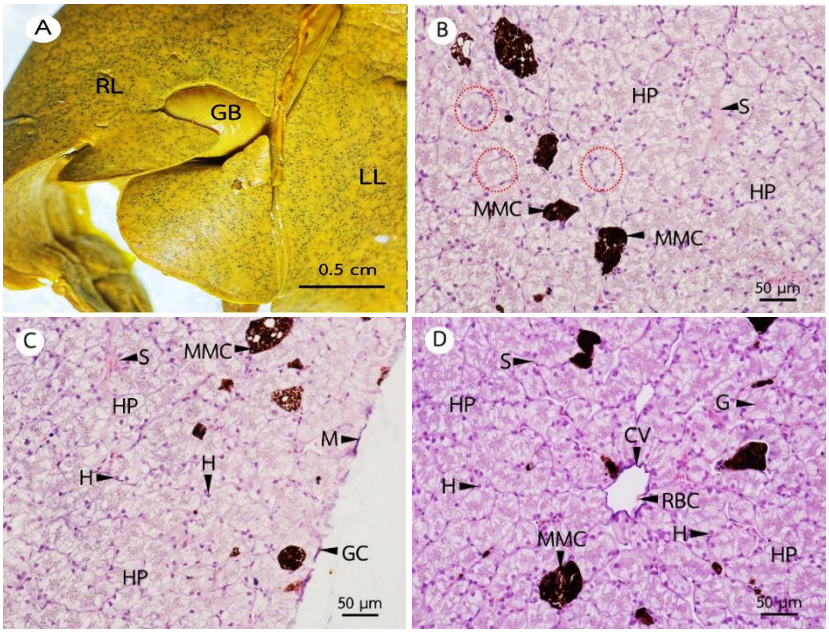
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตับของตุ๊กแกบ้านมี 2 พู ประกอบด้วยพูซ้ายและพูขวา โดยพูขวามีขนาดใหญ่กว่าพูซ้ายและมีรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยม ระหว่างตับทั้ง 2 พูทางด้านหลัง (dorsal) พบถุงน้ำดีรูปร่างกลมที่ภายในบรรจุน้ำดีสีเขียวเข้ม เมื่อสังเกตตับจากภายนอกหลังจากคงสภาพด้วยสารละลาย Bouin's พบว่ามีเม็ดสีเมลานิน (melanin pigment) กระจายทั่วตับและยังพบ falciform ligament อยู่ระหว่างตับทั้ง 2 อีกด้วย (ภาพที่ 1A) ซึ่งลักษณะตับของตุ๊กแกคล้ายกับ *V. niloticus* [6] และ *C. calyptratus* [11]

เมื่อสังเกตผลทางเนื้อเยื่อวิทยาของตับตุ๊กแกบ้านพบว่า ตับล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเรียกว่าเยื่อหุ้มตับ หรือ Glisson's capsule ซึ่งบุด้วยเซลล์รูปร่างแบนชั้นเดียวหรือ mesothelium (ภาพที่ 1C) เหมือนกับสัตว์เลื้อยคลานอื่น ๆ เช่น *T. torquatus* [3] *A. aculeata* [1] *A. boskianus* [9] *U. aegyptius microlepis* [10] และ *C. calyptratus* [11] นอกจากนี้ พบว่าเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีการแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อตับ ภายในเนื้อเยื่อตับไม่มีการแบ่งเป็นพูย่อย (lobule) สอดคล้องกับที่ Jacobson (2007) ได้กล่าวไว้ว่า เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่แทรกเข้ามาในเนื้อเยื่อตับ ไม่มีการแบ่งตับออกเป็นพูย่อย ภายในเนื้อเยื่อตับประกอบด้วยเซลล์ตับ (hepatocyte) ที่มีรูปร่างของเซลล์คล้ายรูปสามเหลี่ยมหรือพีรามิด หรือมีรูปร่างหลายเหลี่ยม (polyhedral cell) มีนิวเคลียสกลมขนาดใหญ่ค่อนมาทางด้านฐานของเซลล์ เซลล์ตับของตุ๊กแกบ้านมีการเรียงตัวในรูปแบบ alveolus หรือ acinus (ภาพที่ 1B-1D) ซึ่งเหมือนกับที่มีการรายงานในสัตว์จำพวกกิ้งก่าชนิดอื่น ๆ เช่น *A. aculeata* [1] *Acanthodactylus boskianus* [9] *V. niloticus* [6] *U. aegyptius microlepis* [10] *C. calyptratus* [11] เป็นต้น โดยแต่ละ alveolus ประกอบด้วย เซลล์ตับเรียงต่อกันเป็นวงกลมประมาณ 4-8 เซลล์ ซึ่งพบการเรียงตัวลักษณะดังกล่าวกระจายทั่วเนื้อเยื่อของตับ โดยไม่พบการเรียงตัวแบบ plate หรือ cord ที่แยกจาก central vein (ภาพที่ 1B-1D) และพบหลอดเลือด central vein กระจายทั่วเนื้อเยื่อตับอย่างไม่มีแบบแผน (ภาพที่ 1D) ซึ่งแตกต่างจากนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม [6]

ภายในเซลล์ตับมีแวคิวโอลใสและพบแกรนูลเหมือนกับสัตว์เลื้อยคลานอื่น ๆ [6, 9, 11] ซึ่ง Ahmed และคณะ (2018) [6] กล่าวว่า สารที่สะสมในไซโทพลาสซึมนั้นเป็นไขมันและไกลโคเจน ซึ่งการสะสมไขมันในตับของตุ๊กแกบ้านในการวิจัยครั้งนี้อาจจะสัมพันธ์กับลักษณะการบริโภคอาหารที่เป็นสัตว์ ระหว่าง alveolus พบหลอดเลือดฝอย sinusoid ที่บุด้วยเซลล์เอนโดทีเลียม (endothelium) ชั้นเดียวรูปร่างแบน ภายใน sinusoid พบเม็ดเลือดแดงที่มีนิวเคลียส (ภาพที่ 1B-1D, 2A-2B) เหมือนกับสัตว์เลื้อยคลานอื่น ๆ [1, 6] นอกจากนี้ ยังพบเซลล์ Kupffer ขนาดใหญ่ที่มีนิวเคลียสติดสีด่างเข้มและเซลล์มีรูปร่างไม่แน่นอนอยู่ภายในลูเมนหรือด้านข้างของ sinusoid (ภาพที่ 2B) โดยเซลล์ชนิดนี้เป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจ (macrophage) ที่มีการเคลื่อนที่มาอยู่ภายในเนื้อเยื่อตับ [11] โดย Dixon และคณะ (2013) [17] กล่าวว่า หน้าที่ของเซลล์ Kupffer คือ การกำจัดสิ่งแปลกปลอม ไวรัส แบคทีเรียหรือเศษเซลล์ด้วยวิธีฟาโกไซโทซิส (phagocytosis) รวมถึงหน้าที่ในการซ่อมแซมเนื้อเยื่อตับ กำจัดเซลล์เม็ดเลือดที่เสื่อมสภาพและฮีโมโกลบิน [18] นอกจากนี้ Jawad และ Faraj (2022) [10] กล่าวว่า เซลล์ Kupffer มีการยื่นไซ

โทพลาสซึมออกมาเป็น filopodium และภายในมีฟาโกโซม (phagosome) ซึ่งบ่งบอกหน้าที่ของเซลล์ชนิดนี้ในด้านการกำจัดสิ่งแปลกปลอม ซึ่งการพบเซลล์ Kupffer เหมือนกับ *V. niloticus* [6] *U. aegyptius microlepis* [10] *C. calyptratus* [11] เป็นต้น



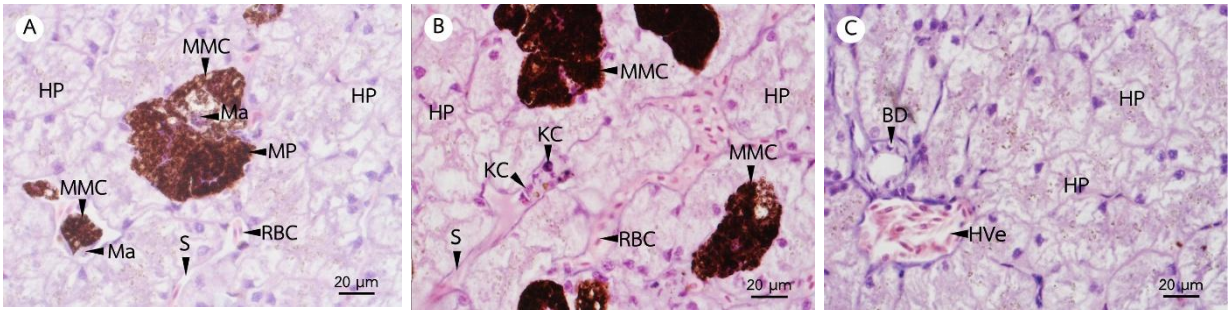
ภาพที่ 1 (1A): ตับของตุ๊กแกบ้านแบ่งเป็นพูซ้าย (left lobe: LL) และพูขวา (right lobe: RL) ซึ่งมีถุงน้ำดี (gall bladder: GB) อยู่ตรงกลาง (1B): เนื้อเยื่อภายในตับ (hepatic parenchyma: HP) ที่มีการเรียงตัวของเซลล์ตับแบบ acinar หรือ alveolus (เส้นประวงกลมสีแดง) และมี melano-macrophage center (MMC) และหลอดเลือดฝอย sinusoid (S) (1C): เนื้อเยื่อตับที่ภายในมีเซลล์ตับ (hepatocyte: H) ล้อมรอบด้วย Glisson's capsule (GC) และเซลล์ mesothelium (M) (1D): หลอดเลือด central vein (CV) ที่ภายในมีเซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell: RBC) (granule: G)

ขณะที่หลายบริเวณในเนื้อเยื่อตับและในลูเมนของหลอดเลือดพบ melano-macrophage center ซึ่งประกอบด้วยเซลล์แมคโครฟาจที่มีเม็ดสีเมลานินอยู่ภายใน โดยอาจพบเป็นเซลล์เดี่ยวหรือพบเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ (ภาพที่ 1B-1D, 2A-2B) ซึ่งอาจมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันภายในตับและการกำจัดสารอนุมูลอิสระ [11] โดย Jacobson และคณะ (2020) [12] กล่าวว่าเซลล์แมคโครฟาจนี้บรรจุเมลานิน lipofuscin และ hemosiderin ซึ่งการพบ MMC ในตับของตุ๊กแกบ้านเหมือนกับที่พบใน *V. niloticus* [6] *I. iguana* [12] *U. aegyptius microlepis* [10] และ *C. calyptratus* [11] เป็นต้น โดย MMC เป็นลักษณะที่พบเฉพาะในสัตว์จำพวกปลา สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและสัตว์เลื้อยคลาน แต่ไม่พบในนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม [3] อย่างไรก็ตาม บางงานวิจัยกล่าวว่า melano-macrophages อาจจัดเป็นชนิดย่อยของเซลล์ Kupffer [19]

ในเนื้อเยื่อตับพบว่ามี portal area หรือ portal triad ซึ่งประกอบด้วยแขนงของ hepatic artery แขนงของ hepatic vein และแขนงของท่อน้ำดี (bile ductule) โดยหลอดเลือดทั้ง 2 หลอดเลือดบุด้วยด้วยเซลล์เอนโดทีเลียม ขณะที่ท่อน้ำดีบุด้วยเนื้อเยื่อบุผิวชนิด simple cuboidal/columnar epithelium (ภาพที่ 2D) ขึ้นกับระดับของการแตกแขนง ซึ่ง portal triad ที่พบในตับของตุ๊กแกบ้านเหมือนกับที่พบในสัตว์เลื้อยคลานอื่น ๆ [1, 6, 10, 11]

ตับอ่อนของตุ๊กแกบ้านมีตำแหน่งอยู่ใกล้ตับและใกล้ลำไส้เล็กส่วนต้น (duodenum) โดยมีรูปร่างยาวขนานไปกับลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม (duodenum) มีสีขาว-ครีม (ภาพที่ 3A) เหมือนกับที่มีการรายงานในสัตว์เลื้อยคลานชนิดอื่นๆ เช่น *I. iguana* [12] เมื่อสังเกตลักษณะทางจุลกายวิภาคพบว่า ตับอ่อนหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและเซลล์มีโซทีเลียม ภายในประกอบด้วย กลุ่มเซลล์ acinar ที่มีการเรียงตัวแบบ acinus ซึ่งเซลล์มีรูปร่างสามเหลี่ยมทรงสูงคล้ายพีรามิด มีนิวเคลียสกลมอยู่ที่ฐานของเซลล์ ภายในเซลล์

พบไซโมเจน แกรนูล (zymogen granule) ที่ย้อมติดสีอิโอซินจำนวนมาก (ภาพที่ 3B-3C) เหมือนกับที่พบใน *I. iguana* [12] นอกจากนี้ พบเซลล์ที่มีหน้าที่สร้างฮอร์โมนอินซูลินและกลูคากอน ซึ่งเซลล์เหล่านี้มีรูปร่างกลม นิวเคลียสกลมและมีนิวคลิโอลัสอยู่ภายในชัดเจน โดยเซลล์มีการย้อมติดสีจางเมื่อเทียบกับเซลล์ acinar (ภาพที่ 3C) เหมือนกับที่มีการรายงานไว้โดย Kardong (2012) [20] ซึ่งเซลล์เหล่านี้พบแทรกอยู่ระหว่าง acinus โดยการศึกษาครั้งนี้ไม่พบว่าเซลล์อยู่เป็นกลุ่มในลักษณะของ islet of Langerhans ซึ่งลักษณะของเซลล์และการกระจายตัวของเซลล์สร้างฮอร์โมนในตับตุ๊กแกบ้านเหมือนกับสัตว์เลื้อยคลานจำพวกลิซาดด์ (lizard) อื่นๆ [14] สอดคล้องกับที่ Jacobson และคณะ (2020) [12] กล่าวว่า ในสัตว์เลื้อยคลาน ไม่สามารถแยก islet of Langerhans ออกจากเซลล์ acinar ได้ เนื่องจากไม่มีการรวมกลุ่มของเซลล์ที่สร้างฮอร์โมน ถึงแม้ว่า ในงูบางชนิดจะพบ islet of Langerhans ก็ตาม



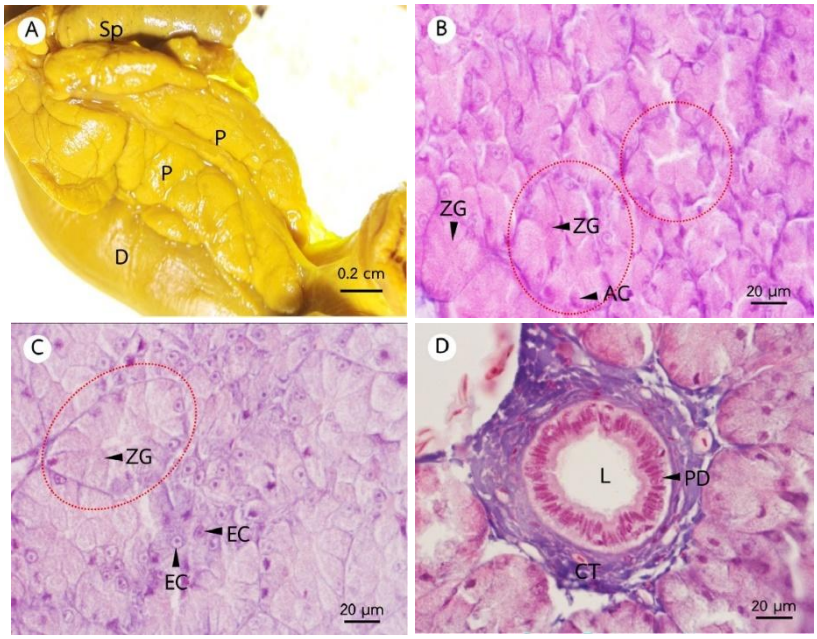
ภาพที่ 2 (2A): เนื้อเยื่อภายในตับ (hepatic parenchyma: HP) ที่มี melano-macrophage center (MMC) ที่ประกอบด้วย แมคโครฟาจ (macrophage: Ma) ที่สะสมเม็ดสีเมลานิน (melanin pigment: MP) และพบหลอดเลือดฝอย sinusoid (S) (2B): ใน sinusoid พบเซลล์ Kupffer (Kupffer cell: KC) (2C): portal area ประกอบด้วย หลอดเลือด hepatic venule (HVe) แขนงของท่อน้ำดี (BD) (red blood cell: RBC)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการเติมเต็มความรู้ที่ยังขาดแคลนเกี่ยวกับจุลกายวิภาคศาสตร์ของตับและตับอ่อนในกลุ่มสัตว์ที่ไม่ใช่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม โดยตับของตุ๊กแกบ้านมีเซลล์ตับที่เรียงตัวแบบ alveolus หรือ acinar ซึ่งในไซโทพลาสซึมมีแวคิวโอลและแกรนูล ระหว่าง alveolus พบหลอดเลือดฝอย sinusoid ที่ภายในมีเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์ Kupffer นอกจากนี้ ยังพบ melano-macrophage center ที่มีเซลล์แมคโครฟาจและเม็ดสีเมลานิน ซึ่งลักษณะของตับของตุ๊กแกบ้านนั้นต่างกับสัตว์จำพวกนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังชั้นสูง ขณะที่ตับอ่อนของตุ๊กแกบ้านประกอบด้วย เซลล์ acinar ที่เรียงตัวแบบ acinus โดยในเซลล์พบไซโมเจน แกรนูล ในส่วนของเซลล์ที่สร้างฮอร์โมนมีการกระจายตัวระหว่าง acinus และไม่มีการรวมเป็นกลุ่มที่เรียกว่า islet of Langerhans ซึ่งต่างจากนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม สรุปได้ว่า ตับและตับอ่อนของตุ๊กแกบ้านแสดงลักษณะของอวัยวะที่มีวิวัฒนาการต่ำกว่านกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม ถึงแม้ว่าจะมีหน้าที่คล้ายกันก็ตาม ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้สามารถประยุกต์ใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น วิวัฒนาการ สรีรวิทยา จุลพยาธิวิทยา กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลังต่อไปได้

คำขอบคุณ

โครงการวิจัยได้รับงบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และมหาวิทยาลัยทักษิณ คำรับรองเลขที่ FF2569–213224



ภาพที่ 3 (3A): ตับอ่อน (pancreas: P) ที่อยู่ด้านข้างของดูโอดีนัม (duodenum: D) (3B-3C): เซลล์ acinar (acinar cell: AC) มีการเรียงตัวลักษณะ acinus หรือ alveolus (เส้นประวงกลมสีแดง) ภายในเซลล์พบไซโมเจน แกรนูล (zymogen granule: ZG) (3C): เซลล์สร้างฮอร์โมน (endocrine cell: EC) อยู่ระหว่างเซลล์ acinar (3D): pancreatic duct (PD) ที่ล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue: CT) (lumen: L, spleen: Sp)

อ้างอิง

[1] Odokuma, E. I., & Omokaro, E. I. (2015). Comparative histologic anatomy of vertebrate liver. *Annals of Bioanthropology, 3*(1), 1–5.

[2] Bertolucci, B., Vicentini, C. A., Vicentini, B. F. I., & Bombonato, M. T. S. (2008). Light microscopy and ultrastructure of the liver of *Astyanax altiparanae* Garutti and Britski, 2000 (Teleostei, Characidae). *Acta Scientiarum. Biological Sciences, 30*(1), 73–76.

[3] Firmiano, E. M. S., Cardoso, N. N., Vieira, D. A., Sales, A., Santos, M. A. J., Mendes, A. L. S., & Nascimento, A. A. (2011). Histological study of the liver of the lizard *Tropidurus torquatus* Wied, 1820 (Squamata: Tropiduridae). *Journal of Morphological Sciences, 28*(3), 165–170.

[4] Reuter, R. (2007). Dellmann's textbook of veterinary histology (6th ed., J. Eurell & B. L. Frappier, Eds.). *Australian Veterinary Journal, 85*, 310.

[5] Wyneken, J. (2001). *The anatomy of sea turtles*. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470.

[6] Ahmed, Y. A., Abdelsabour-Khalaf, M., & Mohammed, E. (2018). Histological insight into the hepatic tissue of the Nile monitor (*Varanus niloticus*). *Journal of Experimental and Applied Animal Sciences, 2*(3), 240–250.

[7] Adi, Y. K., & Budipitojo, T. (2017). Confirmation of endocrine cells in the pancreas of *Iguana iguana* with immunohistochemistry. *Scholars Journal of Agriculture and Veterinary Sciences, 4*(6), 245–248.

[8] Škrha, J. (2006). Pancreatic hormones and hormonal regulation of insulin secretion. *Časopis Lékaru Českých, 145*, 599–605.

[9] Nafady, A., & Awadalla, E. (2019). Microscopical studies on the liver of *Acanthodactylus boskianus* lizard. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, Histology and Histochemistry, 11*, 49–62.

[10] Jawad, J. M., & Faraj, S. S. (2022). Histological study of the liver in Dhub lizard *Uromastyx aegyptius microlepis* (Blanford, 1874) during the period of hibernation. *Caspian Journal of Environmental Sciences, 20*(5), 1091–1097.

[11] Al-Doaiss, A. A., Alshehri, M. A., Shati, A. A., Alfaifi, M. Y., Al-Kahtani, M. A., Ahmed, A. E., Eid, R. A., Al-Shuraym, L. A., Al-Mekhlafi, F. A., Al Zahrani, M., & Mubarak, M. (2023). Histomorphological, histochemical and ultrastructural studies on the healthy liver of Yemen veiled chameleon (*Chamaeleo calyptratus*) in southern Saudi Arabia. *International Journal of Morphology, 41*(5), 1513–1526.

[12] Jacobson, E. R., Lillywhite, H. B., & Blackburn, D. G. (2020). Overview of reptile biology, anatomy, and histology. In E. R. Jacobson & M. M. Garner (Eds.), *Infectious diseases and pathology of reptiles: Color atlas and text* (2nd ed., pp. 1–214). CRC Press.

[13] Ku, S. K., & Lee, H. S. (2004). The distribution and frequency of endocrine cells in the splenic lobe of grass lizard (*Takydromus wolteri*): An immunohistochemical study. *European Journal of Histochemistry, 48*(4), 429–434.

[14] Chandavar, V. R., & Naik, P. R. (2012). The endocrine pancreas of lizard *Calotes versicolor*: An immunocytochemical and physiological study with respect to its reproductive cycle. *Journal of Cytology and Histology, 3*(3), 143.

[15] Chan-Ard, T., Nabhitabhata, J., & Parr, J. W. (2015). *A field guide to the reptiles of Thailand*. Oxford University Press.

[16] Bancroft, J. D., & Gamble, M. (2008). *Theory and practice of histological techniques* (6th ed.). Churchill Livingstone.

[17] Dixon, L. J., Barnes, M., Tang, H., Pritchard, M. T., & Nagy, L. E. (2013). Kupffer cells in the liver. *Comprehensive Physiology, 3*, 785–797.

[18] Jacobson, E. R. (2007). *Infectious diseases and pathology of reptiles: Color atlas and text*. CRC Press.

[19] Van Wilpe, E. (2013). *Liver and gallbladder morphology of the juvenile Nile crocodile, Crocodylus niloticus (Laurenti, 1768)* (Master's thesis, University of Pretoria).

[20] Kardong, K. V. (2012). *Vertebrates: Comparative anatomy, function, evolution* (6th ed.). McGraw-Hill.

P 4

การศึกษากระบวนการแปรรูปผงปลีกล้วยอบแห้งเพื่อใช้เสริมใยอาหารในขนมวาฟเฟิล

ศิริวรรณ ศรีสัจจะเลิศวาจา[1]*, นีรนุช ไชยรังษี[2], ฤดีวรรณ ตั้งประดิษฐ์[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมผงปลีกล้วยอบแห้ง สำหรับใช้เสริมใยอาหารในขนมวาฟเฟิล ปลีกล้วยสดจะผ่านการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6, 8 และ 10 ชั่วโมง จากนั้นวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เคมี และค่าสี (L*, a*, b*) ผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) และค่า b* ลดลง ในขณะที่ค่า a* เพิ่มขึ้น แสดงถึงการเกิดสีน้ำตาลที่มากขึ้น สภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งคือที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ซึ่งให้ความชื้นต่ำและยังคงคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน ใยอาหาร และเถ้าใกล้เคียงกับวัตถุดิบสด ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์พบว่าการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในวาฟเฟิลที่ระดับร้อยละ 3 ของน้ำหนักแป้ง ให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด และไม่แตกต่างจากสูตรมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ขณะที่การเสริมในระดับสูง (ร้อยละ 6 และ 9) ส่งผลให้คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สีกลิ่น และความชอบโดยรวมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p\leq0.05$) โดยสรุป ผงปลีกล้วยอบแห้งสามารถใช้เป็นส่วนผสมเพื่อเสริมใยอาหารในขนมวาฟเฟิลได้ โดยระดับการทดแทนที่เหมาะสมไม่ควรเกินร้อยละ 3 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและยังคงการยอมรับของผู้บริโภค

คำสำคัญ: ปลีกล้วย, การอบแห้ง, ใยอาหาร, ขนมวาฟเฟิล, การประเมินทางประสาทสัมผัส

[1,2,3] อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่, 50330

[1,2,3] Lecturer, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50330

* Corresponding Author: E-mail: siriwan@g.cmru.ac.th, Tel: 091-8545608

A study on the processing of dried banana blossom powder for use as a dietary fiber supplement in waffles.

Siriwan Srisajjalertwaja[1]*, Neeranuch Chairungsee[2], Rudeewan Tangpraditt[3]

Abstract

This study aimed to determine the optimal conditions for producing dried banana blossom powder for use as a dietary fiber supplement in waffle products. Fresh banana blossoms were dried using a hot air oven at temperatures of 60, 70, and 80°C for 2, 4, 6, 8, and 10 hours. The dried samples were then analyzed for physical and chemical properties, as well as color values (L*, a*, b*). The results showed that increasing drying temperature and time resulted in a decrease in lightness (L*) and yellowness (b*), while redness (a*) increased, indicating enhanced browning reactions. The optimal drying condition was identified as 60°C for 10 hours, which provided low moisture content while retaining nutritional components such as protein, dietary fiber, and ash comparable to the fresh material. In product development, incorporating dried banana blossom powder into waffles at 3% (flour basis) achieved the highest sensory acceptance scores, with no significant difference compared to the control ($p>0.05$). However, higher substitution levels (6% and 9%) significantly reduced scores for appearance, color, aroma, and overall acceptability ($p\leq0.05$). In conclusion, dried banana blossom powder can be effectively used as a functional ingredient to enhance dietary fiber in waffles. The recommended substitution level should not exceed 3% to maintain both improved nutritional value and consumer acceptability.

Keywords: banana blossom, drying, dietary fiber, waffle, sensory evaluation

บทนำ

ในปัจจุบัน แนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ (functional foods) ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการเสริมใยอาหาร (dietary fiber) ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อระบบทางเดินอาหาร การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และการลดความเสี่ยงของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและเบาหวาน (Ranasinghe, P., et al. (2016) อย่างไรก็ตาม ปริมาณการบริโภคใยอาหารของประชากรส่วนใหญ่ยังต่ำกว่าค่าที่แนะนำ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาอาหารที่สามารถเพิ่มปริมาณใยอาหารในอาหารประจำวันได้อย่างเหมาะสม

กล้วยเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในประเทศเขตร้อน โดยเฉพาะประเทศไทยซึ่งมีการปลูกกล้วยกันทุกภูมิภาค ปลีกล้วย (banana blossom) เป็นผลิตผลทางการเกษตรจากการปลูกกล้วย มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมด้วยโปรตีน และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น โพลีฟีนอลและสารต้านอนุมูลอิสระ อีกทั้งยังมีปริมาณใยอาหารสูง (Ranasinghe, P., et al. (2016) นอกจากนี้ ใยอาหารจากปลีกล้วยยังมีทั้งชนิดละลายน้ำและไม่ละลายน้ำ ซึ่งมีคุณสมบัติด้านการอุ้มน้ำ การจับสารต่าง ๆ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ทำให้ปลีกล้วยมีศักยภาพในการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ Ambujakshan, A., & Baskaran, R. (2025)

วาฟเฟิลเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย แต่โดยทั่วไปมีปริมาณใยอาหารต่ำ เนื่องจากใช้แป้งสาลีเป็นส่วนประกอบหลัก ดังนั้น การพัฒนาวาฟเฟิลเสริมใยอาหารโดยใช้ผงปลีกล้วยอบแห้งจึงเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้ทางการเกษตร ควบคู่กับการส่งเสริมสุขภาพของผู้บริโภค งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปผงปลีกล้วยอบแห้ง และนำไปใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตวาฟเฟิลเพื่อเสริมใยอาหาร โดยประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพจากวัตถุดิบท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

1) การแปรรูปปลีกล้วย

การแปรรูปปลีกล้วยจะใช้วิธีอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ระยะเวลาในการอบ 5 ระยะเวลา เริ่มจากเตรียมปลีกล้วยสด นำมาลอกกาบสีแดงด้านนอกและดอกกล้วยออก ผ่าครึ่งตามแนวยาว แล้วสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แช่ในสารละลายน้ำส้มสายชู ความเข้มข้น 10% v/v โดยใช้ปลีกล้วยและสารละลายน้ำส้มสายชู อัตราส่วน 1 ต่อ 4 เป็นเวลา 20 นาที เพื่อทำให้ปลีกล้วยมีสีขาวไม่คล้ำ จากนั้นล้างด้วยน้ำประปา 2 – 3 ครั้ง แล้วนำมาผึ่งในที่กลางแจ้ง 30 นาที เมื่อครบเวลานำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60,70 และ80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2,4,6,8 และ 10 ชั่วโมง

2) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี

2.1 วิเคราะห์ค่าสี L*, a*, b* ด้วยเครื่อง Colorimeter (Hunter Lab, miniscan EZ45/0)

2.2 วิเคราะห์ปริมาณ ความชื้น โปรตีน ใยอาหาร และเถ้า ตามวิธีมาตรฐานของ AOAC (Association of Official Analytical Chemists, 2016)

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี จะนำมาเปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการแปรรูปเป็นผงปลีกล้วยอบแห้ง เพื่อใช้เป็นส่วนผสมของการทำวาฟเฟิลเสริมใยอาหารในขั้นตอนต่อไป

3) สูตรและขั้นตอนการทำวาฟเฟิล

วาฟเฟิสูตรมาตรฐาน มีส่วนผสมดังนี้

- แป้งสาลีเอนกประสงค์	100 กรัม	- ผงฟู	1 ช้อนชา	- เกลือ	¼ ช้อนชา
- น้ำตาลทราย	35 กรัม	- นมสดรสจืด	75 กรัม	- ไข่ไก่ทั้งฟอง	50 กรัม
- เนยละลาย	30 กรัม				

สำหรับวาฟเฟิลที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้ง จะใช้อัตราส่วนร้อยละ 3, 6 และ 9 โดยเทียบกับแป้งสาลีอเนกประสงค์ของวาฟเฟิลสูตรมาตรฐาน 100 กรัม

4) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ใช้วิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale โดยกำหนดให้คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 9 คือ ชอบมากที่สุด (เพ็ญขวัญ, 2550) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่มีอายุระหว่าง 15-60 ปี จำนวน 50 คน

5) การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p<0.05$) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1) ผลการวิเคราะห์ค่าสี

ค่าความสว่าง (L*) ของปลีกล้วยสดมีค่าเท่ากับ 59.59 ± 0.13 โดยเมื่อทำการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นและใช้ระยะเวลานานขึ้น ส่งผลให้ค่าความสว่าง (L*) ของปลีกล้วยอบแห้งลดลง ซึ่งค่าความสว่างของปลีกล้วยอบแห้งมีช่วงอยู่ระหว่าง 52.34 ถึง 11.21 ค่าความเป็นสีแดง-เขียว (a*) ของปลีกล้วยสดมีค่าเท่ากับ 7.99 ± 0.30 โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นและใช้ระยะเวลานานขึ้น ส่งผลให้ค่า a* ของปลีกล้วยอบแห้งเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 7.32 ถึง 11.91 สำหรับค่าความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน (b*) ของปลีกล้วยสดมีค่าเท่ากับ 3.64 ± 0.22 โดยการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นและใช้ระยะเวลานานขึ้น ส่งผลให้ค่า b* ของปลีกล้วยอบแห้งลดลง ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 3.21 ถึง 1.42

จากผลการทดลองพบว่า เมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งเพิ่มขึ้น ค่าความสว่าง (L*) ของปลีกล้วยลดลง ขณะที่ค่า a* เพิ่มขึ้น และค่า b* ลดลง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสีไปในทิศทางที่เข้มขึ้นและมีแนวโน้มเป็นสีน้ำตาลมากขึ้น ผลดังกล่าวสอดคล้องกับกลไกการเกิด enzymatic browning และ non-enzymatic browning ที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อน Wickramarachchi และ Ranamukhaarachchi (2005)

2) ผลการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

กระบวนการแปรรูปปลีกล้วยด้วยการอบแห้งพบว่า ปริมาณความชื้นมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิในการอบแห้งเพิ่มขึ้น (60–80°C) และระยะเวลาในการอบแห้งยาวนานขึ้น (2–10 ชั่วโมง) พบว่าการอบแห้งปลีกล้วยที่อุณหภูมิ 60°C ส่งผลให้ปริมาณความชื้นลดลง โดยอยู่ในช่วง 58.33 ถึง 17.73 ขณะที่อุณหภูมิ 70°C ปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 57.61 ถึง 15.02 และที่อุณหภูมิ 80°C ปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 50.05 ถึง 17.64

ปริมาณความชื้นของปลีกล้วยที่ลดลงตามอุณหภูมิและเวลาในการอบแห้ง สามารถอธิบายได้จากกลไกการถ่ายเทมวล (mass transfer) และการระเหยของน้ำ (moisture evaporation) ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในระหว่างกระบวนการอบแห้ง โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จะเพิ่มแรงขับเคลื่อนของการแพร่ (driving force for diffusion) ส่งผลให้น้ำภายในโครงสร้างพืชระเหยออกได้รวดเร็วขึ้น ทำให้น้ำหนักรวมของตัวอย่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และส่งผลให้ร้อยละผลผลิตลดลง แนวโน้มดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการของการอบแห้งอาหารที่อธิบายโดย Mujumdar, A. S. (2014) ซึ่งระบุว่าการเพิ่มอุณหภูมิจะเร่งอัตราการถ่ายเทความร้อนและมวล ส่งผลให้ความชื้นลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วง falling rate period ที่การแพร่ของน้ำภายในเป็นตัวกำหนดอัตราการอบแห้ง

3) ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน เส้นใยและเถ้า

การแปรรูปปลีกล้วยโดยวิธีอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ ระยะเวลาในการอบ 5 ระยะเวลา ผลการวิเคราะห์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน เส้นใยและเถ้า ของปลีกล้วยอบแห้งที่อุณหภูมิและระยะเวลาต่างๆ

ปริมาณโปรตีน (%w/w) ของปลีกล้วยอบแห้งที่ระยะเวลาต่างๆ (ชั่วโมง)						
อุณหภูมิ(C)	สด	2	4	6	8	10
60		2.33 ± 0.11^{a}	2.21 ± 0.12^{a}	2.26 ± 0.16^{a}	2.22 ± 0.17^{a}	2.34 ± 0.12^{a}
70	2.35± 0.50^{a}	1.76± 0.13^{b}	1.77 ± 0.18^{b}	1.75 ± 0.14^{b}	1.86 ± 0.16^{b}	1.69 ± 0.15^{b}
80		1.90 ± 0.15^{b}	1.82 ± 0.08^{b}	1.74 ± 0.09^{b}	1.77 ± 0.12^{b}	1.72 ± 0.14^{b}
ปริมาณเส้นใย (%w/w) ของปลีกล้วยอบแห้งที่ระยะเวลาต่างๆ (ชั่วโมง)						
อุณหภูมิ(C)	สด	2	4	6	8	10
60		10.25 ± 2.41^{a}	11.01 ± 3.52^{a}	9.84 ± 3.56^{a}	10.02 ± 2.71^{a}	10.36 ± 2.42^{a}
70	10.46 ± 2.18^{a}	9.34 ± 2.37^{a}	8.94 ± 2.88^{a}	8.27 ± 2.42^{a}	7.57 ± 1.67^{ab}	7.61 ± 1.55^{ab}
80		9.82 ± 2.53^{a}	8.37 ± 2.87^{a}	7.80 ± 2.96^{ab}	7.61 ± 1.27^{ab}	7.04 ± 1.41^{b}
ปริมาณเถ้า(%w/w) ของปลีกล้วยอบแห้งที่ระยะเวลาต่างๆ (ชั่วโมง) *						
อุณหภูมิ(C)	สด	2	4	6	8	10
60		0.51 ± 0.02	0.50 ± 0.02	0.50 ± 0.03	0.49 ± 0.02	0.49 ± 0.02
70	0.52 ± 0.05	0.51 ± 0.01	0.50 ± 0.03	0.50 ± 0.02	0.50 ± 0.05	0.50 ± 0.03
80		0.51 ± 0.02	0.49 ± 0.03	0.49 ± 0.02	0.49 ± 0.02	0.49 ± 0.02

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-b ที่กำกับตัวเลขอยู่ในคอลัมน์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

* ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี พบว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการแปรรูปปลีกล้วยสดเป็นผงปลีกล้วยอบแห้ง เพื่อใช้เป็นส่วนผสมของการทำวาฟเฟิลเสริมใยอาหาร ในขั้นตอนต่อไป

4) ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

วาฟเฟิลสูตรมาตรฐาน และวาฟเฟิลที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในอัตราส่วนร้อยละ 3, 6 และ 9 แสดงดังภาพที่ 1 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแสดงดังตารางที่ 2



สูตรมาตรฐาน ร้อยละ 3 ร้อยละ 6 ร้อยละ 9

ภาพที่ 1 วาฟเฟิลสูตรมาตรฐานและวาฟเฟิลที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในอัตราส่วนร้อยละ 3, 6 และ 9

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวาฟเฟิลที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในอัตราส่วนต่างๆ

คุณลักษณะ	**วาฟเฟิลที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในอัตราส่วนต่างๆ**			
	สูตรมาตรฐาน	**เสริม ร้อยละ 3**	**เสริม ร้อยละ 6**	**เสริม ร้อยละ 9**
ลักษณะปรากฏ	8.14±1.40 ^{a}	8.11±2.03 ^{a}	6.75±1.15 ^{ab}	5.12±1.02 ^{b}
สี	6.31±1.21 ^{a}	7.76±1.88 ^{a}	6.11±1.24 ^{a}	3.82±1.01 ^{b}
กลิ่น	7.03±0.92 ^{a}	7.62±1.04 ^{a}	5.05±0.46 ^{b}	3.97±1.28 ^{b}
ความชอบโดยรวม	7.00±1.56 ^{a}	7.92±2.11 ^{a}	5.37±0.61 ^{ab}	4.30±0.66 ^{b}

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

a-b ที่กำกับตัวเลขอยู่ในคอลัมน์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของวาฟเฟิลสูตรมาตรฐานและสูตรที่มีการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งร้อยละ 3, 6 และ 9 พบว่าการเสริมในระดับร้อยละ 3 ได้รับคะแนนในทุกด้าน (ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และความชอบโดยรวม) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสูตรมาตรฐาน ($p>0.05$) โดยมีแนวโน้มให้คะแนนสูงกว่าในบางคุณลักษณะ เช่น สี (7.76±1.88) และความชอบโดยรวม (7.92±2.11) แสดงให้เห็นว่าการเสริมผงปลีกล้วยในระดับต่ำสามารถเพิ่มความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์โดยไม่ส่งผลกระทบเชิงลบต่อการยอมรับของผู้บริโภค ในทางตรงกันข้าม การเสริมที่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6 และ 9 ส่งผลให้คะแนนการยอมรับลดลง โดยเฉพาะที่ระดับร้อยละ 9 ซึ่งมีคะแนนต่ำสุดในทุกด้าน และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) จากสูตรมาตรฐาน สะท้อนว่าการเติมผงปลีกล้วยในปริมาณสูงส่งผลกระทบต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของวาฟเฟิล

พบว่าการลดลงของคะแนนด้านสีและลักษณะปรากฏในระดับการเสริมสูง สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสีของผงปลีกล้วยที่มีแนวโน้มเข้มขึ้นจากปฏิกิริยาสีน้ำตาล (browning reactions) ซึ่งส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำและอาจไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดย Pathare, P. B. et al. (2013) รายงานว่าค่าสี (L*, a*, b*) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการรับรู้คุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์อาหาร ผลการประเมินคุณลักษณะด้านกลิ่น คะแนนลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเพิ่มปริมาณผงปลีกล้วย โดยเฉพาะที่ระดับร้อยละ 6 และ 9 ซึ่งอาจเกิดจากสารประกอบฟีนอลิกและสารระเหย (volatile compounds) ในปลีกล้วยที่มีลักษณะกลิ่นเฉพาะตัว เมื่อมีปริมาณสูงอาจก่อให้เกิดกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kaewjumpol, G. et al. (2021) ที่รายงานว่าปลีกล้วยมีสารฟีนอลิกสูงและเกี่ยวข้องกับการเกิดกลิ่นและรสที่เปลี่ยนแปลงหลังการแปรรูป สำหรับคะแนนความชอบโดยรวม สะท้อนผลรวมของคุณลักษณะด้านประสาทสัมผัสทั้งหมด โดยพบว่าระดับร้อยละ 3 เป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด ในขณะที่ระดับร้อยละ 6 และ 9 ส่งผลให้การยอมรับลดลง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารฟังก์ชันที่ระบุว่า การเพิ่มส่วนผสมที่มีใยอาหารสูงอาจส่งผลกระทบต่อเนื้อสัมผัส รสชาติ และความยอมรับของผู้บริโภค หากใช้ในปริมาณที่มากเกินไป (Elleuch, M. et al., 2011) นอกจากนี้ แนวโน้มดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sudha, M. L. et al. (2007) ที่พบว่าการเสริมใยอาหารในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น คุกกี้หรือเค้ก ในระดับต่ำถึงปานกลางสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยไม่ลดการยอมรับ แต่เมื่อเพิ่มในระดับสูงจะส่งผลให้คะแนนความชอบลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

โดยสรุป ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการเสริมผงปลีกล้วยอบแห้งในวาฟเฟิลควรอยู่ในระดับไม่เกินร้อยละ 3 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ยังคงคุณภาพทางประสาทสัมผัสและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค ขณะเดียวกันสามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการได้อย่างเหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

จากการแปรรูปปลีกล้วยด้วยวิธีการอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2, 4, 6, 8 และ 10 ชั่วโมง จากนั้นนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมี เพื่อคัดเลือกอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด และนำไปแปรรูปเป็นผงปลีกล้วยอบแห้ง เพื่อใช้เสริมใยอาหารในวาฟเฟิล ในอัตราส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งทำการประเมินทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด สรุปผลได้ดังนี้

การเพิ่มอุณหภูมิและระยะเวลาในการอบแห้งส่งผลให้ปลีกล้วยมีสีเข้มขึ้น และทำให้คุณสมบัติทางเคมีบางประการเสื่อมลง โดยสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งคือที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง เนื่องจากสามารถลดปริมาณความชื้นได้ต่ำ ซึ่งช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของปลีกล้วยได้ดี อีกทั้งยังคงคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ปริมาณโปรตีน ใยอาหาร และเถ้า ให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกับปลีกล้วยสด

อ้างอิง

Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., & Attia, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications. Food Chemistry, 124(2), 411–421. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.077

Kaewjumpol, G., Srisamlee, S., Beckles, D. M., & Luengwilai, K. (2021). Enzymatic browning in banana blossoms and techniques for its reduction. Horticulturae, 7(10), 373. https://doi.org/10.3390/horticulturae7100373

Mbujakshan, A., & Baskaran, R. (2025). Insoluble and soluble dietary fiber from banana (Musa spp. Grand naine) flower and bract as potential functional ingredients. Food Chemistry, 495, 146334. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.146334

Mujumdar, A. S. (2014). Handbook of industrial drying (4th ed.). CRC Press.

Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. Food and Bioprocess Technology, 6, 36–60. https://doi.org/10.1007/s11947-012-0867-9

Ranasinghe, P., et al. (2016). Banana blossom (Musa acuminata Colla) incorporated diets modulate serum cholesterol and glucose levels in rats. Journal of Food Science. https://doi.org/10.1155/2016/9747412

Sudha, M. L., Vetrimani, R., & Leelavathi, K. (2007). Influence of fibre from different cereals on the rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. Food Chemistry, 100(4), 1365–1370. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.12.013

Wickramarachchi, K. S., & Ranamukhaarachchi, S. L. (2005). Preservation of fiber-rich banana blossom as a dehydrated vegetable. *ScienceAsia*, 31, 265–271. https//doi: 10.2306/scienceasia 1513-1874.2005.31.265

P 5

ผลของการทดแทนแป้งอัลมอนด์ด้วยแป้งถั่วหรั่งและการเสริมผงไข่ผำต่อคุณภาพฝามาการอง

ณัฐธิดา ช่วยพันธ์[1] ภูริ บริรักษ์[1] อภิสิทธิ์ เลี่ยนกัตวา[1] และวีรเดช มณีพงศ์[2*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง และ 2) ศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่เหมาะสมต่อคุณภาพของฝามาการอง ดำเนินการทดลองโดยแปรปริมาณแป้งถั่วหรั่ง เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 15 30 45 และ 60 ของน้ำหนักแป้งอัลมอนด์ และ แปรปริมาณผงไข่ผำเป็น 5 ระดับ ได้แก่ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 2 4 6 และ 8 ของน้ำหนักส่วนผสม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ประเมินคุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าสี (*L*, a*, b**) และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า การเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่ง ส่งผลให้ค่า *L** ลดลง ขณะที่ค่า *a** และ *b** เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยสูตรร้อยละ 45 ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 7.45 สำหรับการเสริมผงไข่ผำ พบว่าการเพิ่มปริมาณส่งผลให้ค่า *L** ลดลง ค่า *a** ลดลงเป็นค่าลบ และ ค่า *b** เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของสีเขียวตามธรรมชาติ เนื่องจากคลอโรฟิลล์ในไข่ผำ โดยการเสริมร้อยละ 6 ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 8.50 สรุปได้ว่า การใช้แป้งถั่วหรั่งร้อยละ 45 ร่วมกับการเสริมผงไข่ผำร้อยละ 6 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ฝามาการอง

คำสำคัญ: แป้งถั่วหรั่ง, ผงไข่ผำ, ฝามาการอง

---

[1] นักเรียน, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ (1) 93000

[2] อาจารย์, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง จังหวัดพัทลุง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ (1) 93000

[1] Student, Department of Food and Nutrition, Phatthalung Technical College, Institute of Vocational Education: Southern Region (1) 93000

[2] Lecture, Department of Food and Nutrition, Phatthalung Technical College, Institute of Vocational Education: Southern Region (1) 93000

* Corresponding Author: E-mail: vmaneeponk@outlook.com

Effects of Partial Substitution of Almond Flour with Bambara Groundnut Flour and Fortification with Wolffia Powder on the Quality of Macaron Shells

Natthida Chuayphun[1] Phuri Borirak[1] Aphisit Liankattawa[1] and Veeradet Maneepong[2*]

Abstract

This study aimed to 1) determine the appropriate ratio of Bambara groundnut flour substitution for almond flour on the quality of macaron shells, and 2) determine the appropriate level of Wolffia powder supplementation on the quality of macaron shells. The experiment was conducted by varying Bambara groundnut flour at five levels: 0 (control), 15, 30, 45, and 60% of almond flour weight, and varying Wolffia powder at five levels: 0 (control), 2, 4, 6, and 8 % of total ingredient weight. A randomized complete block design was used. Physical properties in terms of color values *(L*, a*, b*)* and sensory acceptance were evaluated using a 9-point hedonic scale by 30 panelists. The results showed that increasing the amount of Bambara groundnut flour resulted in a decrease in *L** values, while *a** and *b** values increased significantly ($p<0.05$). The formulation with 45 % substitution had the highest overall acceptability score of 7.45. For Wolffia powder supplementation, increasing the amount resulted in a decrease in *L** values, *a** values shifted to negative, and *b** values increased significantly ($p<0.05$) indicating a shift toward a natural green color attributed to chlorophyll present in Wolffia . The formulation with 6 % supplementation had the highest overall acceptability score of 8.50. In conclusion, the use of 45% Bambara groundnut flour combined with 6% Wolffia powder was the most appropriate formulation for developing macaron shells.

Keywords: Bambara groundnut flour, Wolffia powder, Macaron shell

บทนำ

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เพื่อตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้บริโภคยุคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพ ความสะดวก และคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ และอาหารจากพืชตะกลูถั่ว ซึ่งมีอัตราการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญในระดับโลก เนื่องจากผู้บริโภคมีความตระหนักด้านสุขภาพ โดยเฉพาะแหล่งโปรตีนจากพืช พร้อมความยั่งยืน ของสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมในการบริโภคอาหารมากขึ้น (Boukid *et al.,* 2024) จากรายงานการวิเคราะห์ตลาดและงานวิจัยล่าสุด พบว่า ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ใช้วัตถุดิบทางเลือกมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา โดยได้รับแรงผลักดันจากปัจจัยสำคัญ ได้แก่ ความต้องการอาหารที่ดีต่อสุขภาพ ความเป็นธรรมชาติ (naturalness) ความสะดวกในการบริโภค และความยั่งยืนของระบบอาหาร

ผลิตภัณฑ์ “มาการอง” เป็นขนมเบเกอรี่ที่ได้รับความนิยมสูง เนื่องจากตัวมาการองมีลักษณะเด่นเฉพาะในด้านรูปลักษณ์ สีสันที่สดใส และ เนื้อสัมผัสที่กรอบนอกนุ่มใน โดยส่วนประกอบหลักของฝามาการองคือแป้งอัลมอนด์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ให้โครงสร้าง เนื้อสัมผัส และรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ อย่างไรก็ตาม แป้งอัลมอนด์จัดเป็นวัตถุดิบที่มีราคาสูง และมีความผันผวนของราคาเนื่องจากข้อจำกัดด้านการผลิตและต้นทุนทางการเกษตร เช่น การใช้น้ำจำนวนมากในการเพาะปลูก และกระบวนการแปรรูปที่ซับซ้อน (Don *et al.,* 2025) จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงมีความพยายามในการพัฒนาและค้นหาวัตถุดิบทดแทนแป้งอัลมอนด์ในผลิตภัณฑ์มาการอง โดยมีงานวิจัยที่นำวัตถุดิบจากพืชชนิดอื่น เช่น การพัฒนาตำรับมาการองจากผงเม็ดมะม่วงหิมพานต์ ทดแทนผงอัลมอนด์ (ชื่นกมล ปัญญายง และวาสนา ขันทะเสน, 2561) และพบว่าสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้

ถั่วหรั่ง (Bambara groundnut) เป็นวัตถุดิบจากพืชที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางโภชนาการทั้งในด้านโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร โดยถั่วหรั่งดิบปริมาณ 100 กรัม ประกอบไปด้วย โปรตีนประมาณร้อยละ 18–21 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55–72 และไขมันร้อยละ 6–7 ให้พลังงานประมาณ 150–600 กิโลแคลอรี ขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นในวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังอุดมด้วยกรดอะมิโนจำเป็น เช่น เมไทโอนีน รวมถึงวิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ เช่น เบต้าแคโรทีนและวิตามินบีหลายชนิด อีกทั้งยังเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย ส่งผลให้มีความต้องการในตลาดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีการเพาะปลูกอย่างแพร่หลายในหลายจังหวัด เช่น สงขลา นราธิวาส ยะลา ปัตตานี พัทลุง กระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี (Rojanapornthip, 2025) ด้วยคุณลักษณะดังกล่าว ถั่วหรั่งจึงมีศักยภาพสูงในการพัฒนาเป็นวัตถุดิบเชิงพื้นที่ (local ingredient) สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร และส่งเสริมการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ “ไข่ผำ” (Wolffia) ซึ่งเป็นพืชน้ำขนาดเล็ก กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในฐานะแหล่งโปรตีนจากพืชแห่งอนาคต เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะปริมาณโปรตีนและองค์ประกอบของกรดอะมิโนจำเป็นที่ครบถ้วน อีกทั้งยังมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้เป็นส่วนผสมเสริมในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น และสอดคล้องกับแนวโน้มการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ รวมถึงการพัฒนาอาหารเชิงหน้าที่ (Venkatachalam *et al.,* 2026) นอกจากนั้น ไข่ผำจัดเป็นพืชน้ำขนาดเล็กที่มีปริมาณโปรตีนสูง โดยคิดเป็นร้อยละ 40 ถึง 50 ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโนจำเป็นอย่างครบถ้วน และมีคุณภาพของโปรตีนใกล้เคียงกับโปรตีนจากไข่และถั่วเหลือง อีกทั้งไข่ผำยังได้รับความสนใจในการพัฒนาเป็นวัตถุดิบสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเชิงหน้าที่ (On-Nom *et al.,* 2023) โดยมุ่งเน้นการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการศึกษา ผลของการทดแทนแป้งอัลมอนด์ด้วยแป้งถั่วหรั่งและการเสริมผงไข่ผำต่อคุณภาพฝามาการองจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบท้องถิ่น อีกทั้งยัง

ตอบสนองต่อแนวโน้มของผู้บริโภคในปัจจุบันที่ให้ความสำคัญกับสุขภาพ ความยั่งยืน เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และสามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง 2. เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่เหมาะสมต่อคุณภาพของฝามาการอง

วิธีดำเนินการวิจัย

1) การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง

1.1 การเตรียมแป้งถั่วหรั่ง

คัดเลือกถั่วหรั่ง จากตลาดสดเมืองพัทลุง อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง โดยมีเมล็ดถั่วหรั่งที่สมบูรณ์ และไม่มีกลิ่นผิดปกติ จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง แล้วสะเด็ดน้ำ นำถั่วหรั่งแช่ในน้ำสะอาดในอัตราส่วนถั่วหรั่งต่อน้ำสะอาด 1 : 3 (น้ำหนักต่อปริมาตร) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นล้างน้ำสะอาดอีกครั้ง นำถั่วหรั่งที่ผ่านการแช่แล้วไปอบแห้งในเครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven, Memmert Model UFE 500, Germany) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 360 นาที จนมีความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 10 ดัดแปลงวิธีการของ (Khongklaew, 2022) แล้วปั่นด้วยเครื่องปั่นแห้ง (Philips, HR2041/50) ที่ความเร็ว10,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 3 นาที จนได้แป้งถั่วหรั่ง ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 220 เมช เพื่อให้ได้แป้งที่มีขนาดอนุภาคสม่ำเสมอและแยกส่วนที่หยาบออก บรรจุในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ที่ปิดสนิท

1.2 การเตรียมแป้งอัลมอนด์

คัดเลือกเมล็ดอัลมอนด์ (บริษัทแม็คโคร ประเทศไทย) ที่มีคุณภาพดี เมล็ดเต็ม มาผ่านกระบวนการทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง เพื่อขจัดสิ่งสกปรก จากนั้นพักให้สะเด็ดน้ำ แล้วนำเมล็ดอัลมอนด์ลวกในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที ตักขึ้นแช่ในน้ำเย็นและถูเบา ๆ เพื่อให้เปลือกสีน้ำตาลหลุดออก จากนั้นนำอัลมอนด์ที่ปอกเปลือกแล้วเข้าอบในเตาอบแก๊ส ควบคุมระบบไฟฟ้า ไฟบน - ล่าง ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 25 นาที และพักให้เย็น จากนั้นปั่นด้วยเครื่องปั่นแห้ง (Philips, HR2041/50) ที่ความเร็ว10,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 2 นาที จนละเอียด แล้วร่อนผ่านตะแกรงเส้นผ่านศูนย์กลาง 15.5 เซนติเมตร ความละเอียด 220 เมช และบรรจุถุงอลูมิเนียมฟอยล์ปิดสนิท

1.3 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง

ดำเนินการคัดเลือกและดัดแปลงสูตรพื้นฐานของฝามาการองที่ใช้ในการทดลองจากแหล่งข้อมูลสาธารณะ TARO ROOMCAFE (2564) โดยนำมาทดสอบและปรับสูตรเบื้องต้นเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้เป็นสูตรควบคุมในการศึกษาส่วนผสมหลักประกอบด้วยส่วนผสมอัตราส่วนที่กำหนด ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของฝามาการองที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ
ไข่ขาว	21	18.42
น้ำตาลทรายขาว	10	8.77
น้ำตาลไอซิ่ง	53	46.49
แป้งอัลมอนด์	30	26.32
รวม	114	100

ที่มา: ดัดแปลงจาก TARO ROOMCAFE (2564)

จากนั้นดำเนินการศึกษาอัตราส่วนของแป้งถั่วหรั่งต่อแป้งอัลมอนด์ที่เหมาะสมในการผลิตฝามาการอง โดยแต่ละสูตรประกอบด้วยส่วนผสมหลัก ได้แก่ ไข่ขาว น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลไอซิ่ง แป้งอัลมอนด์ และแป้งถั่วหรั่ง ซึ่งชั่งส่วนผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 อัตราส่วนการเติมแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ในผลิตภัณฑ์ฝามาการอง

	ปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์				
ส่วนผสม	**ร้อยละ 0**	**ร้อยละ 15**	**ร้อยละ 30**	**ร้อยละ 45**	**ร้อยละ 60**
แป้งถั่วหรั่ง	0	15	30	45	60
แป้งอัลมอนด์	100	85	70	55	40
รวม	100	100	100	100	100

นำแป้งอัลมอนด์และแป้งถั่วหรั่ง ชั่งตามสัดส่วนที่กำหนดในสูตรการทดลอง คือ ร้อยละ 0 (ควบคุม) 15 30 45 และ 60 ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ผสมรวมกับน้ำตาลไอซิ่ง จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดร่อนผ่านตะแกรง ความละเอียด 220 เมช จำนวน 1 ครั้ง แล้วนำเข้าอบในเตาอบ แก๊สควบคุมไฟฟ้า ไฟบน-ล่าง อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที แล้วร่อนผ่านตะแกรงอีกครั้ง จากนั้นนำไข่ขาวผสมกับน้ำตาลทรายขาวในอ่างผสมสแตนเลส วางบนหม้อน้ำเดือด (bain-marie) คนตลอดเวลาจนอุณหภูมิของส่วนผสมถึง 50 องศาเซลเซียส แล้วตีด้วยเครื่องตีแบบมือถือ (Bosch, MFQ36400, Germany) ด้วยหัวตีตะกร้อ (Whisk) ที่ความเร็ว ระดับ 2 (120 รอบต่อนาที) เป็นเวลา 5 นาที จนไข่ขาวขึ้นฟูเป็นยอดอ่อน ทยอยใส่เมอแรงก์ที่ได้ลงในส่วนผสมของแป้ง ผสมเบามือจนส่วนผสมมีลักษณะเนื้อเนียนไหลเป็นริบบิ้น ตักส่วนผสมใส่ถุงบีบพลาสติกที่ติดหัวบีบกลมเบอร์ 11 บีบลงบนแผ่นรองอบซิลิโคนวางบนถาดอบอลูมิเนียม (ขนาด 40 × 60 × 3 เซนติเมตร) ให้เป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3.5 เซนติเมตร เว้นระยะห่างระหว่างชิ้นประมาณ 2 เซนติเมตร นำมาการองเข้าอบรอบแรกในเตาอบแก๊ส ควบคุมไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เวลา 7 นาที เพื่อให้หน้าแห้ง จากนั้นอบต่อที่อุณหภูมิ 145 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 13 นาที เมื่อครบกำหนดเวลานำมาการองออกจากเตาอบ

2) การศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่เหมาะสมต่อคุณภาพของฝามาการอง

2.1 การเตรียมผงไข่ผำ

คัดเลือกไข่ผำสด (บริษัทแม็คโคร ประเทศไทย) จากนั้นล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาด 3 ครั้ง แล้วแช่ในน้ำสะอาดร่วมกับสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 (v/w) เป็นเวลา 10 นาที (Appenroth *et al*., 2018) ล้างด้วยน้ำสะอาดและสะเด็ดน้ำ นำไข่ผำไปลวกในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที แล้วนำไปแช่น้ำเย็น จากนั้นสะเด็ดน้ำนำไปอบแห้งด้วยเครื่องอบลมร้อน (Hot Air Oven, Memmert Model UFE 500, Germany) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 480 นาที บดด้วยเครื่องปั่นแห้ง (Philips, HR2041/50) ที่ความเร็ว10,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 2 นาที จนละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 60 เมช บรรจุในถุงฟอยล์อลูมิเนียมชนิดปิดสนิท และเก็บรักษาในภาชนะทึบแสงที่อุณหภูมิห้อง

2.2 ศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่เหมาะสมต่อคุณภาพของฝามาการอง

ดำเนินการศึกษาปริมาณของผงไข่ผำที่เหมาะสมในการผลิตฝามาการองเสริมผงไข่ผำ โดยแปรปริมาณการเสริมผงไข่ผำออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 2 4 6 และ 8 โดยน้ำหนักของแป้งมาการอง โดยส่วนผสมหลัก ได้แก่ ไข่ขาว น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลไอซิ่ง จากการเตรียมในข้อที่ 1.3 ตามอัตราส่วนที่กำหนด ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณการเสริมผงไข่ผำในสูตรฝามาการอง

ส่วนผสม	ปริมาณการเสริมผงไข่ผำในสูตรฝามาการอง				
	ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม)	ร้อยละ 2	ร้อยละ 4	ร้อยละ 6	ร้อยละ 8
ผงไข่ผำ	0	2	4	6	8
แป้งมาการอง*	100	98	96	94	92
รวม	100	100	100	100	100

หมายเหตุ : แป้งมาการอง* หมายถึงสูตรที่ใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ในระดับที่เหมาะสมที่สุดจากการทดลองที่ 1.3

ดำเนินการผลิตฝามาการองตามกระบวนการที่ระบุในข้อ 1.3 โดยศึกษาผลของการเสริมผงไข่ผำในระดับร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 2 4 6 และ 8 โดยน้ำหนักของแป้งมาการอง ทั้งนี้ใช้กระบวนการผลิตเดียวกันทุกชุดการทดลองเพื่อควบคุมปัจจัยคงที่

3) ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธี 9 - point hedonic scale โดยผู้ชิมจ้านวน 30 คน ประกอบด้วย คณะครู นักเรียน แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี (Duncan's New Multiple Range Test : DMRT)

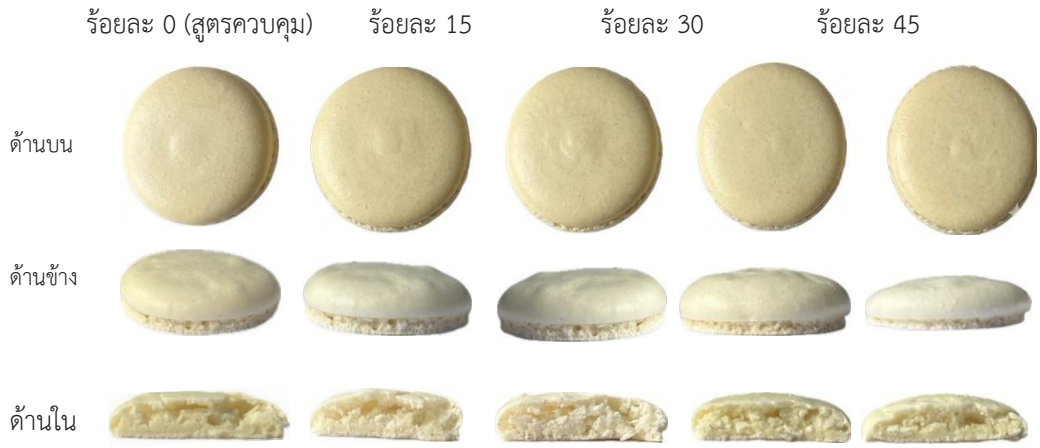
4) วิเคราะห์ค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี ระบบ CIE โดยค่า *L* a* b**

วิเคราะห์ค่าสี ด้วยเครื่องวัดสี (CR-300, Minolta, Japan) ทำการปรับมาตรฐานของเครื่องวัดสีด้วยแผ่นเทียบสี หลังจากนั้นนำตัวอย่างฝามาการองจำนวน 5 ตัวอย่าง มาบดให้ละเอียด จากนั้นทำการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี จำนวน 10 ซ้ำ ต่อ 1 ตัวอย่าง โดย ค่า L* หมายถึง ค่าความสว่าง ซึ่งมีค่า 0 – 100 โดยค่า L* มาก แสดงความสว่างมาก ค่า L* น้อย แสดงความสว่างน้อย ด้านค่า a* หมายถึง ค่าที่บ่งบอกความเป็นสีเขียว และสีแดงที่อยู่ในตัวอย่างสีแดง ค่าเป็น (+) สีเขียว ค่าเป็น (-) ค่า b* หมายถึง ค่าที่บ่งบอกความเป็น สีน้ำเงินและสีเหลืองที่อยู่ในตัวอย่างสีเหลือง ค่าเป็น (+) สีน้ำเงิน ค่าเป็น (-) วิเคราะห์ทางสถิติจากการทดลอง 3 ซ้ำ แสดงค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มด้วย One-way ANOVA และ multiple comparison test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หรือที่ค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง

ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ต่อคุณภาพของฝามาการอง โดยแปรปริมาณออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 15 30 45 และ 60 ของน้ำหนักส่วนผสมแป้งอัลมอนด์ ในการผลิตฝามาการอง ความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพด้านค่าสี ของฝามาการองที่ใช้ แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ จำนวน 5 ระดับ แสดงดังตารางที่ 4



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของฝามาการองจากแป้งถั่วหรั่ง จำนวน 5 ระดับ

ตารางที่ 4 ลักษณะทางกายภาพด้านค่าสีของฝามาการองจากการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ จำนวน 5 ระดับ

ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ที่มีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 15	ร้อยละ 30	ร้อยละ 45	ร้อยละ 60
ค่าสี					
*L** (ดำที่สุด–ขาวที่สุด)	74.20 ± 0.70^{a}	73.50 ± 0.85^{ab}	72.80 ± 0.65^{b}	71.90 ± 0.80^{c}	71.50 ± 0.75^{c}
*a** (แกนสีแดง–เขียว)	1.30 ± 0.40^{c}	1.45 ± 0.50^{bc}	1.70 ± 0.45^{ab}	1.85 ± 0.50^{a}	1.95 ± 0.55^{a}
*b** (แกนสีเหลือง–น้ำเงิน)	24.00 ± 0.50^{c}	24.50 ± 0.60^{bc}	25.20 ± 0.75^{b}	26.00 ± 0.95^{ab}	26.80 ± 0.85^{a}

หมายเหตุ: $^{a, b, c}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

(0 = ดำที่สุด, 100 = ขาวที่สุด) ค่า a* แสดงโทนสีแดง–เขียว (ค่าบวก = โทนสีแดง, ค่าลบ = โทนสีเขียว) ค่า b* แสดงโทนสีเหลือง–น้ำเงิน (ค่าบวก = โทนสีเหลือง, ค่าลบ = โทนสีน้ำเงิน)

จากตารางที่ 4 พบว่า การใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์ในระดับ ร้อยละ 0 15 30 45 และ 60 ส่งผลต่อค่าทางสีของผลิตภัณฑ์ฝามาการอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยค่าความสว่าง (L*) มีแนวโน้มลดลงตามการเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่ง จาก 74.20 ในสูตร ร้อยละ 0 ลดลงเป็น 71.50 ในสูตรร้อยละ 60 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น โดยสูตร ร้อยละ 0 มีค่า L* สูงสุดและแตกต่างจากสูตรร้อยละ 30 45 และ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ค่า a* ซึ่งแสดงโทนสีแดงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่ง โดยเพิ่มจาก 1.30 ในสูตรร้อยละ 0 เป็น 1.95 ในสูตรร้อยละ 60 และพบว่าสูตรร้อยละ 45 และ 60 ให้ค่า a* สูงสุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างจากสูตรร้อยละ 0 15 และ 30 อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) สำหรับค่า b* ซึ่งแสดงโทนสีเหลือง พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเพิ่มจาก 24.00 ในสูตรร้อยละ 0 เป็น 26.80 ในสูตร ร้อยละ 60 โดยสูตร ร้อยละ 60 ให้ค่า b* สูงสุด และแตกต่างจากสูตรร้อยละ 0 และ 30 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังนั้น การเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์ฝามากรองมีแนวโน้มของสีที่เข้มขึ้น

ตารางที่ 5 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ฝามาการองจากแป้งถั่วหรั่ง จำนวน 5 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 15	ร้อยละ 30	ร้อยละ 45	ร้อยละ 60
ลักษณะปรากฏ	6.60 ± 1.30^{b}	6.70 ± 1.05^{b}	7.10 ± 0.95^{ab}	7.30 ± 0.85^{a}	7.20 ± 0.90^{a}
สี	6.80 ± 1.15^{b}	6.90 ± 1.10^{b}	7.20 ± 0.95^{ab}	7.30 ± 1.05^{a}	7.35 ± 1.00^{a}
กลิ่น	6.90 ± 1.00^{a}	6.80 ± 1.15^{ab}	6.70 ± 1.25^{b}	6.80 ± 1.20^{ab}	6.50 ± 1.15^{b}
รสชาติ	6.90 ± 1.15^{b}	7.00 ± 0.90^{ab}	7.30 ± 1.10^{a}	7.40 ± 1.20^{ab}	7.00 ± 1.05^{b}
เนื้อสัมผัส	7.20 ± 1.00^{a}	6.90 ± 1.10^{ab}	7.30 ± 1.05^{a}	7.35 ± 1.30^{a}	6.80 ± 1.10^{b}
ความชอบรวม	7.10 ± 1.00^{b}	6.90 ± 1.05^{b}	7.10 ± 1.20^{b}	7.45 ± 1.30^{a}	7.10 ± 0.90^{b}

หมายเหตุ: ^{a} และ ^{b} หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดแทนแป้งอัลมอนด์ด้วยแป้งถั่วหรั่งในระดับร้อยละ 0 15 30 45 และ 60 มีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ฝามาการองในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยคะแนนด้านลักษณะปรากฏและสีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่ง ซึ่งสูตรร้อยละ 45 และ 60 ให้คะแนนสูงและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ขณะที่ด้านกลิ่นพบว่าสูตรร้อยละ 0 ให้คะแนนสูงสุด และมีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่ง สำหรับด้านรสชาติและเนื้อสัมผัส พบว่าสูตรร้อยละ 30 และ 45 ให้คะแนนในระดับสูงและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ในขณะที่สูตรร้อยละ 60 มีแนวโน้มได้รับคะแนนลดลง โดยเฉพาะด้านเนื้อสัมผัส เมื่อพิจารณาความชอบโดยรวม พบว่าสูตรร้อยละ 45 ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 7.45 และแตกต่างจากสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

การเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่งส่งผลให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ค่าสีในตารางที่ 5 ที่พบว่าค่าความสว่าง *(L*)* ลดลง ขณะที่ค่า *a** และ *b** เพิ่มขึ้น แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงไปในโทนสีน้ำตาล ทั้งนี้มีแนวโน้มเกิดจากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ระหว่างหมู่คาร์บอนิลของน้ำตาลรีดิวซ์กับหมู่อะมิโนจากโปรตีนในแป้งถั่วหรั่ง ซึ่งส่งผลให้เกิดสารเมลานอยดินที่ให้สีและกลิ่นรสเฉพาะตัวของผลิตภัณฑ์ (El Hosry *et al.,* 2025) อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่งในระดับสูง พบว่าคะแนนด้านกลิ่นและเนื้อสัมผัสมีแนวโน้มลดลง ซึ่งอาจเกิดจากสารระเหยเฉพาะของถั่วหรั่ง เช่น สารในกลุ่มแอลดีไฮด์และสารประกอบฟีนอลิก ที่เพิ่มความเข้มของกลิ่น รวมถึงผลขององค์ประกอบทางโครงสร้าง เช่น โปรตีนและเส้นใยอาหาร ที่มีผลต่อโครงสร้างโฟมของมาการอง โดยอาจรบกวนการกักเก็บอากาศในโครงสร้างไข่ขาว ทำให้เนื้อสัมผัสมีความหนาแน่นและหยาบมากขึ้น (Džunková *et al.,* 2011) ดังที่สังเกตได้จากลักษณะทางกายภาพในภาพที่ 1 ในทางกลับกัน การใช้แป้งถั่วหรั่งในระดับปานกลาง ในช่วงร้อยละ 30 ถึง 45 ช่วยให้เกิดความสมดุลของคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ส่งผลให้ผู้บริโภคยอมรับได้ดีที่สุด โดยเฉพาะในระดับร้อยละ 45 ซึ่งให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด จึงถือเป็นระดับที่เหมาะสมในการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งอัลมอนด์สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนต่อไป

ผลการวิจัยที่ 2 ศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่เหมาะสมต่อคุณภาพของฝามาการอง

การศึกษานี้ได้นำสูตรที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจากการทดลองตอนที่ 1 (คือการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งถั่วหรั่ง ร้อยละ 45) มาเป็นสูตรพื้นฐาน เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมผงไข่ผำ จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 2 4 6 และ 8 ของน้ำหนักแป้งในการผลิต

ฝามาการอง คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ฝามาการอง และ ความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพด้านค่าสี ของฝามาการองที่เสริมผงไข่ผำ จำนวน 5 ระดับ แสดงดังตารางที่ 6



ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของฝามาการองเสริมผงไข่ผำ จำนวน 5 ระดับ

ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายภาพด้านค่าสีของผลิตภัณฑ์ฝามาการองเสริมผงไข่ผำ จำนวน 5 ระดับ

ลักษณะทางกายภาพ	ปริมาณการเสริมผงไข่ผำที่มีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ฝามาการอง				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 2	ร้อยละ 4	ร้อยละ 6	ร้อยละ 8
ค่าสี					
L* (ดำที่สุด–ขาวที่สุด)	85.40±0.55^{a}	78.20±0.89^{b}	74.60±0.55^{c}	70.10±0.89^{d}	65.30±0.55^{e}
a* (แกนสีแดง–เขียว)	1.20±0.45^{a}	-2.50±0.45^{b}	-4.10±0.55^{c}	-5.80±0.55^{d}	-7.20±0.55^{e}
b* (แกนสีเหลือง–น้ำเงิน)	18.50±0.71^{c}	20.40±0.71^{b}	22.10±0.84^{ab}	23.80±0.55^{a}	25.50±0.71^{a}

หมายเหตุ: $^{a, b, c, d \text{ และ } e}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)
(0 = ดำที่สุด, 100 = ขาวที่สุด) ค่า a* แสดงโทนสีแดง–เขียว (ค่าบวก = โทนสีแดง, ค่าลบ = โทนสีเขียว) ค่า b* แสดงโทนสีเหลือง–น้ำเงิน (ค่าบวก = โทนสีเหลือง, ค่าลบ = โทนสีน้ำเงิน)

จากตารางที่ 6 พบว่า การเสริมผงไข่ผำในผลิตภัณฑ์ฝามาการองในระดับร้อยละ 0 2 4 6 และ 8 มีผลต่อค่าทางสีของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยค่าความสว่าง *(L*)* มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตามการเพิ่มปริมาณผงไข่ผำ จาก 85.40 ในสูตรร้อยละ 0 ลดลงเป็น 65.30 ในสูตรร้อยละ 8 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้นอย่างชัดเจน และมีความแตกต่างกันในทุกระดับการทดลอง ($p<0.05$) ในขณะที่ค่า a* ซึ่งแสดงโทนสีแดง–เขียว พบว่าค่ามีแนวโน้มลดลงจากค่าบวกเป็นค่าลบ โดยลดจาก 1.20 ในสูตรร้อยละ 0 เป็น -7.20 ในสูตรร้อยละ 8 แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีโทนสีเขียวเพิ่มขึ้นตามปริมาณการเสริมผงไข่ผำ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทุกระดับ ($p<0.05$) สำหรับค่า *b** ซึ่งแสดงโทนสีเหลือง–น้ำเงิน พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มจาก 18.50 ในสูตรร้อยละ 0 เป็น 25.50 ในสูตรร้อยละ 8 โดยสูตรร้อยละ 6 และ 8 ให้ค่า *b** สูงสุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่แตกต่างจากสูตรร้อยละ 0 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ดังนั้น การเสริมผงไข่ผำส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น และมีแนวโน้มเปลี่ยนไปในโทนสีเขียวและสีเหลืองมากขึ้นตามปริมาณที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 7 คะแนนค่าเฉลี่ยการยอมรับด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ฝามาการองเสริมผงไข่ผำ จำนวน 5 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการเสริมผงไข่ผำในผลิตภัณฑ์ฝามาการอง				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 2	ร้อยละ 4	ร้อยละ 6	ร้อยละ 8
ลักษณะปรากฏ	6.80 ± 1.10^{c}	7.20 ± 0.95^{bc}	7.70 ± 0.85^{b}	8.10 ± 0.80^{a}	7.50 ± 1.00^{b}
สี	6.90 ± 1.00^{c}	7.60 ± 1.00^{b}	7.90 ± 0.90^{b}	8.20 ± 0.85^{a}	7.40 ± 0.90^{b}
กลิ่น	7.00 ± 1.20^{b}	7.40 ± 1.05^{ab}	7.70 ± 0.95^{a}	7.80 ± 1.00^{a}	7.50 ± 1.00^{ab}
รสชาติ	6.90 ± 1.30^{c}	7.40 ± 0.80^{bc}	7.90 ± 0.75^{b}	8.30 ± 0.70^{a}	7.60 ± 1.10^{b}
เนื้อสัมผัส	6.80 ± 1.30^{c}	7.10 ± 0.75^{bc}	7.90 ± 0.70^{b}	8.40 ± 0.65^{a}	7.50 ± 1.00^{b}
ความชอบรวม	6.90 ± 1.30^{c}	7.30 ± 0.90^{bc}	8.00 ± 0.70^{b}	8.50 ± 0.60^{a}	7.60 ± 1.20^{b}

หมายเหตุ: $^{a, b, c}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากตารางที่ 7 พบว่า การเสริมผงไข่ผำในผลิตภัณฑ์ฝามาการองในระดับร้อยละ 0 2 4 6 และ 8 มีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยคะแนนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณการเสริมผงไข่ผำจนถึงระดับร้อยละ 6 และลดลงเมื่อเพิ่มเป็นร้อยละ 8 ซึ่งสูตรร้อยละ 6 ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 8.50 รวมถึงด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่อยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่าปริมาณดังกล่าวเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ เมื่อพิจารณาร่วมกับลักษณะทางกายภาพด้านสี ดังตารางที่ 7 พบว่าค่าความสว่าง *(L*)* ลดลงอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ค่า *a** มีแนวโน้มลดลงจากค่าบวกเป็นค่าลบ และค่า *b** เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้นและเปลี่ยนไปในโทนสีเขียวอมเหลือง ซึ่งมีแนวโน้มเกิดจากองค์ประกอบของผงไข่ผำที่มีรงควัตถุธรรมชาติ โดยเฉพาะคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ที่ให้สีเขียว และเมื่อผ่านกระบวนการให้ความร้อนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นฟีโอไฟติน (pheophytin) ซึ่งมีสีเขียวคล้ำหรือเขียวอมเหลือง ส่งผลให้สีของผลิตภัณฑ์มีความเข้มและเด่นชัดมากขึ้น (Chen & Roca, 2018) นอกจากนี้ การเสริมผงไข่ผำยังมีผลต่อโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากผงไข่ผำมีองค์ประกอบของโปรตีนและใยอาหาร ซึ่งสามารถส่งผลต่อโครงสร้างโฟมของมากาการองที่เกิดจากไข่ขาว โดยในระดับที่เหมาะสม ร้อยละ 6 อาจช่วยเสริมความคงตัวของโครงสร้าง ทำให้ได้เนื้อสัมผัสที่นุ่มและสม่ำเสมอ ส่งผลให้คะแนนด้านเนื้อสัมผัสและรสชาติอยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มปริมาณในระดับสูง ร้อยละ 8 องค์ประกอบดังกล่าวอาจรบกวนการเกิดโครงสร้างโฟม ทำให้เนื้อสัมผัสมีความแน่นหรือหยาบมากขึ้น อีกทั้ง กลิ่นและรสชาติของผงไข่ผำซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของวัตถุดิบจากธรรมชาติ เมื่อใช้ในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ แต่เมื่อใช้ในปริมาณสูงเกินไปจะทำให้กลิ่นและรสชาติดังกล่าวเด่นชัดเกินไป ส่งผลให้การยอมรับของผู้บริโภคลดลง ดังนั้น การเสริมผงไข่ผำในระดับร้อยละ 6 จึงเป็นระดับที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ได้และคงความสมดุลของคุณภาพทางประสาทสัมผัสในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับได้สูงสุด

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการทดแทนแป้งอัลมอนด์ด้วยแป้งถั่วหรั่งและการเสริมผงไข่ผำต่อคุณภาพฝามาการองเพื่อเพิ่มคุณภาพและสร้างความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ ซึ่งพบว่าทั้งสองปัจจัยมีผลต่อคุณภาพของมาการองอย่างชัดเจน โดยการใช้

แป้งถั่วหรั่ง ส่งผลต่อสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่งจะทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้น แต่หากใช้ในระดับสูงเกินไปจะส่งผลกระทบต่อกลิ่นและลักษณะเนื้อสัมผัส ระดับที่เหมาะสมคือร้อยละ 45 ซึ่งให้ความสมดุลด้านคุณภาพโดยรวมดีที่สุดสำหรับการเสริมผงไข่ผำ พบว่าส่งผลต่อสี รสชาติ และการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยการเสริมในระดับร้อยละ 6 ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ขณะที่การเสริมในระดับที่สูงเกินไปทำให้เกิดกลิ่นและรสชาติเฉพาะตัวที่เด่นชัด ส่งผลให้การยอมรับลดลง ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมที่สุดคือการใช้แป้งถั่วหรั่งร้อยละ 45 ร่วมกับการเสริมผงไข่ผำร้อยละ 6 ซึ่งให้ผลิตภัณฑ์ฝามาการองที่มีการยอมรับทางประสาทสัมผัสดี นอกจากนี้ การใช้ผงไข่ผำซึ่งให้สีเขียวตามธรรมชาติยังช่วยลดการใช้สีสังเคราะห์และสอดคล้องกับแนวโน้มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนให้ความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถาม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยครั้งนี้

อ้างอิง

ชื่นกมล ปัญญายง และ วาสนา ขันทะเสน. (2561). การพัฒนาตำรับมาการองจากผงเม็ดมะม่วงหิมพานต์ทดแทนผงอัลมอนด์. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 10*(19), 14–30.

Appenroth, K. J., Sree, K. S., Böhm, V., & Hammann, S. (2018). Nutritional value of duckweeds (Lemnaceae) as human food. *Food Chemistry, 217*, 266–273.

Boukid, F., Mefleh, M., Mameri, H., & Rosell, C. M. (2024). Plant protein innovations in snacks and bakery: Synergy of market trends and scientific advances. *Food Bioscience, 62*, 105580.

Chen, K., & Roca, M. (2018). Cooking effects on chlorophyll profile of the main edible seaweeds. Food Chemistry, 266, 368-374.

Don, M. N. U., Florentine, S., Turville, C., & Dassanayake, K. (2025). Strategies for enhancing sustainable and economic utilization of almond waste through a comprehensive multi-stage systematic approach to pathogen control. *Journal of Natural Pesticide Research, 12*, 100126.

Džunková, M., Janovská, D., Hlásná Čepková, P., Prohasková, A., & Kolář, M. (2011). Glutelin protein fraction as a tool for clear identification of amaranth accessions. *Journal of Cereal Science, 53*(2), 198–205.

El Hosry, L., Elias, V., Chamoun, V., Halawi, M., Cayot, P., Nehme, A., & Bou-Maroun, E. (2025). Maillard reaction: Mechanism, influencing parameters, advantages, disadvantages, and food industrial applications: A review. Foods, 14(11), 1881.

Khongklaew, N. (2022). *Product development of pepper snacks from Bambara groundnut flour* [Master's thesis, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon].

On-Nom, N., Promdang, P., Inthachat, W., Kanoongon, P., Sahasakul, Y., Chupeerach, C., Suttisansanee, U., & Temviriyanukul, P. (2023). Wolffia globosa-based nutritious snack formulation with high protein and dietary fiber contents. *Foods, 12*(14), 2647.

Rojanapornthip, J. (2025, October 5). Bambara groundnut: A southern economic crop with high yield (1,200 kg/rai) and superior nutritional value. *Technology Chaoban Online*. https://www.khaosod.co.th/technologychaoban/techno/plants-vegetables-fruit/article_275758

TARO ROOMCAFE. (2021, February 1). *Basic macaron recipe at home / TAROROOM* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=wrt2N5dWP4k

Venkatachalam, K., Phongthai, S., Puttha, R., Wongsa, J., & Charoenphun, N. (2026). Wolffia globosa as an emerging plant-based protein source for functional and nutraceuticals. *Foods, 15*, 543.

P 6

การพัฒนาขนมขบเคี้ยวจากข้าวเล็บนกและปลาโอลายเสริมด้วยผงผัก

ซานีลา ชูมุง[1], นูรนะฮ์ดา แวอายี[1] และจารุวรรณ มณีศรี[1*]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเติมเนื้อปลาโอลาย (*Euthynnus affinis*) ในระดับที่แตกต่างกันต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว และศึกษาผลของอัตราส่วนและระดับการเติมผงผัก (ผงแครอทและผงฟักทอง) ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยทำการทดลองเติมเนื้อปลาโอลายในระดับร้อยละ 65, 75 และ 85 ศึกษาอัตราส่วนผงแครอทต่อผงฟักทองที่ 1:1, 1:2 และ 2:1 และระดับการเติมผงผักที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 กระบวนการผลิตประกอบด้วยการผสมเนื้อปลาโอลายกับแป้งข้าวเจ้าเล็บนกและแป้งมันสำปะหลัง เติมผงผักตามสูตร รีดเป็นแผ่น อบแห้ง และทำให้พองตัวด้วยไมโครเวฟ จากนั้นวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส ผลการศึกษาพบว่า การเติมเนื้อปลาโอลายในระดับร้อยละ 85 ให้ค่าความแข็งและค่าความแตกหักเท่ากับ 2187.61±257.28 และ 1363.43±164.42 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ทางการค้ามากที่สุด อัตราส่วนผงแครอทต่อผงฟักทองที่ 1:2 ให้ค่าความแข็งและค่าความแตกหักเท่ากับ 2003.23±266.05 และ 1541.50±110.20 ตามลำดับ และการเติมผงผักที่ระดับร้อยละ 10 ให้ค่าสี L* a* b* เท่ากับ 36.41±1.58, 10.82±0.85 และ 17.43±2.19 ตามลำดับ พร้อมทั้งมีค่าความแข็ง 2070.90±195.39 ค่าความแตกหัก 1596.54±223.52 ความชื้น 2.12±0.17 และค่า water activity 0.49±0.04 โดยมีคะแนนความกรอบขณะเคี้ยวและความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.30±0.48 และ 7.10±0.32 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เหมาะสมและได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค สามารถใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบท้องถิ่นและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพได้

---

[1]ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปัตตานี 94000, ประเทศไทย

[1]Department of Food Science and Nutrition, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani Campus, Pattani 94000, Thailand

*Corresponding Author: E-mail: jaruwan.ma@psu.ac.th Tel: 0867495985

Development of the Snack Product from Leb Nok Rice and Tuna (*Euthynnus affinis*) with Vegetable Powder

Saneela Chumung[1], Nurnahda Waeayi[1] and Jaruwan Maneesri[1*]

Abstract

This study aimed to investigate the effects of different levels of Tuna (*Euthynnus affinis*) addition on the quality of snack products and to examine the effects of the ratio and level of vegetable powder (carrot and pumpkin powders) on product quality. The experiment included fish addition at 65,75and 85% carrot-to-pumpkin ratios of 1:1, 1:2 and 2:1 and vegetable powder levels of 5,10and15%. The products were prepared by mixing minced fish with Leb Nok rice flour and tapioca starch, incorporating vegetable powders, forming into sheets, drying, and puffing using a microwave. Physical, chemical and sensory properties were analyzed. The results indicated that 85% fish addition provided hardness and fracture values of 2187.61±257.28 and 1363.43±164.42, respectively. There were closest to the commercial product. A carrot-to-pumpkin ratio of 1:2 resulted in hardness and fracture values of 2003.23±266.05 and 1541.50±110.20, respectively. The addition of 10% vegetable powder showed color values (L*, a*, b*) of 36.41±1.58, 10.82±0.85, and 17.43±2.19, respectively. The hardness and fracture values were 2070.90±195.39 and 1596.54±223.52, moisture content of 2.12±0.17% and water activity of 0.49±0.04. Sensory evaluation indicated that crispiness and overall liking scores were 7.30±0.48 and 7.10±0.32, respectively. The developed product exhibited desirable texture and was acceptable to consumers, indicating its potential for value-added applications of local raw materials in healthy snack development.

Keywords: snack product, Leb Nok rice, Tuna(*Euthynnus affinis*), carrot powder, pumpkin powder

บทนำ

ขนมขบเคี้ยวเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในทุกช่วงวัย เนื่องจากมีความสะดวกในการบริโภค สามารถพกพาได้ง่าย และมีรูปแบบที่หลากหลาย อย่างไรก็ตาม ขนมขบเคี้ยวส่วนใหญ่ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมักผลิตจากวัตถุดิบที่ให้พลังงานสูง แต่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างต่ำ อีกทั้งยังมีการใช้ไขมัน สี และวัตถุปรุงแต่งสังเคราะห์ในปริมาณมาก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติและมีความปลอดภัยต่อสุขภาพ จึงเป็นแนวทางที่ได้รับความสนใจอย่างต่อเนื่องในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร

ข้าวเป็นแหล่งอาหารหลักที่มีความสำคัญต่อประชากรโลก โดยเฉพาะในประเทศแถบเอเชีย ข้าวมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลักมากกว่าสองในสามของน้ำหนักทั้งหมด ทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญต่อร่างกาย นอกจากนี้ ข้าวยังมีโปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุในปริมาณที่เหมาะสมต่อการบริโภค จึงถือเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลายรูปแบบ รวมถึงผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว ปัจจุบันข้าวพื้นเมืองของประเทศไทยได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีเอกลักษณ์เฉพาะด้านคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการ โดยเฉพาะข้าวพื้นเมืองในภาคใต้ เช่น ข้าวมะจานู ข้าวสังข์หยด ข้าวเบายอดม่วง และข้าวเล็บนก (รุจิรา และคณะ, 2552) ซึ่งข้าวเล็บนกเป็นข้าวที่นิยมนำมาใช้ในการแปรรูป เนื่องจากมีลักษณะเมล็ดนุ่ม มีกลิ่นหอม และให้เนื้อสัมผัสที่ดี ข้าวเล็บนกมีปริมาณอะไมโลสประมาณร้อยละ 26 (ยุพวัลย์ ทองใบอ่อน, 2557) ซึ่งเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบและขนมขบเคี้ยว เนื่องจากช่วยให้โครงสร้างของผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง มีความกรอบ และสามารถคงรูปได้ดี การนำข้าวเล็บนกมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับข้าวพื้นเมืองและส่งเสริมการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

นอกจากวัตถุดิบจากพืชแล้ว การเสริมโปรตีนจากแหล่งสัตว์ยังเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทยเป็นแหล่งทรัพยากรด้านการประมงที่สำคัญ โดยเฉพาะปลาโอ ซึ่งเป็นปลาที่มีเนื้อแน่น ให้โปรตีนคุณภาพดี มีไขมันต่ำ และมีราคาที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปอาหาร (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข) การนำเนื้อปลาโอสดมาใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว นอกจากจะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีนแล้ว ยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับทรัพยากรประมงในท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม การเติมเนื้อปลาโอสดในระดับที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่อโครงสร้าง เนื้อสัมผัส และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ในขณะเดียวกันผู้บริโภคในปัจจุบันให้ความสำคัญกับอาหารเพื่อสุขภาพและผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบจากธรรมชาติ การใช้ผงผัก เช่น แครอทและฟักทองเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ เช่น เบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ มีบทบาทสำคัญต่อการมองเห็น การเจริญเติบโต และการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Rodriguez-Amaya, 2001) แครอทยังเป็นแหล่งของใยอาหารที่ช่วยส่งเสริมระบบทางเดินอาหาร ในขณะที่ฟักทองมีคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน เพคติน และน้ำตาลธรรมชาติ ซึ่งช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัสและเพิ่มความกลมกล่อมของผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้ผงแครอทและผงฟักทองจึงไม่เพียงช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ แต่ยังช่วยเพิ่มสีสันจากธรรมชาติและลดการใช้สีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวอีกด้วย อย่างไรก็ตาม การเติมผงผักในอัตราส่วนและระดับที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่อการดูดซึมน้ำ

โครงสร้าง และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว จึงควรมีการศึกษาสัดส่วนและปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและมีลักษณะที่เหมาะสมต่อการบริโภค ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าวเล็บนกร่วมกับเนื้อปลาโอสดเสริมด้วยผงผัก โดยศึกษาผลของระดับการเติมเนื้อปลาโอสด อัตราส่วนและระดับการเติมผงผัก รวมทั้งผลต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวที่มีคุณภาพดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของการเติมเนื้อปลาโอลายในระดับต่าง ๆ ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

นำเนื้อปลาโอลายบดมาแบ่งออกเป็น 3 ทรีตเมนต์ ได้แก่ 85%, 75% และ 65% จากนั้นเติมส่วนผสมแห้งลงไป ซึ่งประกอบด้วยแป้งข้าวเจ้าเล็บนก แป้งมันสำปะหลัง แล้วทำการบดส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากันจนได้เนื้อที่มีความสม่ำเสมอเมื่อได้ส่วนผสมที่พร้อมแล้ว นำมาตักใส่ถุงพลาสติกถุงละ 90 กรัม จากนั้นรีดให้เป็นแผ่นบางที่มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C จนได้ค่าความชื้นอยู่ที่ 37±2 หลังจากนั้นนำมาตัดเป็นแผ่นขนาด 4×4 เซนติเมตร ในขั้นตอนสุดท้าย นำผลิตภัณฑ์ไปทำให้สุกด้วยไมโครเวฟ โดยใช้กำลังไฟ 800 วัตต์ เป็นเวลา 50 วินาที และ 500 วัตต์ เป็นเวลา 90 วินาที จากนั้นบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และนำไปวัดความชื้น , Water activity (a_w) , คุณภาพทางประสาทสัมผัส ใช้วิธี Hedonic Test แบบ 9-point Hedonic Scale และ ทดสอบเนื้อสัมผัสด้วย Texture Analyzer (Fracturability , Hardness)

ตอนที่ 2 ศึกษาผลของการเติมผงผักของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ตอนที่ 2.1 การศึกษาผลของอัตราส่วนระหว่างผงแครอทและผงฟักทองที่อัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เตรียมเนื้อปลาโอลายบด จากนั้นเติมส่วนผสมแห้ง ได้แก่ แป้งข้าวเจ้าเส้นเล็ก แป้งมันสำปะหลัง แล้วเติมผงผัก (ผงแครอทและผงฟักทอง) โดยกำหนดอัตราส่วนของผงผักในสูตรเป็น 3 ระดับ คือ 1:1, 1:2 และ 2:1หลังจากเตรียมส่วนผสมครบแล้ว นำส่วนผสมทั้งหมดมาบดให้เข้ากันจนได้เนื้อที่มีความสม่ำเสมอ จากนั้นตักใส่ถุงพลาสติกถุงละ 90 กรัม แล้วรีดให้เป็นแผ่นบางที่มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำแผ่นผลิตภัณฑ์ไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C จนได้ค่าความชื้นประมาณ 37±2 แล้วนำมาตัดเป็นแผ่นขนาด 4×4 เซนติเมตร จากนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์สุกด้วยไมโครเวฟ โดยใช้กำลังไฟ 800 วัตต์ เป็นเวลา 50 วินาที และ 500 วัตต์ เป็นเวลา 90 วินาที จากนั้นทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และนำไปวัดความชื้น , Water activity (a_w) และ ทดสอบเนื้อสัมผัสด้วย Texture Analyzer (Fracturability , Hardness)

ตอนที่ 2.2 การศึกษาผลของการเติมผงผักในระดับที่แตกต่างกันในขนมขบเคี้ยว

เตรียมเนื้อปลาโอลายบด จากนั้นเติมส่วนผสมแห้ง ได้แก่ แป้งข้าวเจ้าเล็บนก แป้งมันสำปะหลัง แล้วเติมผงผัก โดยกำหนดระดับร้อยละของผงผักในสูตรเป็น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ10 และ ร้อยละ 15 หลังจากเตรียมส่วนผสมครบแล้ว นำส่วนผสมทั้งหมดมาบดให้เข้ากันจนได้เนื้อที่มีความสม่ำเสมอ ใส่ถุงพลาสติกถุงละ 90 กรัม แล้วรีดให้เป็นแผ่นบางที่มีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำแผ่นผลิตภัณฑ์ไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60°C จนได้ค่าความชื้นประมาณ 37±2 แล้วนำมาตัดเป็นแผ่นขนาด 4×4 เซนติเมตร จากนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์สุกด้วยไมโครเวฟ โดยใช้กำลังไฟ 800 วัตต์ เป็นเวลา 50 วินาที และ 500 วัตต์ เป็นเวลา 90 วินาที จากนั้นทำการบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ และนำไปวัดความชื้น , Water

activity (a_w) , คุณภาพทางประสาทสัมผัส ใช้วิธี Hedonic Test แบบ 9-point Hedonic Scale และ ทดสอบเนื้อสัมผัสด้วย Texture Analyzer (Fracturability , Hardness)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ศึกษาผลของการเติมเนื้อปลาโอลายในระดับที่แตกต่างกัน

จากการทดลองพบว่า ค่า L* ของผลิตภัณฑ์ มีค่าอยู่ในช่วง 34.29 ± 1.09 ถึง 38.46 ± 1.48 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (41.79 ± 1.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 1 โดยสูตรที่เติมเนื้อปลา 85% มีค่าความสว่างต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณเนื้อปลาส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีสีเข้มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ระหว่างกรดอะมิโนจากโปรตีนปลาและน้ำตาลรีดิวซ์ในระหว่างกระบวนการให้ความร้อน ส่งผลให้เกิดสารmelanoidin ที่มีสีน้ำตาล (Pathare et al., 2013) ในส่วนของค่า a* พบว่า ผลิตภัณฑ์ทางการค้ามีค่าสูงที่สุด (18.75 ± 0.19) ขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่เติมเนื้อปลามีค่าอยู่ในช่วง 7.30 ± 0.79 ถึง 11.46 ± 2.03 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเติมเนื้อปลาทำให้ความเป็นสีแดงลดลง อาจเนื่องจากเนื้อปลาไม่มีรงควัตถุสีแดงหรือสีส้มที่เด่นชัดเหมือนวัตถุดิบอื่น รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของโปรตีนและไขมันระหว่างการให้ความร้อนที่ส่งผลต่อการดูดกลืนแสง (Damodaran et al., 2017) สำหรับค่า b* พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เติมเนื้อปลามีค่าอยู่ในช่วง 15.66 ± 2.13 ถึง 18.87 ± 1.18 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (28.86 ± 0.52) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แสดงให้เห็นว่าความเป็นสีเหลืองลดลง ทั้งนี้อาจเกิดจากการเจือจางของรงควัตถุเดิมในสูตรเมื่อมีการเติมเนื้อปลาในปริมาณสูง รวมถึงการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่บดบังสีเดิมของผลิตภัณฑ์ ดังนั้น การเติมเนื้อปลาโอลายมีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการทำให้สีมีความเข้มขึ้นและลดความสว่างลง ซึ่งอาจส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากผู้บริโภคมักเชื่อมโยงสีที่เข้มเกินไปกับการไหม้หรือคุณภาพที่ลดลง

ตารางที่ 1 ค่าสีของผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมเนื้อปลาโอลายในระดับต่าง ๆ เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางการค้า

ตัวอย่าง	ค่าสี		
	L* (ความสว่าง)	a* (แดง-เขียว)	b* (เหลือง-น้ำเงิน)
ทางการค้า	41.79^{c} ± 1.50	18.75^{e} ± 0.19	28.86^{c} ± 0.52
85%	34.29^{b} ± 1.09	7.30^{cb} ± 0.79	15.66^{b} ± 2.13
75%	38.46^{a} ± 1.48	8.29^{b} ± 0.85	18.59^{a} ± 0.83
65%	38.20^{a} ± 1.81	11.46^{a} ± 2.03	18.87^{a} ± 1.18

หมายเหตุ: 85%, 75% และ 65% หมายถึง ปริมาณการเติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 85, 75 และ 65 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b, c, e}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ค่า Hardness ของผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมเนื้อปลาโอลาย (ตารางที่ 2) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 2187.61 ± 257.28 ถึง 2565.81 ± 190.47 ซึ่งมีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (1090.94 ± 136.28) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยสูตรที่เติมเนื้อปลา 75% ให้ค่า Hardness สูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าการเติมเนื้อปลาช่วยเพิ่มความแข็งของผลิตภัณฑ์ ในส่วนของค่า Fracturability พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1363.43 ± 164.42 ถึง 1832.93 ± 163.67 ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (875.24 ± 219.63) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสูตร 75% ให้ค่าสูงที่สุดเช่นกัน ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า โปรตีนจากปลา โดยเฉพาะไมโอฟิบริลลาร์โปรตีน มีความสามารถในการเกิดเจลเมื่อได้รับความร้อน ทำให้เกิดโครงข่ายสามมิติที่แข็งแรง ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งและความกรอบเพิ่มขึ้น (Cheow et al., 2014) อย่างไรก็ตาม เมื่อเพิ่มปริมาณเนื้อปลาในระดับสูงมาก (85%) ค่า Hardness มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับ 75% อาจเนื่องจากการรวมตัวของโปรตีนมากเกินไปทำให้โครงสร้างไม่สม่ำเสมอและลดความสามารถในการรับแรง

นอกจากนี้ การลดลงของสัดส่วนแป้งในสูตรเมื่อมีการเติมเนื้อปลาในปริมาณสูง อาจส่งผลให้โครงสร้างแป้งซึ่งมีบทบาทในการสร้างความกรอบถูกลดทอนลง ดังนั้น แม้ว่าการเติมเนื้อปลาจะช่วยเพิ่มความกรอบของผลิตภัณฑ์ แต่ควรมีการควบคุมปริมาณให้เหมาะสม เนื่องจากค่าความแข็งที่สูงเกินไปอาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะแข็งกระด้างและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 2 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง	Hardness (g)	Fracturability (g)
ทางการค้า	1090.94^{c} ± 136.28	875.24^{c} ± 219.63
85%	2187.61^{b} ± 257.28	1363.43^{b} ± 164.42
75%	2565.81^{a} ± 190.47	1832.93^{a} ± 163.67
65%	2550.09^{a} ± 266.71	1608.27^{ba} ± 242.76

หมายเหตุ: 85%, 75% และ 65% หมายถึง ปริมาณการเติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 85, 75 และ 65 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b, c, e}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เติมเนื้อปลาโอลาย (ตารางที่ 3) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 1.97 ± 0.18 ถึง 2.05 ± 0.15 ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (1.32 ± 0.10) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเติมเนื้อปลาทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า aw ของผลิตภัณฑ์ที่เติมเนื้อปลาอยู่ในช่วง 0.32 ± 0.04 ถึง 0.36 ± 0.05 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (0.44 ± 0.02) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า โปรตีนจากปลามีความสามารถในการจับน้ำและกักเก็บน้ำไว้ในโครงสร้าง (water holding capacity) ทำให้น้ำอยู่ในรูปของน้ำที่ไม่อิสระ ส่งผลให้ค่าความชื้นเพิ่มขึ้น แต่ค่า aw ลดลง (Damodaran et al., 2017) ซึ่งถือเป็นข้อดีในด้านความปลอดภัยของอาหาร

เนื่องจากค่า aw ที่ต่ำจะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค่า aw จะอยู่ในระดับต่ำ แต่ความชื้นที่เพิ่มขึ้นอาจส่งผลต่อความกรอบของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว หากมีการดูดความชื้นจากสภาพแวดล้อมระหว่างการเก็บรักษา

ตารางที่ 3 การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง	ความชื้น (%wb)	a_w
ทางการค้า	$1.32^{b} \pm 0.10$	$0.44^{a} \pm 0.02$
85%	$1.97^{a} \pm 0.18$	$0.33^{b} \pm 0.05$
75%	$2.05^{a} \pm 0.15$	$0.32^{b} \pm 0.04$
65%	$2.01^{a} \pm 0.22$	$0.36^{ab} \pm 0.05$

หมายเหตุ: 85%, 75% และ 65% หมายถึง ปริมาณการเติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 85, 75 และ 65 ตามลำดับ

ค่า a_w คือ water activity ของผลิตภัณฑ์

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ส่วนการประเมินทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4) พบว่า คะแนนด้านสีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคไม่สามารถแยกความแตกต่างของสีระหว่างสูตรได้อย่างชัดเจน แม้ว่าค่าสีทางเครื่องมือจะมีความแตกต่าง ในส่วนของกลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสูตรที่เติมเนื้อปลา 85% ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด (7.60 ± 0.52) รองลงมาคือสูตร 75% และ 65% ตามลำดับ

ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณเนื้อปลาช่วยเพิ่มความเข้มข้นของกลิ่นและรสชาติ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค (Cardello, 1994) นอกจากนี้ ความกรอบที่เพิ่มขึ้นจากการเติมโปรตีนปลายังส่งผลเชิงบวกต่อประสบการณ์ในการบริโภค อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาร่วมกับผลทางกายภาพ พบว่าค่าความแข็งที่สูงมากอาจไม่สอดคล้องกับความชอบของผู้บริโภคเสมอไป แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางเครื่องมือและการรับรู้ของผู้บริโภคอาจไม่เป็นเส้นตรง ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรคำนึงถึงความสมดุลระหว่างคุณสมบัติทางกายภาพและการยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส

ตัวอย่าง	สีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ ^{ns}	กลิ่นปลา	รสกลมกล่อม	ความกรอบขณะเคี้ยว	ความชอบโดยรวม
85%	7.00 ± 0.67	$6.90^{a} \pm 0.74$	$7.40^{a} \pm 0.70$	$7.60^{a} \pm 0.52$	$7.60^{a} \pm 0.52$
75%	7.30 ± 0.48	$6.60^{ab} \pm 0.70$	$7.00^{ab} \pm 0.67$	$6.20^{b} \pm 0.79$	$6.60^{b} \pm 0.52$
65%	7.50 ± 0.53	$6.20^{b} \pm 0.79$	$6.60^{b} \pm 0.52$	$6.20^{b} \pm 0.63$	$6.40^{b} \pm 0.52$

หมายเหตุ: 85%, 75% และ 65% หมายถึง ปริมาณการเติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 85, 75 และ 65 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

[a, b] ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

[ns] ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ตอนที่ 2.1 ศึกษาผลของการเติมผงผักของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ผลการเติมผงแครอทและผงฟักทอง (ตารางที่ 5) พบว่า ค่า L* ของผลิตภัณฑ์ที่เติมผงผักมีค่าอยู่ในช่วง 29.09 ± 2.15 ถึง 35.68 ± 2.09 ซึ่งต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (41.79 ± 1.50) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยสูตรแครอท:ฟักทอง (1:1) มีค่าต่ำที่สุด แสดงว่าการเติมผงผักทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของรงควัตถุ ในส่วนของค่า a* พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เติมผงผักมีค่าอยู่ในช่วง 13.28 ± 1.40 ถึง 14.18 ± 1.00 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับบางสูตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แสดงถึงความเป็นสีแดงที่เพิ่มขึ้นจากสารแคโรทีนอยด์ในแครอท สำหรับค่า b* พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 11.11 ± 1.87 ถึง 19.64 ± 1.63 โดยสูตรที่มีแครอทมาก (2:1) ให้ค่าสูงสุด แสดงถึงความเป็นสีเหลืองที่เพิ่มขึ้น ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า แครอทและฟักทองเป็นแหล่งของสารแคโรทีนอยด์ เช่น เบต้าแคโรทีน ซึ่งให้สีเหลืองถึงสีส้ม เมื่อผ่านความร้อนจะมีความเข้มของสีเพิ่มขึ้น (Rodriguez-Amaya, 2001) นอกจากนี้ การเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดร่วมกับน้ำตาลธรรมชาติในผักยังอาจส่งผลให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้น อย่างไรก็ตาม สีที่เข้มเกินไปอาจส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากอาจถูกมองว่าไหม้หรือผ่านการแปรรูปมากเกินไป

ตารางที่ 5 ค่าสีของผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมผงแครอทและผงฟักทอง เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางการค้า

ตัวอย่าง	ค่าสี		
	L* (ความสว่าง)	a* (แดง-เขียว)	b* (เหลือง-น้ำเงิน)
ทางการค้า	41.79^{c} ± 1.50	18.75^{b} ± 0.19	28.86^{c} ± 0.52
ผงแครอท : ผงฟักทอง (1:1)	29.09^{b} ± 2.15	13.75^{a} ± 1.25	11.11^{b} ± 1.87
ผงแครอท : ผงฟักทอง (2:1)	34.09^{a} ± 1.03	13.28^{a} ± 1.40	19.64^{a} ± 1.63
ผงแครอท : ผงฟักทอง (1:2)	35.68^{a} ± 2.09	14.18^{a} ± 1.00	18.91^{a} ± 1.45

หมายเหตุ: 1:1, 1:2 และ 2:1 หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผงแครอทต่อผงฟักทองในร้อยละ 10

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

[a, b, c] ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ค่า Hardness ของผลิตภัณฑ์ที่เติมผงผัก (ตารางที่ 6) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 2003.23 ± 266.05 ถึง 2472.11 ± 149.31 ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (1090.94 ± 136.28) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสูตรแครอท:ฟักทอง (2:1) ให้ค่าสูงสุด ในส่วนของค่า Fracturability พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 1541.50 ± 110.20 ถึง 1836.86 ± 194.25 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน การเพิ่มขึ้นของค่าดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า ใยอาหารจากผงผัก โดยเฉพาะจากแครอท มีบทบาทในการ

เสริมโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ทำให้โครงสร้างมีความแน่นและแข็งแรงมากขึ้น (Elleuch et al., 2011) ในขณะที่สูตรที่มีฟักทองมาก (1:2) มีค่า Hardness ต่ำกว่า อาจเนื่องจากฟักทองมีเพคตินและน้ำตาลสูง ซึ่งให้เนื้อสัมผัสที่นุ่มและยืดหยุ่นมากกว่า แม้ว่าค่าความแข็งที่เพิ่มขึ้นจะสัมพันธ์กับความกรอบ แต่หากสูงเกินไปอาจทำให้ผลิตภัณฑ์แข็งกระด้าง ซึ่งอาจไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 6 การตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง	Hardness (g)	Fracturability (g)
ทางการค้า	$1090.94^{c} \pm 136.28$	$875.24^{c} \pm 219.63$
แครอท : ฟักทอง (1:1)	$2154.55^{b} \pm 233.26$	$1706.53^{ab} \pm 205.85$
แครอท : ฟักทอง (2:1)	$2472.11^{a} \pm 149.31$	$1836.86^{a} \pm 194.25$
แครอท : ฟักทอง (1:2)	$2003.23^{b} \pm 266.05$	$1541.50^{b} \pm 110.20$

หมายเหตุ: 1:1, 1:2 และ 2:1 หมายถึง อัตราส่วนระหว่างแครอทต่อฟักทองในร้อยละ 10

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b, c}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ที่เติมผงผัก (ดังตารางที่ 7) พบว่า มีค่าอยู่ในช่วง 2.29 ± 0.22 ถึง 2.44 ± 0.17 ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ทางการค้า (1.32 ± 0.10) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ในขณะที่ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.41–0.44 ผลดังกล่าวอาจเนื่องจากใยอาหารในผงผักมีความสามารถในการดูดซับน้ำและกักเก็บน้ำไว้ในโครงสร้าง ทำให้ค่าความชื้นเพิ่มขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำอิสระ จึงทำให้ค่า aw ไม่เปลี่ยนแปลง (Raghavendra et al., 2006) ความชื้นที่เพิ่มขึ้นอาจส่งผลต่อความกรอบของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว หากมีการเก็บรักษาในสภาวะที่มีความชื้นสูง

ตารางที่ 7 การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง	ความชื้น (%)	a_w^{ns}
ทางการค้า	$1.32^{b} \pm 0.10$	0.44 ± 0.02
แครอท : ฟักทอง (1:1)	$2.41^{a} \pm 0.20$	0.44 ± 0.04
แครอท : ฟักทอง (2:1)	$2.44^{a} \pm 0.17$	0.41 ± 0.05
แครอท : ฟักทอง (1:2)	$2.29^{a} \pm 0.22$	0.43 ± 0.05

หมายเหตุ: 1:1, 1:2 และ 2:1 หมายถึง อัตราส่วนระหว่างแครอทต่อฟักทองในร้อยละ 10

ค่า a_w คือ water activity ของผลิตภัณฑ์

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 8) พบว่า คุณลักษณะด้านสี กลิ่น ความกรอบ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แสดงว่าผู้บริโภคไม่สามารถแยกความแตกต่างของสูตรได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ด้านรสชาติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสูตรแครอท:ฟักทอง (1:2) ได้คะแนนสูงสุด แสดงให้เห็นว่าฟักทองซึ่งมีน้ำตาลธรรมชาติช่วยเพิ่มความกลมกล่อมของรสชาติ ทำให้ผู้บริโภคยอมรับมากขึ้น แม้ว่าสูตรที่มีแครอทสูงจะให้คุณสมบัติทางกายภาพที่ดี แต่ไม่ได้ให้คะแนนความชอบสูงสุด แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติทางเครื่องมือไม่สามารถอธิบายความพึงพอใจของผู้บริโภคได้ทั้งหมด (Cardello, 1994)

ตารางที่ 8 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ตัวอย่าง	สีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์ ^{ns}	กลิ่นปลา ^{ns}	รสกลมกล่อม	ความกรอบขณะเคี้ยว ^{ns}	ความชอบโดยรวม ^{ns}
แครอท : ฟักทอง (1:1)	7.30 ± 0.48	6.70 ± 0.48	6.80^{b} ± 0.42	6.50 ± 0.53	6.80 ± 0.42
แครอท : ฟักทอง (2:1)	7.20 ± 0.42	6.70 ± 0.48	6.60^{ab} ± 0.52	6.60 ± 0.52	6.70 ± 0.48
แครอท : ฟักทอง (1:2)	7.40 ± 0.52	6.80 ± 0.42	7.20^{a} ± 0.42	6.80 ± 0.42	6.90 ± 0.57

หมายเหตุ: 1:1, 1:2 และ 2:1 หมายถึง อัตราส่วนระหว่างแครอทต่อฟักทองในร้อยละ 10

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ตอนที่ 2.2 ศึกษาผลของการเติมผงผักในระดับที่แตกต่างกันของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

สูตรที่เติมผงผัก 5% ให้ค่า Hardness สูงสุด (2210.77 ± 207.73) ขณะที่สูตร 15% มีค่าลดลง (ตารางที่ 9) แสดงให้เห็นว่ามีระดับที่เหมาะสมของการเติมผงผัก โดยปริมาณที่มากเกินไปจะรบกวนโครงสร้างของแป้งและโปรตีน ทำให้โครงสร้างอ่อนตัวลง พฤติกรรมดังกล่าวสอดคล้องกับการเติมใยอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งเมื่อเติมมากเกินไปจะทำให้โครงสร้างเสียสมดุล (Elleuch et al., 2011)

ตารางที่ 9 การตรวจสอบคุณสมบัติของค่าความแข็ง (Hardness) และค่าความกรอบ (Fracturability) ของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ตัวอย่าง	Hardness (g)	Fracturability (g)
ทางการค้า	1090.94^{c} ± 136.28	875.24^{c} ± 219.63
5%	2210.77^{a} ± 207.73	1441.835^{b} ± 228.54
10%	2070.90^{a} ± 195.39	1596.54^{ab} ± 223.52
15%	1588.28^{b} ± 203.13	1842.77^{a} ± 200.26

หมายเหตุ:5% , 10% และ 15% หมายถึง ปริมาณการเติมผงผักร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b, c, e}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

เมื่อเพิ่มระดับผงผักจากร้อยละ 5 10 และ 15 ค่า L* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) จาก 39.37 ± 2.67 เป็น 30.34 ± 1.52 (ตารางที่ 10) แสดงให้เห็นว่าสีของผลิตภัณฑ์เข้มขึ้นตามปริมาณผงผัก ในขณะที่ค่า a* และ b* มีการเปลี่ยนแปลงตามระดับการเติม โดยค่า b* ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณผงผัก การเติมในระดับสูงอาจทำให้สีเข้มเกินไปและลดความน่ารับประทาน และความชื้นมีค่าเพิ่มขึ้นในทุกสูตรที่เติมผงผัก (ประมาณ 2.08–2.12%) เมื่อเทียบกับทางการค้า (1.32%) อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ดังตารางที่ 11 ในขณะที่ค่า aw ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) ผลดังกล่าวสอดคล้องกับคุณสมบัติของใยอาหารที่สามารถกักเก็บน้ำได้ แต่ไม่เพิ่มน้ำอิสระ

ตารางที่ 10 ค่าสีของผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมผงผักในระดับต่าง ๆ เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทางการค้า

ตัวอย่าง	ค่าสี		
	L*	a*	b*
ทางการค้า	41.79^{e} ± 1.50	18.75^{ac} ± 0.19	28.86^{c} ± 0.52
5%	39.37^{a} ± 2.67	11.01^{c} ± 1.64	18.11^{a} ± 1.68
10%	36.41^{b} ± 1.58	10.82^{bc} ± 0.85	17.43^{a} ± 2.19
15%	30.34^{c} ± 1.52	12.65^{b} ± 1.65	15.31^{b} ± 3.01

หมายเหตุ: 5% , 10% และ 15% หมายถึง ปริมาณการเติมผงผักร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

$^{a, b, c, e}$ ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ตารางที่ 11 ค่าความชื้นและค่าa_wของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ตัวอย่าง	ความชื้น (%wb)	a_w^{ns}
ทางการค้า	1.32^{b} ± 0.10	0.44 ± 0.02
5%	2.08^{a} ± 0.19	0.47 ± 0.05
10%	2.12^{a} ± 0.17	0.49 ± 0.04
15%	2.12^{a} ± 0.18	0.46 ± 0.06

หมายเหตุ: 5% , 10% และ 15% หมายถึง ปริมาณการเติมผงผักร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ

ค่า Aw คือ water activity ของผลิตภัณฑ์

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

[a, b, c] ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

[ns] ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสจากผลการทดลอง (ตารางที่ 12) พบว่า สูตร 10% และ 15% ได้คะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าสูตร 5% อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยสูตร 15% ให้คะแนนด้านรสชาติและความกรอบสูง แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มผงผักช่วยเพิ่มรสชาติและความน่าสนใจของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าสูตร 15% จะให้คะแนน sensory สูง แต่จากผลทางกายภาพพบว่าโครงสร้างเริ่มลดลง แสดงให้เห็นว่าควรเลือกระดับที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ทั้งคุณภาพและความยอมรับของผู้บริโภค

ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ทางการค้ามีค่า Hardness (844.34 g) และ Fracturability (730.98 g) ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนา (ตารางที่ 13) แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามีความแข็งและกรอบมากกว่า ในเชิงพาณิชย์ ผู้บริโภคมักต้องการผลิตภัณฑ์ที่กรอบแต่ไม่แข็งเกินไป ดังนั้นจึงควรมีการปรับสูตรเพื่อลดความแข็งให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้บริโภค

ตารางที่ 12 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยว

ตัวอย่าง	สีน้ำตาลของผลิตภัณฑ์	กลิ่นปลา	รสกลมกล่อม	ความกรอบขณะเคี้ยว	ความชอบโดยรวม
5%	$7.00^{a} \pm 0.82$	$6.40^{b} \pm 0.52$	$6.00^{b} \pm 0.82$	$6.30^{b} \pm 0.82$	$6.50^{b} \pm 0.53$
10%	$6.80^{ab} \pm 0.79$	$6.80^{ab} \pm 0.63$	$7.40^{ab} \pm 0.70$	$7.30^{a} \pm 0.48$	$7.10^{a} \pm 0.32$
15%	$6.10^{b} \pm 0.74$	$7.00^{a} \pm 0.67$	$7.40^{a} \pm 0.84$	$7.50^{a} \pm 0.84$	$7.20^{a} \pm 0.42$

หมายเหตุ: 5% , 10% และ 15% หมายถึง ปริมาณการเติมผงผักร้อยละ 5 , 10 และ 15 ตามลำดับ

ค่าแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean ± SD)

[a, b,] ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกัน แตกต่างกัน ($p<0.05$)

ตารางที่ 13 คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมปลาแผ่นอบกรอบเชิงพาณิชย์

รายการ	ขนมปลาแผ่นอบกรอบ
ความชื้น (% wb)	1.29 ± 0.10
ค่า water activity (a_w)	0.31 ± 0.01
ค่า Fracturability (กรัม)	730.98 ± 112.32
ค่า Hardness (กรัม)	844.34 ± 120.67

หมายเหตุ: ค่าที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์แสดงในตารางที่ 14 พบว่า การเพิ่มปริมาณผงผักในสูตรส่งผลให้ปริมาณพลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และใยอาหารมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับการเติมผงผัก โดยสูตรควบคุมมีพลังงาน 145.64 กิโลแคลอรี เพิ่มเป็น 147.18, 148.72 และ 150.26 กิโลแคลอรี ในสูตรที่เติมผงผักร้อยละ 5, 10 และ 15

ตามลำดับ ในทำนองเดียวกัน ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 21.28 เป็น 21.43 กรัม และปริมาณคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นจาก 12.85 เป็น 13.97 กรัม เมื่อเพิ่มระดับการเติมผงผัก นอกจากนี้ ปริมาณใยอาหารมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 0.22 กรัม ในสูตรควบคุม เป็น 0.27 กรัม ในสูตรที่เติมผงผักร้อยละ 15 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเติมผงผักสามารถช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการด้านใยอาหารของผลิตภัณฑ์ได้ ขณะที่ปริมาณไขมันและเถ้ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยไขมันอยู่ในช่วง 0.99–1.01 กรัม และปริมาณเถ้าคงที่ที่ 1.02 กรัมในทุกสูตร ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเติมผงผักในระดับที่สูงขึ้นช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะด้านพลังงาน คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภค และอาจเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้นได้

ตารางที่ 14 ผลของระดับการเติมผงผักต่อคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าวเล็บนกกับเนื้อปลาโอลาย

รายการ	**สูตรควบคุม**	**สูตรเติมผงผักร้อยละ 5**	**สูตรเติมผงผักร้อยละ 10**	**สูตรเติมผงผักร้อยละ 15**
พลังงาน (Kcal)	145.64	147.18	148.72	150.26
โปรตีน (g)	21.28	21.33	21.38	21.43
ไขมัน (g)	0.99	1.00	1.01	1.01
คาร์โบไฮเดรท (g)	12.85	13.22	13.59	13.97
ใยอาหาร (g)	0.22	0.24	0.25	0.27
เถ้า (g)	1.02	1.02	1.02	1.02

หมายเหตุ: คำนวณคุณค่าทางโภชนาการจากส่วนประกอบของวัตถุดิบโดยอ้างอิงฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย (Thai Food Composition Database)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากข้าวเล็บนกร่วมกับเนื้อปลาโอลายและผงผัก พบว่า การเติมเนื้อปลาโอลายในระดับที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยสูตรที่เติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 85 ให้ค่าความแข็งและค่าความแตกหักที่เหมาะสมต่อการเป็นขนมอบกรอบ ขณะที่สูตรร้อยละ 65 และ 75 มีแนวโน้มให้ค่าความแข็งสูงกว่าเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม สูตรที่เติมเนื้อปลาโอลายร้อยละ 65 ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคสูงที่สุด อีกทั้งผลิตภัณฑ์ทุกสูตรมีค่าความชื้นและค่า water activity อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเหมาะสมต่อการยืดอายุการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาการเติมผงผัก พบว่า อัตราส่วนของผงแครอทและผงฟักทองมีผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยการเพิ่มสัดส่วนผงแครอททำให้ผลิตภัณฑ์มีสีส้มเข้มขึ้น ในขณะที่การเพิ่มผงฟักทองทำให้สีเหลืองเด่นชัดมากขึ้น โดยอัตราส่วนที่แตกต่างกันมีผลต่อเนื้อสัมผัสในระดับหนึ่ง แต่ยังคงความกรอบของผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ การเพิ่มระดับการเติมผงผักส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน โดยเมื่อเพิ่มปริมาณผงผักจะทำให้ความแข็งของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น และความกรอบลดลงเล็กน้อย รวมถึงส่งผลต่อค่าความชื้นและค่า water activity ของผลิตภัณฑ์ ในด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าการเติมผงผักในระดับปานกลาง (ร้อยละ 10) ให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด ขณะที่การเติมในระดับสูงเกินไปส่งผลให้ความชอบลดลง นอกจากการปรับปรุงคุณลักษณะทางกายภาพและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แล้ว การเติมผงแครอทและผงฟักทองยัง

เป็นแนวทางที่น่าสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น เนื่องจากผักทั้งสองชนิดเป็นแหล่งของสารแคโรทีนอยด์ โดยเฉพาะเบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ รวมทั้งมีใยอาหาร วิตามิน และแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ดังนั้น การใช้ผงแครอทและผงฟักทองเป็นส่วนผสมจึงคาดว่าจะช่วยเพิ่มความหลากหลายของสารอาหารในผลิตภัณฑ์ได้เมื่อเทียบกับสูตรที่ไม่ได้เติมผงผัก ดังนั้น สูตรที่เหมาะสมควรใช้เนื้อปลา 85% และผงผักประมาณ 10% โดยมีอัตราส่วนระหว่าแครอทและฟักทองที่ 1:2 จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี สำหรับการสนับสนุนอุปกรณ์เครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

รุจิรา ปรีชา และคณะ. (2554). คุณภาพเมล็ดและโภชนาการของข้าวพันธุ์ดีและพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้. กรมการข้าว สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว.

ยุพวัลย์ ทองใบอ่อน. (2557). ข้าวเล็บนก. *ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*, 60(2).

สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (ม.ป.ป.). *ฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย (Thai Food Composition Database).* https://thaifcd.anamai.moph.go.th/nss/view.php?fID=07078

Cheow, C. S., Yu, S. Y., & Howell, N. K. (2014). Effect of fish protein on physicochemical properties. LWT - Food Science and Technology, 55(1), 38–44.

Cardello, A. V. (1994). Consumer expectations and food acceptance. In Measurement of food preferences (pp. 253–297). Springer.

Damodaran, S., Parkin, K. L., & Fennema, O. R. (2017). *Fennema's food chemistry* (5th ed.). CRC Press.

Elleuch, M., Bedigian, D., Roiseux, O., Besbes, S., Blecker, C., & Attia, H. (2011). Dietary fibre and fibre-rich by-products of food processing: Characterisation, technological functionality and commercial applications. *Food Chemistry, 124*(2), 411–421.

Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A.-J. (2013). Colour measurement and analysis in foods. Food and Bioprocess Technology, 6(1), 36–60.

Rodriguez-Amaya, D. B. (2001). A guide to carotenoid analysis in foods. ILSI Press.

Raghavendra, S. N., Rastogi, N. K., Raghavarao, K. S. M. S., & Tharanathan, R. N. (2006). Dietary fiber from coconut residue: Effects of different treatments and particle size on the hydration properties. *Journal of Food Engineering, 74*(3), 281–286.

Session

วิทยาศาสตร์เคมี และเภสัช

P 7

การตรวจสอบสารฟอร์มาลีนตกค้างในอาหารโดยใช้สารสกัดจากขมิ้น

ธนวุฒิ โทบุรี[1*] อัสนาน ปะดูกา[2] ชวกร เพชรกาฬ[3]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจหาฟอร์มาลินตกค้างในอาหารที่มีความรวดเร็ว ปลอดภัย และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้สารสกัดจากขมิ้นชัน และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดจากขมิ้นชันในการก่อให้เกิดตะกอนที่สามารถสังเกตเห็นได้เมื่อมีฟอร์มาลินปนเปื้อน การทดลองใช้สารสกัดจากขมิ้นชันซึ่งมีสารเคอร์คิวมินเป็นองค์ประกอบสำคัญทำปฏิกิริยากับฟอร์มาลดีไฮด์ซึ่งเป็นสารหลักในฟอร์มาลิน เมื่อเติมสารสกัดจากขมิ้นชันลงในสารตัวอย่างอาหารพบการเปลี่ยนแปลงของสีและการเกิดตะกอนภายในระยะเวลาไม่นาน แสดงถึงการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี การทดสอบกับตัวอย่างอาหารหมักดองและน้ำแช่อาหารทะเลพบว่าอาหารหมักดองให้ปริมาณตะกอนมากที่สุด รองลงมาคือน้ำแช่อาหารทะเล นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณสารสกัดขมิ้นชันที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของสีชัดเจนขึ้น ปริมาณตะกอนเพิ่มขึ้น และระยะเวลาในการเกิดตะกอนสั้นลง ผลการศึกษาสรุปได้ว่าสารสกัดจากขมิ้นชันสามารถทำปฏิกิริยากับฟอร์มาลินตกค้างและก่อให้เกิดตะกอนที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นวิธีการตรวจหาฟอร์มาลินในอาหารเบื้องต้น โดยเฉพาะในระดับครัวเรือนหรือชุมชน อย่างไรก็ตามผลการทดลองอาจได้รับอิทธิพลจากชนิดของอาหาร องค์ประกอบของสารตัวอย่าง และสภาพแวดล้อมของการทดลอง จึงควรใช้เป็นการตรวจสอบเบื้องต้นและพิจารณาควบคู่กับวิธีการตรวจวิเคราะห์อื่นเพื่อเพิ่มความแม่นยำ

คำสำคัญ: ฟอร์มาลดีไฮด์ เคอร์คูมิน การสกัด สารตกค้าง

1 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

2 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

3 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

[1] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

[2] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

[3] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

* Corresponding Author: E-mail: chawakorn.6155@gmail.com, Tel: 0620971021

Detection of Residual Formalin in food Using Turmeric Extract

Thanawut Toburee[1*] Asnan Padooka[2] Chawakorn Phetkan[3]

Abstact

This study aimed to develop a method for detecting residual formalin in food that is rapid, safe, and environmentally friendly by using turmeric extract. It also aimed to evaluate the effectiveness of turmeric extract in producing a visible precipitate when formalin contamination is present.The experiment used turmeric extract, which contains curcumin as a key component, to react with formaldehyde, the main substance in formalin. When the turmeric extract was added to food samples, changes in color and the formation of precipitate were observed within a short period, indicating that a chemical reaction had occurred.Testing with fermented food samples and seafood soaking solutions showed that fermented foods produced the highest amount of precipitate, followed by seafood soaking solutions. In addition, increasing the amount of turmeric extract resulted in more noticeable color changes, increased precipitate formation, and shorter reaction times.The results of the study concluded that turmeric extract can react with residual formalin and produce a visible precipitate. Therefore, it is suitable for use as a preliminary method for detecting formalin in food, especially at the household or community level. However, the results may be influenced by the type of food, the composition of the samples, and the experimental conditions. Therefore, it should be used as an initial screening method and combined with other analytical techniques to improve accuracy.

Keywords: Formaldehyde, Curcumin, Extraction, Residues

บทนำ

ฟอร์มาลิน ซึ่งเป็นสารละลายในน้ำของฟอร์มาลดีไฮด์ เป็นสารเคมีที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม แต่ถูกห้ามใช้อย่างเด็ดขาดในอาหาร การปนเปื้อนของฟอร์มาลินในอาหารก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพอย่างร้ายแรง เช่น การระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ความเสียหายต่อ ตับและไต รวมถึงอาจก่อให้เกิดผลกระทบเชิงก่อมะเร็งเมื่อได้รับสารเป็นเวลานาน แม้จะมีข้อจำกัดทางกฎหมาย แต่ยังคงตรวจพบการปนเปื้อนของฟอร์มาลินในท้องตลาดเป็นครั้งคราว โดยเฉพาะในอาหารทะเล ผักดอง และผลิตภัณฑ์หมัก ซึ่งมีการเติมฟอร์มาลินโดยเจตนาเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ปัญหาดังกล่าวได้สร้างความกังวลต่อสาธารณชนเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหาร และสะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนาวิธีการตรวจสอบที่ง่าย เข้าถึงได้ และเหมาะสมต่อการใช้งานในระดับชุมชน

ในปัจจุบัน ปัญหาการปนเปื้อนของฟอร์มาลินในอาหารยังคงเป็นประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค แม้ว่าฟอร์มาลินจะเป็นสารเคมีที่ถูกห้ามใช้ในอาหารตามกฎหมาย เนื่องจากมีความเป็นพิษและก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ แต่ยังพบการลักลอบนำมาใช้ในอาหารบางประเภท โดยเฉพาะอาหารทะเล ผักดอง และผลิตภัณฑ์หมักดอง เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาและรักษาสภาพของอาหารให้ดูสดใหม่ การบริโภคอาหารที่มีฟอร์มาลินปนเปื้อนอาจก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ความผิดปกติของตับและไต รวมถึงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งเมื่อได้รับสารสะสมในระยะยาว ส่งผลให้เกิดความวิตกกังวลด้านสุขภาพในสังคมวิธีการตรวจหาฟอร์มาลินในอาหารที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นวิธีทางเคมีที่ต้องอาศัยเครื่องมือเฉพาะ ห้องปฏิบัติการ หรือชุดทดสอบเชิงพาณิชย์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงและไม่สะดวกต่อการใช้งานในระดับครัวเรือนหรือชุมชน ทำให้ประชาชนทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงการตรวจสอบความปลอดภัยของอาหารได้อย่างทั่วถึง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาวิธีการตรวจสอบฟอร์มาลินที่มีความเรียบง่าย ประหยัด ปลอดภัย และสามารถใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้จัดทำโครงงานได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองตามรูปแบบเพื่อให้การทดลองเป็นไปอย่างเป็นระบบและสามารถตรวจสอบผลได้อย่างถูกต้อง งานศึกษานี้ได้ดำเนินการเตรียมสารสกัดขมิ้นและทดสอบปฏิกิริยากับสารตัวอย่าง รายละเอียดของวิธีการดำเนินการทดลองแสดงไว้ดังต่อไปนี้

1 วัสดุอุปกรณ์

1.1 กระบอกตวง
1.2 ขมิ้นชัน
1.3 ขวดรูปชมพู่
1.4 เขียง
1.5 เครื่องชั่งดิจิตอล
1.6 ตะเกียงแอลกอฮอล์
1.7 แท่งแก้วคนสาร
1.8 ถาดสำหรับอบ
1.9 น้ำกระเทียม/หน่อไม้ดอง
1.10 น้ำแช่อาหารทะเล

2 สารเคมี

2.1 เอทานอล

3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมสารสกัดขมิ้น

1) ชั่งขมิ้นน้ำหนัก 120 กรัม

2) นำขมิ้นมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก

3) นำเข้าตู้อบลมร้อน อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส

4) นำขมิ้นที่ได้จากการอบมาบดให้ละเอียดเป็นผง

5) ชั่งขมิ้นผงที่ได้น้ำหนัก 5 กรัม และ 10 กรัม ตามลำดับ

6) เติมเอทานอล 20 มิลลิลิตร เพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวของการสกัด

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

1) ดูดสารตัวอย่างแต่ละชนิดมาปริมาตรอย่างละ 30 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่

2) เติมสารสกัดลงในสารตัวอย่างแต่ละชนิดปริมาตร 20 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่

3) สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีและการเกิดตะกอน ทุก ๆ 2 นาที เป็นเวลา 10 นาที

4) บันทึกผลการทดลองลงไปยังตาราง

ผลการวิจัยอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองการตรวจสอบสารฟอร์มาลินในอาหารโดยใช้สารสกัดขมิ้นทางผู้จัดทำได้นำผลการทดลองจากการทดสอบตัวอย่างอาหารที่เตรียมไว้ตามขั้นตอนการทดลองโดยนำข้อมูลที่ได้นำมาจัดเรียงและแสดงในรูปแบบตารางและคำอธิบาย เพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังนี้

1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นต่อสารฟอร์มาลีนในอาหาร

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นที่มีปริมาณขมิ้นผง 5 กรัม และ 10 กรัม โดยการนำไปใส่ลงในสารตัวอย่างแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลา 2 นาที ถึง 10 นาที ได้ผลดังตารางตามนี้

ตารางที่ 1 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารตัวอย่างเมื่อใส่สารสกัดขมิ้น ปริมาณขมิ้นผง 5 กรัม

เวลา (นาที)	**สารสกัดขมิ้นปริมาณขมิ้นผง 5 กรัม**			
	น้ำหน่อไม้ดอง	น้ำผักกาดดอง	น้ำกระเทียมดอง	น้ำแช่อาหารทะเล
2	สารละลายมีสีเหลืองอมส้ม	สารละลายมีสีเหลืองอมส้ม	สารละลายมีสีเหลืองเข้ม	สารละลายมีสีเหลืองอมส้ม
4	สีของสารละลายเกิดการเปลี่ยนสีและเริ่มจางลงเล็กน้อย	สารละลายเริ่มเกิดการเปลี่ยนสี	สารละลายเริ่มเกิดการเปลี่ยนสี	สีของสารละลายเกิดการเปลี่ยนสีและเริ่มจางลง

6	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเริ่มเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเริ่มเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่
8	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่ก่อตัวเป็นชั้นขึ้น	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เริ่มก่อตัว	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เริ่มก่อตัว	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่ก่อตัวและเริ่มจับกันเป็นกลุ่ม
10	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เกิดการแยกชั้น	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้นเพียงเล็กน้อย	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้นเพียงเล็กน้อย	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้นชัดเจน

ตารางที่ 2 การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารตัวอย่างเมื่อใส่สารสกัดขมิ้น ปริมาณขมิ้นผง 10 กรัม

เวลา (นาที)	**สารสกัดขมิ้นปริมาณขมิ้นผง 10 กรัม**			
	น้ำหน่อไม้ดอง	น้ำผักกาดดอง	น้ำกระเทียมดอง	น้ำแช่อาหารทะเล
2	สารละลายมีสีเหลืองเข้มอมส้ม	สารละลายมีสีเหลืองเข้มอมส้ม	สารละลายมีสีเหลืองเข้ม	สารละลายมีสีเหลืองเข้มอมส้ม
4	สีของสารละลายเกิดการเปลี่ยนสีและเริ่มจางลงเล็กน้อย	สารละลายเริ่มเกิดการเปลี่ยนสี	สารละลายเริ่มเกิดการเปลี่ยนสี	สีของสารละลายเกิดการเปลี่ยนสีและเริ่มจางลง
6	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเริ่มเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเริ่มเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่	สารละลายมีสีเหลืองอ่อนลงเกิดตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่
8	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่ก่อตัวเป็นชั้นขึ้น	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เริ่มก่อตัว	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เริ่มก่อตัว	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่ก่อตัวและเริ่มจับกันเป็นกลุ่ม
10	ตะกอนบริเวณก้นขวดรูปชมพู่เกิดการแยกชั้นค่อนข้างชัดเจน	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้น	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้น	บริเวณก้นขวดรูปชมพู่ตะกอนเกิดการแยกชั้นระหว่างสารละลายกับตะกอนอย่างชัดเจน

ตารางที่ 3 การสังเกตระยะเวลาการตกตะกอนจากสารสกัดขมิ้นและสารฟอร์มาลีนโดยตรง โดยใช้ขมิ้นผง จำนวน 10 กรัม และ 20 กรัม

ปริมาตรของฟอร์มาลีน (มิลลิลิตร)	ปริมาณขมิ้นผง (กรัม)	เวลาในการตกตะกอน (นาที)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ระยะเวลาเฉลี่ย
30	10	3.32	3.49	3.35	3.38
30	20	1.23	1.58	1.39	1.30

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดขมิ้นในการตรวจสอบฟอร์มาลินในอาหาร พบว่า

1 เมื่อเพิ่มสารสกัดขมิ้นลงในสารตัวอย่างจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีและเกิดตะกอนภายในระยะเวลาไม่นาน แสดงให้เห็นว่าเคอร์คิวมินในขมิ้นสามารถทำปฏิกิริยากับฟอร์มาลดีไฮด์ได้ โดยความเข้มของสีและปริมาณตะกอนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ปล่อยให้เกิดปฏิกิริยา

2 เมื่อเปรียบเทียบปริมาณขมิ้น 5 กรัม และ 10 กรัม พบว่า การใช้สารสกัดขมิ้นในปริมาณ 10 กรัม ให้ผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนกว่า และเกิดตะกอนในปริมาณมากกว่า สะท้อนให้เห็นว่าปริมาณสารสกัดมีผลต่อประสิทธิภาพในการตรวจสอบ เนื่องจากมีสารเคอร์คิวมินมากขึ้น จึงเพิ่มโอกาสในการเกิดปฏิกิริยากับฟอร์มาลิน

3 ผลการวัดความสูงของตะกอนหลังผ่านไป 10 นาที สนับสนุนข้อสังเกตดังกล่าว โดยตัวอย่างน้ำเชื้ออาหารทะเลมีค่าความสูงของตะกอนมากที่สุด รองลงมาคือน้ำหมักดอง น้ำผักกาดดอง และน้ำเกลือดองตามลำดับ ซึ่งอาจเกิดจากปริมาณฟอร์มาลินหรือองค์ประกอบของสารตัวอย่างที่แตกต่างกัน ส่งผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

4 จากการทดสอบระยะเวลาในการเกิดตะกอนโดยตรงพบว่า การใช้ขมิ้น 20 กรัมทำให้เกิดตะกอนเร็วกว่า 10 กรัม โดยมีเวลาเฉลี่ยประมาณ 1.30 นาที และ 3.38 นาที ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณสารสกัดช่วยเร่งอัตราการเกิดปฏิกิริยาได้

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองตรวจสอบหาฟอร์มาลินในอาหารด้วยสารสกัดจากขมิ้น สามารถสรุปได้ว่าเมื่อทำการใส่สารสกัดขมิ้นลงไปในสารตัวอย่าง จะเกิดปฏิกิริยาระหว่างเคอร์คิวมินในสารสกัดขมิ้นกับฟอร์มาลีน ที่อยู่ในสารตัวอย่าง

คำขอบคุณ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีภายใต้คำแนะนำอันทรงคุณค่า ความกรุณา และการสนับสนุน อย่างต่อเนื่องจาก คุณครูนูรีซัน ตาเดอิน ซึ่งได้มอบความรู้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง อันมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาและความสำเร็จของโครงงานในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำ ขอแสดงความขอบคุณอย่างจริงใจต่อ โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ ที่ได้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงงาน ทั้งนี้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการทำให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อ้างอิง

กฤษณา ธัญอำไพ, จริยา รัชตาธิวัฒน์, และคณะ. (2563). *โครงงานวิทยาศาสตร์การศึกษาการใช้สารสกัดจากใบมะยมตรวจกาฟอร์มาลีนในอาหารสด*. โรงเรียนศึกษานารี.

คณะผู้วิจัยสำนักงานคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. (2560). *รายงานโครงการศึกษาการปนเปื้อนสารฟอร์มาลดีไฮด์ในอาหาร*. สำนักงานคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร.

ชูชีวิน กาญจนถาวรวิบูล. (2564). *ผลของการสกัดเคอร์คูมินจากขมิ้นชันอินทรีย์ด้วยไมโครเวฟในตัวทำละลายน้ำมันต่างชนิดเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต).

Division of Chemicals for Consumption. (2021). *Manual for the analysis of formalin in food*. Bureau of Quality and Food Safety, Department of Medical Sciences.

Kanjanakowit, K. (2016). *Formalin: Hazards and detection in food*. Journal.

Pharmaceutical Herbal Medicine. (2019). *Turmeric: Medicinal properties and applications*. Science Publishing House.

P 8

อิทธิพลของแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมต่อสมบัติของเม็ดอัลจิเนต

ดวงเดือน คงศรีรัตน์[1], กนกวรรณ พังแพร่[1], กัลยารัตน์ เกื้อมี[1] อภิญญา ศุกลรัตน์[2] และแก้วตา แก้วตาทิพย์[1*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมต่อสมบัติของเม็ดอัลจิเนต โดยเตรียมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมให้มีขนาดอนุภาค 75 ไมโครเมตร จากนั้นนำผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 0, 5, 10, 15 และ 20 wt% ผสมกับสารละลายอัลจิเนต และขึ้นรูปเป็นเม็ดด้วยสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ผลการทดลองพบว่าการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมทำให้ค่าศักย์ไฟฟ้าของสารละลายอัลจิเนตเพิ่มขึ้น แสดงถึงความเสถียรของของผสมที่ดีขึ้น และการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมสามารถเพิ่มความเสถียรทางความร้อนของเม็ดอัลจิเนต นอกจากนี้ยังสามารถลดการหดตัวและการบวมตัวของเม็ดอัลจิเนตได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะที่ปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 10 wt% ซึ่งเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่ทำให้เม็ดอัลจิเนตมีสมบัติที่ดีที่สุด ยืนยันได้จากลักษณะทางสัณฐานวิทยาพบว่าเม็ดอัลจิเนตที่เติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 10 wt% มีพื้นผิวเรียบ และผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมกระจายตัวดีในเมทริกซ์ของอัลจิเนต ดังนั้นผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมสามารถนำมาใช้เป็นสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงสมบัติของเม็ดอัลจิเนตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการประยุกต์ใช้งานในระบบห่อหุ้มสารและวัสดุชีวภาพต่อไป

คำสำคัญ: อัลจิเนต; แคลเซียมคาร์บอเนต; เปลือกหอยนางรม

---

[1] สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาสงขลานครินทร์, สงขลา, ไทย. 90110

[2] สำนักเครื่องมือวิทยาศาสตร์และการทดสอบ, มหาวิทยาสงขลานครินทร์, สงขลา, ไทย. 90110

[1] Division of Physical Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand. 90110

[2] Office of Scientific Instrument and Testing, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand. 90110

*Corresponding author: kaewta.k@psu.ac.th

Effect of calcium carbonate from oyster shells on the properties of alginate beads

Duangdduean Kongsrirat[1], Ganogwan Pangprae[1], Kanyarat Kueamee[1], Apinya Sukolrat[2] and Kaewta Kaewtatip[1*]

Abstract

This research aims to investigate the effect of calcium powder derived from oyster shells on the properties of alginate beads in order to improve their performance as a biomaterial. Calcium powder from oyster shells was prepared with a particle size of 75 micrometers and then added to an alginate solution at amounts of 0, 5, 10, 15, and 20 wt%. The zeta potential of the alginate solution was measured, and alginate beads were formed using a calcium chloride solution. The properties of the alginate beads were then evaluated, including their morphological characteristics, thermal stability, and swelling behavior. The results revealed that the addition of calcium powder derived from oyster shells increased the zeta potential of the alginate solution, indicating improved stability. Furthermore, the incorporation of oyster shell calcium powder enhanced the thermal stability of the alginate beads and effectively reduced their shrinkage and swelling behavior. The addition of 10 wt% calcium powder was the optimal content, resulting in the best overall properties of the alginate beads. This finding was supported by SEM images, which showed that alginate beads containing 10 wt% calcium powder exhibited a smooth surface, a dense structure, and a good dispersion of oyster shell calcium powder within the alginate matrix, with no evidence of particle agglomeration or cracking. Therefore, calcium powder derived from oyster shells can be effectively used as a functional filler to improve the properties of alginate beads and shows great potential for further applications in encapsulation systems and biomaterials.

Keywords: Alginate; Calcium carbonate; Oyster shells

บทนำ

อัลจิเนตเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ประจุลบที่สามารถสกัดได้จากผนังเซลล์ของสาหร่ายสีน้ำตาลหลายชนิด โดยอัลจิเนตสามารถเกิดกระบวนการครอสลิงก์ระหว่างอัลจิเนตกับไอออนบวกชนิดไดวาเลนต์ เช่น Ca^{2+} ซึ่งทำให้อัลจิเนตเกิดเป็นไฮโดรเจลที่มีโครงสร้างพอลิเมอร์สามมิติที่เสถียรจากการเชื่อมโยงด้วยพันธะไอออนิก ปัจจุบันอัลจิเนตถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมอาหาร เภสัชกรรม และอุตสาหกรรมสารเคมีทางการเกษตร เพื่อเพิ่มความเสถียรของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและเพิ่มประสิทธิภาพการปลดปล่อยตัวยา เนื่องจากอัลจิเนตเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่าย ไม่เป็นพิษ ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ และมีต้นทุนต่ำ อย่างไรก็ตามเม็ดอัลจิเนตมีอัตราการแพร่ผ่านสูงที่เกิดจากความพรุนบนพื้นผิว มักเกิดการหดตัว และความเสถียรเชิงกลที่ต่ำ เป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการใช้งานเม็ดอัลจิเนต ดังนั้นจึงมีงานวิจัยมากมายในการคิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อให้เม็ดอัลจิเนตสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมากขึ้น จากการสืบค้นงานวิจัยพบว่าการเติมสารประเภทอนินทรีย์ เช่น เคโอลิน (kaolin) (Fizir และคณะ (2024)), มอนต์มอริลโลไนท์ (montmorillonite) (Chang และคณะ (2023)) และไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite) (Kongthong และคณะ (2025)) มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงสมบัติของเม็ดอัลจิเนต โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้ผู้วิจัยพบว่าการเติมไฮดรอกซีอะพาไทต์สามารถปรับปรุงสมบัติทางความร้อน และเพิ่มเสถียรภาพในการกักสารสกัดเคอร์คูมินให้กับเม็ดอัลจิเนต ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานสำหรับเป็นเม็ดบีดอัจฉริยะที่สามารถบ่งบอกความสดใหม่ของอาหารได้ (colorimetric pH label) เมื่ออาหารเกิดการเน่าเสียสีของเม็ดอัลจิเนตผสมสารสกัดเคอร์คูมินจะเกิดการเปลี่ยนแปลง การเติมไฮดรอกซีอะพาไทต์ส่งผลให้เม็ดอัลจิเนตมีความขาวมากขึ้น ดังนั้นสามารถสังเกตการเปลี่ยนสีได้ง่ายและชัดเจน เมื่ออาหารเกิดการเน่าเสีย (Kongthong และคณะ (2025))

แคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมประมงทั่วโลกที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยขยะจากเปลือกหอยนางรมมีปริมาณหลายล้านตันต่อปี ก่อให้เกิดขยะเหลือทิ้งปริมาณมากและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสะสมของตะกอนในแหล่งน้ำและการเกิดมลพิษทางกลิ่น ในทางเคมี เปลือกหอยนางรมประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) มากกว่า 90% จึงถือเป็นแหล่งวัตถุดิบแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีความยั่งยืนและต้นทุนต่ำ การนำเปลือกหอยนางรมมาหมุนเวียนใช้ใหม่ไม่เพียงแต่ช่วยบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อม แต่ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าในเชิงอุตสาหกรรม โดยสามารถนำไปพัฒนาใช้เป็นสารเติมแต่งสำหรับพอลิเมอร์คอมโพสิท (Onukwube และคณะ (2025)) นอกจากนี้เปลือกหอยนางรมเป็นขยะเหลือทิ้งที่มีศักยภาพที่สามารถนำมาใช้งานได้หลากหลาย เช่น ใช้สำหรับผลิตปุ๋ย อาหารสัตว์ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา และตัวดูดซับ เป็นต้น แต่จากการสืบค้นงานวิจัยพบว่ายังไม่มีการนำแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมมาใช้สำหรับปรับปรุงสมบัติของเม็ดอัลจิเนต

ดังนั้นงานวิจัยนี้สนใจศึกษาอิทธิพลของปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมที่มีผลต่อสมบัติของเม็ดอัลจิเนต โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าการเติมแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมจะส่งผลให้เม็ดอัลจิเนตสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมากขึ้น

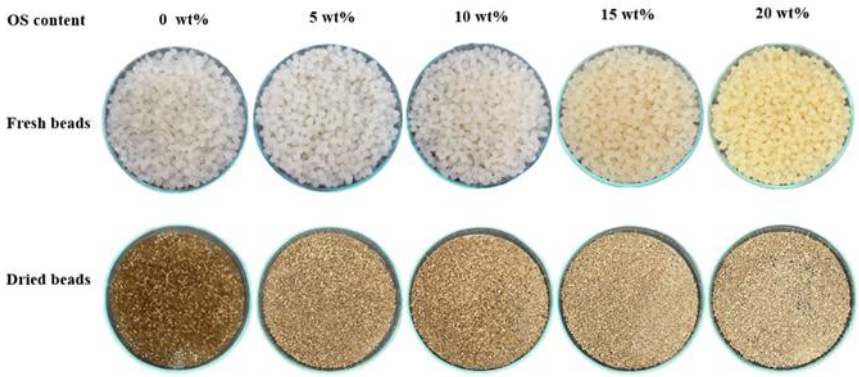
วิธีดำเนินการวิจัย

เตรียมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม

นำเปลือกหอยนางรมมาล้างทำความสะอาดเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกและอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70°C เป็น เวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเปลือกหอยที่แห้งแล้วมาทุบให้ละเอียดและนำมาบดด้วยเครื่องบดผงละเอียด นำผงที่ได้ไปผ่านเครื่องร่อนสารเพื่อให้ได้ผงแคลเซียมที่มีขนาดอนุภาคสม่ำเสมอและมีความละเอียด ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 75 μm

เตรียมเม็ดอัลจิเนตผสมแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม

ผสมอัลจิเนต 2 กรัม กับผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 0, 5, 10, 15 และ 20 wt% ในน้ำกลั่น 300 ml กวนจนของผสมทั้งหมดกระจายตัวดี และขึ้นรูปเม็ดโดยหยดของผสมอัลจิเนตลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 2 wt% โดยใช้กระบอกฉีดยาขนาด 10 ml ปล่อยให้เม็ดก่อตัวเป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นล้างเม็ดด้วยน้ำกลั่น และอบให้แห้งในเตาอบที่อุณหภูมิ 50°C จนกระทั่งเม็ดแห้ง ลักษณะทางกายภาพของเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม (OS) ก่อนอบและหลังอบ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม (OS) ก่อนอบและหลังอบ

ทดสอบค่าศักย์ไฟฟ้าของสารละลายอัลจิเนต (Zeta potential measurement)

วัดค่าศักย์ไฟฟ้าของสารละลายอัลจิเนตโดยใช้เครื่อง Nano-ZS particle-sizer instrument (Malvern Instruments Company,UK)) ทดสอบที่อุณหภูมิ 25± 2°C

ทดสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา (SEM)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของตัวอย่างทดสอบโดยใช้ Scanning Electron Microscope (SEM) (Quanta 400, Netherland) ตัวอย่างถูกติดบนแท่นด้วยเทปกาวสองหน้าและเคลือบด้วยชั้นบางๆ ของทอง

ทดสอบความเสถียรภาพทางความร้อน

อุณหภูมิการสลายตัวทางความร้อนของตัวอย่าง ทดสอบโดยใช้เครื่อง Thermogravimetric Analyzer (TGA) (TGA 8000, Perkin Elmer, USA) ให้ร้อนจากอุณหภูมิ 50°C ถึง 600°C ด้วยอัตรา 10°C /นาที ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน

ทดสอบการบวมตัว (Swelling)

การบวมตัวของตัวอย่างทำการทดสอบในน้ำกลั่น โดยแช่เม็ดอัลจิเนต 0.25 กรัม ในน้ำกลั่น 10 ml สามารถคำนวณการบวมตัวดังนี้:

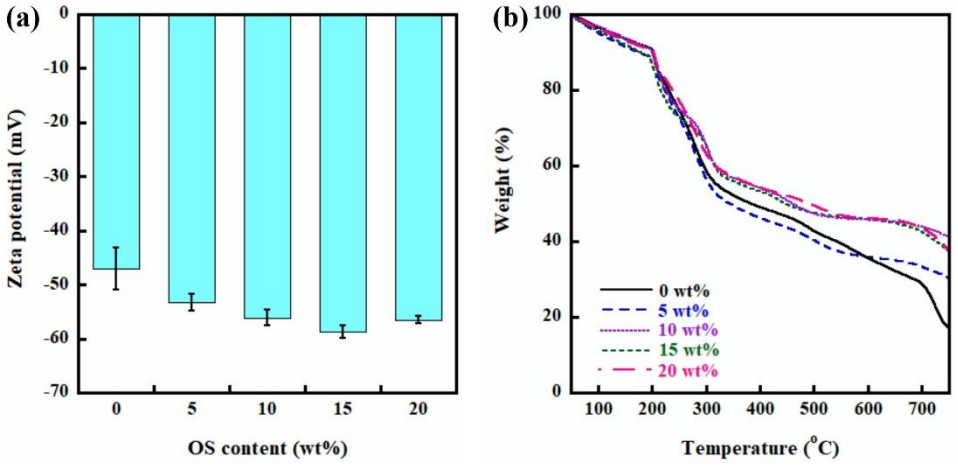
$$\text{ค่าการบวมตัว (\%)} = [(wf-wi)/wi)]\times 100$$

โดย wi คือ น้ำหนักเริ่มต้นของเม็ดอัลจิเนต (g) และ wf คือน้ำหนักสุดท้ายของเม็ดอัลจิเนต (g)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากรูปที่ 2(a) เมื่อพิจารณาค่า zeta potential ของสารละลายอัลจิเนตไม่ผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม พบว่ามีค่าเท่ากับ -47 mV แต่เมื่อผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 5, 10, 15 และ 20 wt% พบว่าค่า zeta potential ของสารละลายอัลจิเนตมีค่าเท่ากับ -53, -56, -58, และ -56 mV ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าเมื่อปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มสูงขึ้นค่าศักย์ไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่า zeta potential โดยทั่วไปใช้เป็นตัวบ่งชี้แรงผลักทางไฟฟ้าสถิตระหว่างองค์ประกอบทั้งหมดในของผสม ดังนั้นค่า zeta potential ที่เพิ่มสูงขึ้นบ่งบอกถึงแรงผลักทางไฟฟ้าสถิตที่เพิ่มขึ้นระหว่างองค์ประกอบในของผสม ซึ่งเป็นการยืนยันว่าไม่เกิดพฤติกรรมการรวมตัวหรือการเกาะกลุ่ม (aggregation) ของส่วนผสมดังกล่าว (Zhang และคณะ (2025)) แต่เมื่อปริมาณแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มขึ้นเป็น 20 wt% พบว่าค่า zeta potential มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมในปริมาณที่มากเกินไปทำให้แคลเซียมเกาะกลุ่มกันเองส่งผลให้การเกิดอัตระกิริยาของอัลจิเนตและแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมลดลง

เมื่อพิจารณากราฟ TGA ของเม็ดอัลจิเนตไม่ผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม (รูปที่ 2(b)) พบว่ามีการสลายตัวทางความร้อน 2 ช่วง คือ ช่วงแรกที่อุณหภูมิ 160–250°C และ 250–350°C ซึ่งเป็นลักษณะการสลายตัวของอัลจิเนต (Kongthong และคณะ (2025)) และเมื่อเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม พบว่าเม็ดอัลจิเนตมีความเสถียรทางความร้อนสูงขึ้น สามารถพิจารณาได้จากค่าน้ำหนักที่หายไปที่อุณหภูมิ 750°C ของเม็ดอัลจิเนตไม่ผสมสารตัวเติม และเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 0, 5, 10, 15 และ 20 wt% มีค่าเท่ากับ 83%, 70%, 59%, 66% และ 66% ตามลำดับ ดังนั้นจากผลการทดลองบ่งบอกว่าผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงสมบัติทางความร้อนของเม็ดอัลจิเนต ซึ่งเป็นผลมาจากผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม ทำหน้าที่เป็นฉนวน ช่วยชะลอการแพร่ผ่านความร้อนเข้ามาภายในเม็ดอัลจิเนต โดยเฉพาะที่ปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเท่ากับ 10 wt% เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่ทำให้เม็ดอัลจิเนตทนความร้อนได้ดีที่สุด

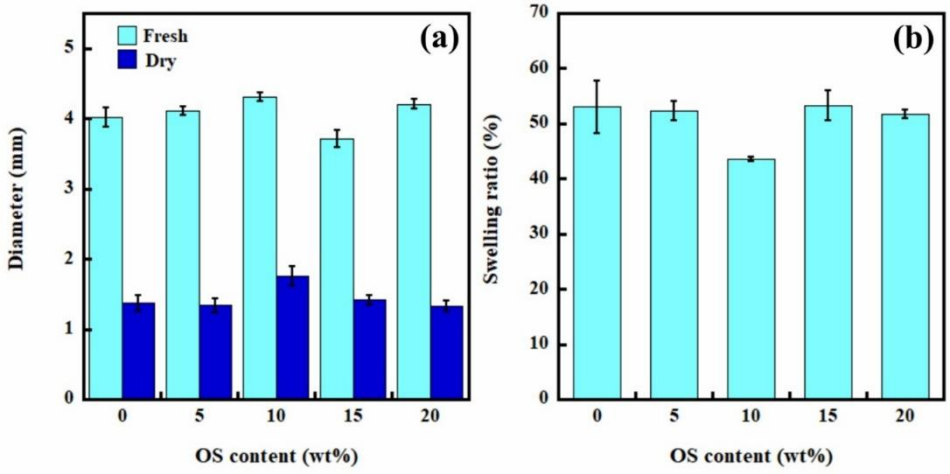


รูปที่ 2 ค่า zeta potential ของสารละลายอัลจิเนต (a) และกราฟ TGA ของเม็ดอัลจิเนต (b) ที่ผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 0, 5, 10, 15 และ 20 wt%

ข้อจำกัดที่สำคัญของเม็ดอัลจิเนตคือ มักเกิดการหดตัวได้ง่าย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Kongthong และคณะ (2025)) รูปที่ 3 แสดงขนาดเม็ดสด และเม็ดแห้งของเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 0, 5, 10, 15 และ 20 wt% พบว่าเม็ดอัลจิเนตเกิดการหดตัวอย่างมากเมื่อผ่านกระบวนการอบแห้ง โดยเม็ดอัลจิเนตผสมแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 0, 5, 10, 15 และ 20 wt% มีค่าการหดตัวเท่ากับ 66% 67% 59% 62% 68% ตามลำดับ แต่พบว่าเมื่อ

ผสมแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 10 wt% สามารถลดการหดตัวของเม็ดอัลจิเนตได้ดีที่สุด บ่งบอกว่าการเติมแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 10 wt% สามารถเพิ่มความคงตัวให้กับเม็ดอัลจิเนตได้ดีที่สุด

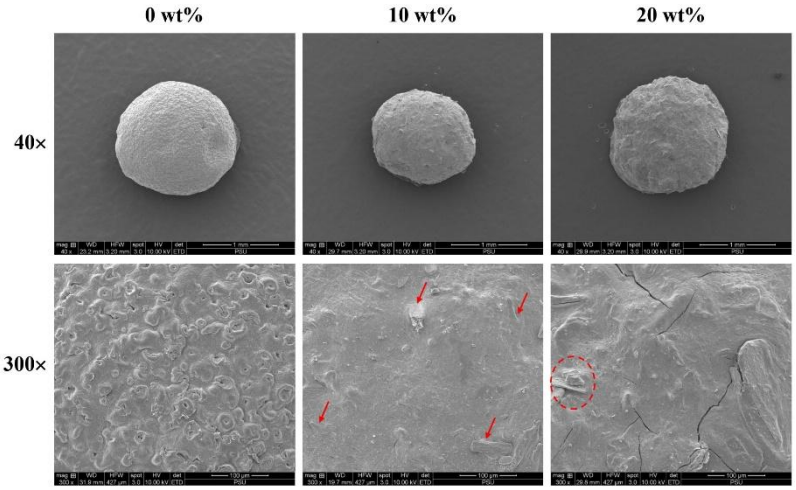
นอกจากนี้พบว่าการบวมตัวในน้ำกลั่น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (รูปที่ 3(b)) เม็ดอัลจิเนตที่ไม่ผสมสารตัวเติมมีค่าการบวมตัวในน้ำกลั่นสูงที่สุดเท่ากับ 53% เนื่องจากโครงสร้างของเม็ดอัลจิเนตไม่เสถียร ส่งผลให้น้ำสามารถซึมผ่านในเม็ดอัลจิเนตได้ง่าย และเมื่อผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 5 wt% และ 10 wt% พบว่าค่าการบวมตัวของเม็ดอัลจิเนตมีแนวโน้มลดลง โดยเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเท่ากับ 10 wt% มีค่าการบวมตัวในน้ำกลั่นลดลงต่ำที่สุดเท่ากับ 43% แต่เมื่อปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มขึ้นเป็น 15 wt% และ20 wt% ค่าการบวมตัวของเม็ดอัลจิเนตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเติมสารตัวเติมในปริมาณที่มากเกินไปทำให้ผงแคลเซียมเกาะกลุ่มกันเองทำให้การเกิดอัตรกิริยากับอัลจิเนตลดลง ส่งผลให้น้ำเข้าไปยังซึมผ่านเม็ดอัลจิเนตได้ง่าย และความเสถียรของโครงสร้างเม็ดอัลจิเนตลดลง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเท่ากับ 10 wt% เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพเพิ่มความเสถียรภาพให้กับเม็ดอัลจิเนต



รูปที่ 3 ขนาดเม็ดสด และเม็ดแห้ง (a) และค่าการบวมตัวในน้ำ (b) ของเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 0, 5, 10, 15 และ 20 wt%

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเม็ดอัลจิเนตมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อสมบัติทางกายภาพและเคมี รวมถึงการนำเม็ดอัลจิเนตไปใช้งาน จากรูปที่ 4 พบว่าเม็ดอัลจิเนตไม่ผสม (0 wt%) และเม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 10 และ 20 wt% มีรูปร่างที่คล้ายกันคือเป็นทรงกลม และเมื่อพิจารณาลักษณะทางสัณฐานวิทยาพื้นผิวของเม็ดอัลจิเนตไม่ผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม พบว่ามีลักษณะพื้นผิวขรุขระและมีโครงสร้างที่เป็นรูพรุน ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของเม็ดแอลจิเนต ลักษณะดังกล่าวทำให้อัตราการแพร่ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพออกจากเม็ดอัลจิเนตสูง ส่งผลให้จำกัดการนำไปประยุกต์ใช้งานจริงในการห่อหุ้มสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ แต่พบว่าการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 10 wt% ทำให้โครงสร้างของเม็ดอัลจิเนตมีความแน่นมากขึ้น และมีสัณฐานวิทยาของพื้นผิวที่เรียบขึ้น โดยไม่พบรูพรุนบนพื้นผิว และปรากฏลักษณะของผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมยึดเกาะและการจายตัวในเมทริกซ์ของอัลจิเนตได้ดี ดังปรากฏตามลูกศรชี้ โดยไม่ปรากฏช่องว่าง รอยแตก หรือการเกาะกลุ่มกันของผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม แต่เมื่อปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มขึ้นเป็น 20 wt% ปปรากฏรอยแตก และการเกาะกลุ่มกันของผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมใน

เมทริกซ์ของอัลจิเนต ดังปรากฏในวงกลม บ่งบอกว่าการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรม 20 wt% เป็นปริมาณที่มากเกินไป ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเท่ากับ 10 wt% เป็นปริมาณที่เหมาะสม เพราะผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมสามารถยึดเกาะและการจายตัวในเมทริกซ์ของอัลจิเนตได้ดี ทำให้เม็ดอัลจิเนตมีความเสถียรภาพทางความร้อนเพิ่มขึ้น ลดการบวมตัวและหดตัวของเม็ดอัลจิเนตได้



รูปที่ 4 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเม็ดอัลจิเนตไม่ผสม (0 wt%) และผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 10 และ 20 wt%

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณของผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมมีผลต่อค่า zeta potential ของสารละลายอัลจิเนต โดยเมื่อปริมาณผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มขึ้น ค่า zeta potential ของสารละลายอัลจิเนตเพิ่มสูงขึ้น แต่เมื่อปริมาณแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมเพิ่มขึ้นเป็น 20 wt% พบว่าค่า zeta potential มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมในปริมาณที่มากเกินไปทำให้แคลเซียมเกาะกลุ่มกันเอง นอกจากนี้พบว่าการเติมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 10 wt% เป็นปริมาณที่เหมาะสม ที่ผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมสามารถกระจายตัว และยึดเกาะกับเมทริกซ์ของอัลจิเนตได้ดี ส่งผลให้เม็ดอัลจิเนตผสมผงแคลเซียมจากเปลือกหอยนางรมปริมาณ 10 wt% มีค่าการทนต่อความร้อนสูงที่สุด และมีค่าการหดตัวและการบวมตัวต่ำที่สุด จากสมบัติดังกล่าวแสดงให้เห็นว่างานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จในการปรับปรุงสมบัติของเม็ดอัลจิเนต ให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมากขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนทุนผู้ช่วยวิจัย ประจำปีการศึกษา 2568 สัญญาทุนเลขที่ 1-2568-02-002 และหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อ้างอิง

Chang, P. H., Mukhopadhyay, R., Sarkar, B., Mei, Y. C., Hsu, C. H., & Tzou, Y. M. (2023). Insight and mechanisms of tetracycline adsorption on sodium alginate/montmorillonite composite beads. *Applied Clay Science, 245*, 107127.

Fizir, M., Touil, S., Richa, A., Wei, L., Douadia, S., Taibi, R., et al. (2024). Kaolin-iron cross-linked alginate beads for efficient phosphate removal from water: An initiation towards sustainable treatment of domestic and hydroponic wastewaters. *Applied Clay Science, 256*, 107430.

Kongthong, K., Champoochana, N., & Kaewtatip, K. (2025). pH-responsive alginate/starch beads loaded with curcumin for intelligent colorimetric monitoring of fish freshness. *International Journal of Biological Macromolecules, 309*, 143005.

Onukwube, S. I., Ng, S. L., Zulkurnain, M., Patar, A., Yahaya, N., Chong, N. S., & Wong, Y. F. (2025). Magnetic . polypyrrole-alginate microspheres derived from biogenic $CaCO_3$ from oyster shells for bisphenol A removal in aqueous environment: Kinetics and thermodynamic study. *International Journal of Biological Macromolecules, 331*, 148192.

Zhang, J., Tang, J., Shi, S., He, J., Liu, W., Li, Y., Zeng, X., Pang, J., & Wu, C. (2025). Preparation and characterization of pH-sensitive calcium alginate hydrogel beads as delivery carriers for the controlled release of fucoxanthin. *Food Hydrocolloids, 163*, 111106.

P 9

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์จากใบสาบเสือ (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) โดยใช้เทคนิคไมโครเวฟร่วมกับตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้าน

ณัฐนรี สมบูรณ์[1] กันทรากร สุวรรณรักษา[2*] บุครี หมุดตาเหล็บ[2] ศรัญญา ยีมะหมัด[3] และวาสนา สุโยธา[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสาบเสือระหว่างวิธีการสกัดแบบแช่หมัก (Maceration) และการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟ (Microwave-assisted Extraction; MAE) ซึ่งใช้เครื่องไมโครเวฟสำหรับครัวเรือนที่กำลังไฟฟ้า 120 วัตต์ ช่วงเวลาในการสกัด 1 - 4 นาที โดยการศึกษาทดลองใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ น้ำกลั่น สารละลายเอทานอลร้อยละ 50 โดยปริมาตร และสุราพื้นบ้าน 35 ดีกรี แล้ววิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Folin-Ciocalteu ผลการศึกษาพบว่าการเพิ่มเวลาการสกัดส่งผลให้ปริมาณสารฟีนอลิกสูงขึ้นโดยสารละลายเอทานอลใช้เวลาในการสกัดที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 3 นาที (96.56 ± 5.47 mg QGE/g dry weight) ขณะที่สุราพื้นบ้านใช้เวลาในการสกัดที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 4 นาที (104.13 ± 17.94 mg QGE/g dry weight) นอกจากนี้การเพิ่มรอบการสกัดซ้ำเป็น 3 รอบ ช่วยเพิ่มปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญโดยเฉพาะเมื่อใช้สุราพื้นบ้านเป็นตัวทำละลายพบว่าให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดในการทดลองเท่ากับ 137.03 ± 54.95 mg QGE/g dry weight อย่างไรก็ตามการใช้สารละลายเอทานอลในการสกัดซ้ำหลายรอบพบว่าให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดลดลงเล็กน้อยเนื่องจากการสูญเสียตัวทำละลายบางส่วน และสำหรับปัจจัยด้านวิธีการสกัด วิธีการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการแช่หมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตัวทำละลายโดยเมื่อสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟที่ใช้สุราพื้นบ้านเป็นตัวทำละลายให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าการแช่หมักถึงร้อยละ 162.2 และเมื่อใช้ตัวทำละลายเอทานอลให้ค่าสูงกว่าร้อยละ 86.3 ดังนั้นจากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นจึงสรุปได้ว่าการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟเป็นวิธีการสกัดที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green extraction) ที่อาศัยกลไกของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่งผ่านความร้อนทำให้เซลล์พืชจนเซลล์แตกออกแล้วปลดปล่อยสารสำคัญออกมาได้อย่างรวดเร็วอีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการสกัดสารและลดการใช้ตัวทำละลายจำนวนมาก การสกัดรูปแบบดังกล่าวจึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาการสกัดสมุนไพรสำหรับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชนในอนาคต

คำสำคัญ: ใบสาบเสือ คลื่นไมโครเวฟ สุราพื้นบ้าน 35 ดีกรี

---

[1] นักเรียน, ห้องเรียนโครงการ ST-TN โรงเรียนธิดานุเคราะห์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[2] ครูผู้สอน, โรงเรียนธิดานุเคราะห์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90110

[3] ผู้ช่วยนักวิจัย, สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

[1] Student, ST-TN Program Classroom, Thidanukhro School, Hat Yai District, Songkhla 90110, Thailand

[2] Teachers, Thidanukhro School, Hat Yai District, Songkhla 90110, Thailand

[3] Research Assistant., Program of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112, Thailand

[4] Asst. Prof., Program of Biotechnology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: Kantrakorn67@thida.ac.th, Tel: 080-147-3212

Optimization of Extraction Conditions for Bioactive Compounds from Siam Weed Leaves (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) Using Microwave-Assisted Extraction with Local White Spirit as a Solvent

Natnaree Somboon[1] Kantrakorn Suwanraksa[2]* Bookree Mudtaleb[2] Saranya Yeemamad[3] and Wasana Suyotha[4]

Abstract

This study aimed to examine and compare the efficiency of phenolic compound extraction from Siam weed (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) leaves using two different methods: maceration and microwave-assisted extraction (MAE). The MAE experiment was carried out using a household microwave oven at a power of 120 watts, with extraction times ranging from 1 to 4 minutes. Effect of three types of solvents including distilled water, 50% ethanol (v/v), and 35-degree local white spirit were examined. Then total phenolic compounds were determined using the Folin–Ciocalteu method. The results showed that extraction time played an important role in which longer durations generally led to higher phenolic compounds. The optimal extraction time for ethanol was found to be 3 minutes (96.56 ± 5.47 mg QGE/g dry weight). While, the best result for local white spirit was achieved at 4 minutes (104.13 ± 17.94 mg QGE/g dry weight). In addition, the extraction with three cycles could further increase the phenolic compounds, particularly when using local white spirit, which reached the highest value of 137.03 ± 54.95 mg QGE/g dry weight. However, repeated extraction with ethanol slightly reduced the phenolic compounds, possibly due to ethanal evaporation during the process. Moreover, MAE was more efficient than maceration for all solvents tested. When local white spirit was used as the solvent, MAE yield 162.2% higher total phenolic compound compared to maceration. Similarly, ethanol resulted in an 86.3% increase in phenolic compounds with MAE over maceration. In conclusion, microwave-assisted extraction is an effective and environmentally friendly technique. It works by using electromagnetic energy to generate heat, which disrupts plant cell structures and allows bioactive compounds to be released more quickly. This approach not only shortens extraction time but also reduces the amount of solvent required. Therefore, MAE has strong potential for further application in the development of herbal extraction processes, especially in community-based industrial products.

Keywords: Siam weed leaves, microwave-assisted extraction, 35-degree local white spirit

บทนำ

ต้นสาบเสือเป็นพืชสมุนไพรที่สำคัญของประเทศไทย (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob.) อยู่ในวงศ์ ASTERACEAE มีชื่อเรียกพื้นบ้านอย่างหลากหลาย อาทิ หญ้าเสือหมอบ ต้นขี้ไก่ ยี่สุ่นเถื่อน ต้นสาบเสือเป็นไม้ล้มลุกทรงพุ่มขนาดกลาง ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยวตรงข้ามเป็นคู่บริเวณข้อกิ่ง หรือข้อลำต้น ใบมีสีเขียวสด จัดเป็นพืชต่างถิ่นที่สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็วจึงสามารถพบได้ทั่วไป สาบเสือเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการห้ามเลือด ลดการอักเสบของแผล รักษาแผลไฟไหม้และแผลเปื่อยพุพอง โดยนำใบสาบเสือให้สะอาดโขลกให้ละเอียดใช้ปิดปากแผลรวมทั้งยังแก้พิษน้ำเหลืองซึ่งเป็นภูมิปัญญาที่ใช้มาแต่ดั้งเดิม จากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้มีรายงานฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาศาสตร์ของสารสกัดจากใบสาบเสือโดยพบว่ามีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านเชื้อจุลินทรีย์ ต้านอนุมูลอิสระ ลดความดันโลหิต ลดเบาหวานและมีฤทธิ์ในการสมานแผล และยังเหมาะที่จะนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อสุขภาพและความงาม (นางนิรามัย ฝางกระโทก, 2558) เนื่องจากพบว่าสารสกัดหยาบจากใบสาบเสือมีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *Staphylococcus aureus* (ปนิศา นมัศการ และคณะ, 2555)

การสกัดสารเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในการแยกสารชีวภาพออกจากพืช ปัจจุบันทั่วโลกได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green extraction) และการเลือกใช้ตัวทำละลายทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green solvent) เพื่อนำมาใช้ในการเตรียมสารสกัดจากพืชมากขึ้น (ลิขิต ลาเต๊ะและนิสาพร มูหะมัด, 2567) ในอดีตการสกัดที่นิยมใช้มีอยู่หลายวิธี อาทิ การแช่หมัก การตุ๋น การต้มน้ำ แต่ข้อเสียของวิธีการดังกล่าวคือการใช้ตัวทำละลายมากและใช้ระยะเวลานานในการสกัด ทั้งนี้จากการศึกษางานวิจัยพบว่าวิธีการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟ (Microwave-assisted Extraction; MAE) เป็นวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใช้ตัวทำละลายและเวลาในการสกัดน้อยแต่มีประสิทธิภาพในการสกัดสูงจึงช่วยประหยัดพลังงานและต้นทุนในการผลิต (Chemat,et.al., 2012 and Yuen-yongsawad,et.al., 2019) โดยคลื่นไมโครเวฟเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของสารละลายส่งผลให้เกิดการหมุนหรือสั่นและเกิดความร้อนที่กระจายตัวไปยังตัวทำละลาย ทำให้มีผลต่อเนื้อเยื่อของตัวอย่างและมีผลต่อการละลายของสารละลายที่ต้องการออกมาโดยปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการสกัดด้วยไมโครเวฟมีอยู่หลายปัจจัยด้วยกันได้แก่กำลังไฟฟ้าคลื่นไมโครเวฟ เวลาอุณหภูมิ กำลังของคลื่นไมโครเวฟ คุณสมบัติวัตถุดิบและความคงตัวของวัตถุดิบสมบัติของตัวทำละลายและสมบัติสารที่ต้องการสกัด (ลิขิต ลาเต๊ะและนิสาพร มูหะมัด, 2567)

จากที่กล่าวมาข้างต้นงานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินผลของวิธีการสกัดระหว่างการแช่หมักธรรมดาและการใช้คลื่นไมโครเวฟ รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวทำละลายต่างชนิด ได้แก่ น้ำกลั่น สารละลายเอทานอลความ และสุราพื้นบ้าน โดยการวัดปริมาณสารประกอบฟีนอลิกที่ได้จากการสกัด ทั้งนี้การศึกษาดังกล่าวสามารถต่อยอดสู่กระบวนการสกัดสารออกฤทธิ์สำหรับผลิตภัณฑ์ระดับวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ยาพื้นบ้านและสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ต่อไปในอนาคต

<u>วัตถุประสงค์ของงานวิจัย</u>

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดจากใบสาบเสือด้วยวิธีการสกัดที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดจากใบสาบเสือที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างต้นสาบเสือบริเวณ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ช่วงเดือนพฤศจิกายน คัดเลือกเฉพาะส่วนใบนำมาล้างและทำความสะอาดผึ่งลมให้แห้งเป็นเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากนั้นอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนแห้งพืชสนิทบดเป็นผงละเอียดด้วยเครื่องปั่นเก็บผงตัวอย่างไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทรอทำการทดลองในขั้นถัดไป

2. การศึกษาวิธีการสกัดที่หมาะสม

2.1 วิธีการสกัดแบบแช่หมัก

ชั่งผงตัวอย่างใบสาบเสือลงในขวดปิดสนิท จำนวน 2 ขวด ปริมาณขวดละ 1 กรัม แต่ละขวดเติมตัวทำละลาย ได้แก่ สารละลายเอทานอลร้อยละ 50 โดยปริมาตร (E) และสุราพื้นบ้าน 35 ดีกรี (Rw) ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ตามลำดับ หมักทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 7 วัน เมื่อครบกำหนดกรองตัวอย่างด้วยผ้าขาวและสำลีเก็บสารละลายตัวอย่างที่ได้ไว้ในขวดเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 6-7 องศาเซลเซียส รอทำการทดลองขั้นถัดไป

2.2 การศึกษาการสกัดสารฟีนอลิกด้วยวิธี Microwave Assisted Extraction (MAE)

ชั่งผงตัวอย่าง 0.2 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 50 มิลลิลิตร ทำการสกัดด้วยตัวทำละลาย ได้แก่ น้ำกลั่น (W) สารละลายเอทานอลร้อยละ 50 โดยปริมาตร (E) และสุราพื้นบ้าน 35 ดีกรี (Rw) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ลงในขวดรูปชมพู่แล้วนำเข้าตู้อบไมโครเวฟ (รุ่น MS20A3010AL/ST) ที่กำลังไฟฟ้า 120 วัตต์ เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 นาที (T1-T4) ตามลำดับ เมื่อแล้วเสร็จทำการกรองสารละลายที่ได้ด้วยสำลี (ทดลอง3ซ้ำ) เก็บสารละลายตัวอย่างไว้ในขวดเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 6-7 องศาเซลเซียส รอทำการทดลองในขั้นถัดไป

3. การหาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

วิเคราะห์โดยใช้ Folin-Ciocalteu method ตามวิธีของ ปรานอม ธรรมศิริ (2554) สร้างกราฟมาตรฐานของสารละลาย gallic acid โดยปิเปตสารละลาย gallic acid ที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติม 10% Follin-Ciocaltau reagent ปริมตร 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งพักทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติม 7.5% โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 1.6 มิลลิลิตร พักทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที นำสารที่ได้มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (รุ่น Orion AquaMate 8100 แบรนด์ Thermo Scientific) สร้างกราฟมาตรฐานการดูดกลืนแสงของสารละลาย gallic acid ที่รู้ความเข้มข้นแล้ว

วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในตัวอย่างสารสกัด โดยปิเปตตัวอย่างสารสกัดปริมาตร 133 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลอง เติม 10% Follin-Ciocaltau reagent ปริมาตร 0.67 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งพักทิ้งไว้ 5 นาที จากนั้นเติม 7.5% โซเดียมคาร์บอเนต ปริมาตร 533 ไมโครลิตร พักทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที นำสารที่ได้มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 nm โดยใช้เครื่อง spectrophotometer (ทดสอบ 3 ซ้ำ) คำนวณปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในรูปแบบมิลลิกรัมของ Gallic acid equivalent (GAE) ต่อ 1 กรัมน้ำหนักพืชแห้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ทุกด้านทำการทดลอง 3 ซ้ำ (ค่าเฉลี่ย ± SD) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (analysis of variance; ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD (Least Significant Difference) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผลวิจัย

ผลการเปรียบเทียบเวลาและชนิดตัวทำละลายในการสกัดต่อปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารออกฤทธิ์ในใบสาบเสือด้วยคลื่นไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 120 วัตต์ (ตารางที่ 1) เมื่อศึกษาที่เวลาสกัด 1 นาทีพบว่าตัวทำละลายชนิดน้ำให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดต่ำที่สุด เท่ากับ 70.06 ± 11.0 mg QGE/g dry weight แตกต่างจากสารสกัดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้าน และเอทานอลค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมากขึ้นตามลำดับเท่ากับ 70.06 ± 11.01 และ 73.52 ± 8.78 mg QGE/g dry weight เมื่อศึกษาที่เวลา

สกัด 2 และ 3 นาทีพบว่าตัวทำละลายชนิดน้ำและเอทานอลให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ที่เวลา 2 นาทีตัวทำละลายชนิดน้ำและเอทานอลให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 61.56 ± 20.20 และ 86.32 ± 13.94 mg QGE/g dry weight ส่วนที่เวลา 3 นาทีให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 69.92 ± 25.67 96.56 ± 5.47 mg QGE/g dry weight ตามลำดับ แต่พบว่าตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้านให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) หากเทียบกับตัวทำละลายชนิดน้ำและเอทานอลที่เวลาสกัด 2 และ 3 นาที โดยให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดที่เวลาสกัด 2 และ 3 นาทีเท่ากับ 75.81 ± 7.06 และ 87.38 ± 7.82 mg QGE/g dry weight ตามลำดับ และเมื่อศึกษาที่เวลาสกัด 4 นาทีพบว่าตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดน้ำให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้าน ให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 104.13 ± 17.94 mg QGE/g dry weight รองลงมาคือตัวทำละลายชนิดเอทานอลและน้ำเท่ากับ 91.71 ± 8.95 และ 84.41 ± 9.70 mg QGE/g dry weight ตามลำดับ จากการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของนรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์และคณะ(2024) ซึ่งอธิบายว่าปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสกัดคือความมีขั้ว (Chemical Polarity) ของตัวทำละลายที่ใช้สกัดตามกฎ Like dissolves like โดยสารที่มีขั้วจะถูกสกัดได้ดีด้วยตัวทำละลายที่มีขั้วทั้งนี้สารละลาย (น้ำและเอทนอล) มีขั้วที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดได้ดีกว่าน้ำและเอทานอลเพียงอย่างเดียว (รัตนา ม่วงรัตน์และคณะ,2559) จึงเป็นสาเหตุว่าการใช้สารละลายเอทานอลร้อยละ 50 โดยปริมาตร ซึ่งมีอัตราส่วนของน้ำต่อเอทานอลมากกว่าสุราพื้นบ้าน 35 ดีกรี จึงมีประสิทธิภาพของการสกัดสารกลุ่มฟีนอลิกดีที่สุด นอกจากนี้ระยะเวลาการสกัดที่นานขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณสารฟีนอลิกสูงขึ้นแต่หากพิจารณาเวลาในการสกัดพบว่าตัวทำละลายชนิดสารละลายเอทานอลมีเวลาการสกัดที่เหมาะสมที่สุดคือ 3 นาที แต่สุราพื้นบ้านมีเวลาการสกัดที่เหมาะสมที่สุดคือ4นาที ทั้งนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Joana Oracz et al. (2023) พบว่าในตัวทำละลายบางชนิดการเพิ่มเวลาในการสกัดจะส่งผลต่อโครงสร้างของสารจึงทำให้ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดลดลงซึ่งอาจบ่งชี้ว่าสารออกฤทธิ์สัมผัสกับความร้อนนานเกินไปอาจทำให้สารเสื่อมสภาพหรือเปลี่ยนแปลงไปได้

ตารางที่ 1 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยการสกัดด้วยไมโครเวฟที่เวลาและตัวทำละลายต่างชนิดกัน

ปริมาณสารฟีนอลิก (MAE) mg QGE/g dry weight			
เวลา (นาที)	ชนิดตัวทำลาย		
	น้ำ	เอทานอล	สุรา
1	$34.58 \pm 15.58^{a,1}$	$73.52 \pm 8.78^{b,2}$	$70.06 \pm 11.01^{b,2}$
2	$61.56 \pm 20.20^{a,12}$	$86.32 \pm 13.94^{b,12}$	$75.81 \pm 7.06^{ab,2}$
3	$69.92 \pm 25.67^{a,12}$	$96.56 \pm 5.47^{b,1}$	$87.38 \pm 7.82^{ab,12}$
4	$84.41 \pm 9.70^{a,2}$	$91.71 \pm 8.95^{a,1}$	$104.13 \pm 17.94^{a,1}$

หมายเหตุ: อักษรภาษาอังกฤษแต่ละแถวและตัวเลขแต่ละสดมภ์ที่ต่างกันแสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ผลการเปรียบเทียบชนิดตัวทำละลายและจำนวนรอบในการสกัดต่อปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

จากการศึกษากระบวนการการสกัดซ้ำในการสกัดสารออกฤทธิ์ในใบสาบเสือด้วยคลื่นไมโครเวฟที่กำลังไฟฟ้า 120 วัตต์ (ตารางที่ 2) เมื่อศึกษาที่เวลาสกัด 2 นาที และครั้งในการสกัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง พบว่าตัวทำละลายชนิดน้ำและสุราพื้นบ้านให้ค่าปริมาณฟี

นอลิกทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการสกัดที่ 1 ครั้ง โดยการสกัดซ้ำ 3 ครั้งด้วยตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้านให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 137.03 ± 54.95 mg QGE/g dry weight และตัวทำละลายชนิดน้ำให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดรองลงมาเท่ากับ 109.17 ± 3.34 mg QGE/g dry weight ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับตัวทำละลายชนิดเอทานอลพบว่าตัวทำละลายชนิดเอทานอลให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดน้อยที่สุดและผลการทดลองที่จำนวนครั้งในการสกัดซ้ำจำนวน 3 ครั้งและการสกัดที่ 1 ครั้งให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เท่ากับ 84.79 ± 32.56 และ 86.32 ± 13.94 mg QGE/g dry weight ตามลำดับ จากผลการทดลองดังกล่าวพบว่าจำนวนรอบการสกัดมีอิทธิพลต่อปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดโดยรอบการสกัดที่เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณฟีนอกลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้น ดังนั้นหากจำเป็นต้องสกัดสารด้วยกำลังไฟสูงเป็นเวลานานสามารถแบ่งเป็นรอบของการสกัดเพื่อให้สารสกัดมีอุณหภูมิที่ลดลงก่อนนำไปสกัดในรอบถัดไปและไม่ให้สารสกัดมีอุณหภูมิสูงเกินไปจนมีผลไปทำลายสารสำคัญ (พรอนันต์ บุญก่อน และคณะ, 2566) แต่ทั้งนี้พบว่าสารสกัดที่มีตัวทำละลายชนิดสารละลายเอทานอลเมื่อสกัดครบ 3 รอบให้ผลปริมาตรฟีนอลิกทั้งหมดลดลงเล็กน้อยซึ่งอาจเกิดจากการสูญเสียตัวทำละลายบางส่วนเนื่องจากการสกัดที่จำนวนรอบมากขึ้น

ตารางที่ 2 ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่สกัดด้วยไมโครเวฟเป็นด้วยจำนวนครั้งและชนิดตัวทำละลายที่ต่างกัน

	ปริมาณสารฟีนอลิก (MAE) mg QGE/g dry weight		
จำนวนครั้งการสกัด ที่เวลา 2 นาที	**ชนิดตัวทำลาย**		
	น้ำ	**เอทานอล**	**สุรา**
1 รอบ	61.56 ± 20.20^{a}	86.32 ± 13.94^{b}	75.81 ± 7.06^{ab}
3 รอบ	109.17 ± 3.34^{bc}	84.79 ± 32.56^{b}	137.03 ± 54.95^{c}

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ผลการเปรียบเทียบวิธีการสกัดต่อปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

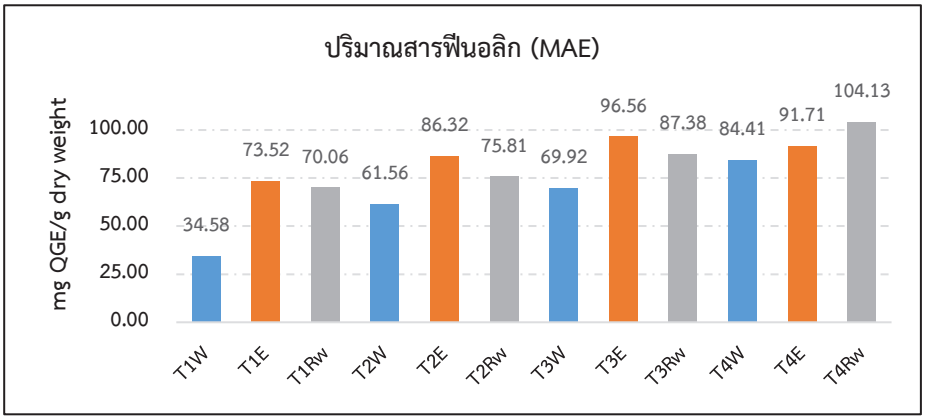
ผลการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสกัดสารจากตัวอย่างระหว่างวิธีการแช่หมักและการอาศัยคลื่นไมโครเวฟโดยมีตัวทำละลายชนิดเอทานอลและสุราพื้นบ้าน พบว่าวิธีการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟให้ค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าวิธีการสกัดด้วยการแช่หมัก (ตารางที่ 3) ทั้งนี้การสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟที่ใช้ตัวทำละลายชนิดสุราพื้นบ้านใช้เวลาในการสกัด 4 นาทีมีค่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดและหากเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดสารแบบแช่หมักพบว่ามีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 162.2 ± 48.2 และหากเปรียบเทียบกับวิธีการแช่หมักที่มีตัวทำละลายชนิดเอทานอลพบว่ามีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 86.3 ± 35.5 ซึ่งจากผลการทดลองเห็นได้ชัดเจนว่าการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟให้ประสิทธิภาพในการสกัดฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าการสกัดวิธีแช่หมักเนื่องจากการสกัดด้วยไมโครเวฟเป็นวิธีการสกัดสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่อาศัยพลังงานจากคลื่นไมโครเวฟในการสร้างความร้อนและส่งผ่านคลื่นไมโครเวฟเข้าสู่เซลล์พืชเป็นผลให้โมเลกุลของน้ำหรือความชื้นภายในเซลล์เกิดการสั่นสะเทือนจนแรงดันภายในเซลล์เพิ่มมากขึ้นกระทั่งเซลล์เกิดการแตกออกแล้ว ปลดปล่อยสารชีวภาพที่อยู่ภายในเซลล์ออกมาผสมกับตัวทำละลายที่ใช้สกัด วิธีดังกล่าวมีข้อดีคือไม่สิ้นเปลืองปริมาณตัวทำละลายใช้เวลาในการสกัดน้อยและสารออกฤทธิ์ที่ได้มีการสัมผัสกับความร้อนในระยะเวลาสั้นจึงมีโอกาสน้อยที่สารออกฤทธิ์จะสูญเสียในขณะที่ทำการสกัดจึงเป็นผลให้มีประสิทธิภาพในการสกัดสูง ทั้งนี้หากเปรียบเทียบกับวิธีการสกัดแบบแช่หมักซึ่งอาศัยคุณสมบัติของตัวทำ

ละลายในการดึงเอาสารที่สนใจออกมาจากเซลล์พืชจะเห็นได้ว่าการสกัดดังกล่าวต้องใช้ปริมาณตัวทำละลายที่มากกว่ารวมถึงระยะในการแช่หมักที่นานกว่าวิธีการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟมาก (นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์ และคณะ, 2567)

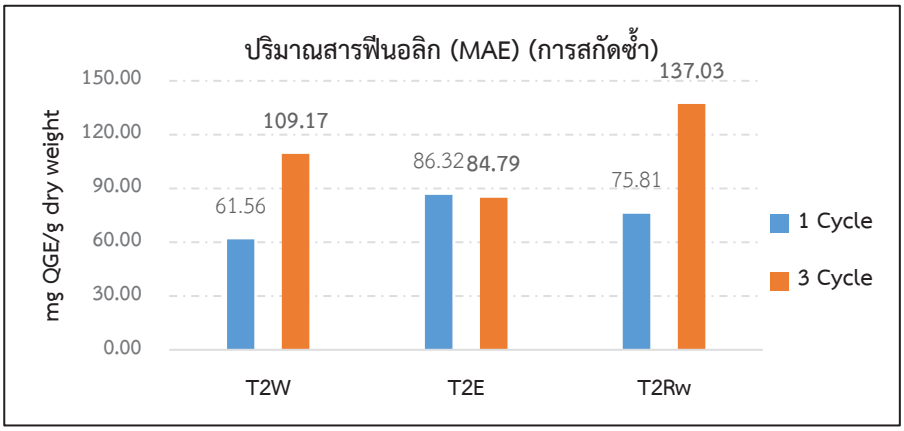
ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกรวมระหว่างการสกัดด้วยวิธีการแช่หมักกับคลื่นไมโครเวฟ

ปริมาณสารฟีนอลิก (mg QGE/g dry weight)		
วิธีการสกัด	**ชนิดตัวทำลาย**	
	เอทานอล	**สุรา**
การแช่หมัก	55.90 ± 6.35	39.72 ± 3.48
คลื่นไมโครเวฟ	91.71 ± 8.95	104.13 ± 17.94

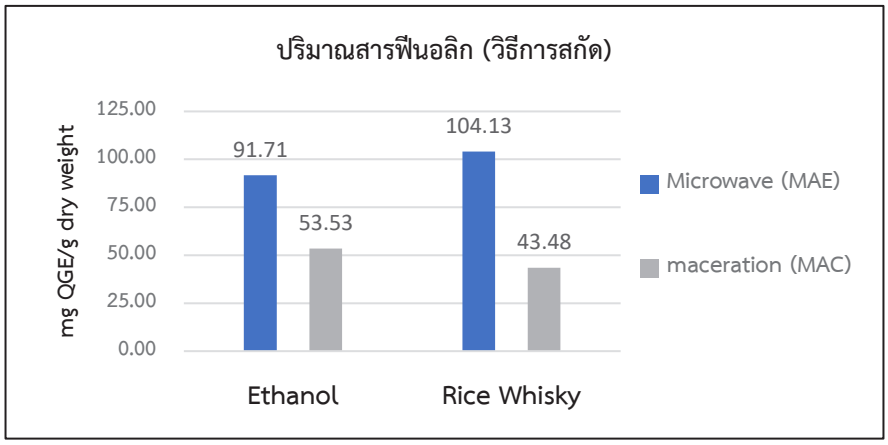
หมายเหตุ: การแช่หมักใช้เวลา 7 วัน, คลื่นไมโครเวฟใช้เวลา 4 นาที



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยการสกัดด้วยไมโครเวฟที่เวลาและตัวทำละลายต่างชนิดกัน



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดโดยการสกัดด้วยไมโครเวฟที่ตัวทำละลายและจำนวนครั้งสกัดซ้ำต่างกัน



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดระหว่างการสกัดด้วยวิธีการแช่หมักกับคลื่นไมโครเวฟ

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสกัดสารประกอบฟีนอลิกจากใบสาบเสือพบว่าวิธีการสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟ (Microwave-assisted Extraction) มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการแช่หมัก (Maceration) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการสกัดด้วยวิธีคลื่นไมโครเวฟที่ใช้สุราพื้นบ้านเป็นตัวทำละลายสามารถเพิ่มปริมาณสารประกอบฟีนอลิกได้สูงกว่าการแช่หมักถึงร้อยละ 162.2 และในส่วนของปัจจัยด้านชนิดตัวทำละลายและสภาวะที่เหมาะสมพบว่าสุราพื้นบ้านและสารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลายที่มีประสิทธิภาพสูงโดยระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดอยู่ที่ 3 - 4 นาที นอกจากนี้การสกัดซ้ำจำนวน 3 รอบด้วยสุราพื้นบ้านให้ค่าปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงที่สุดเท่ากับ 137.03 ± 54.95 mg QGE/g dry weight ซึ่งกลไกสำคัญที่ทำให้การสกัดด้วยคลื่นไมโครเวฟมีประสิทธิภาพสูงเกิดจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่งผ่านความร้อนเข้าสู่เซลล์พืชโดยตรงทำให้โมเลกุลของน้ำภายในเซลล์เกิดการสั่นสะเทือนและแรงดันเพิ่มสูงขึ้นจนเซลล์แตกออกส่งผลให้สารสำคัญถูกปลดปล่อยออกมา จึงกล่าวได้ว่าการสกัดด้วยวิธีคลื่นไมโครเวฟเป็นวิธีการสกัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green extraction) ที่ช่วยลดระยะเวลาการดำเนินงานจากเดิมที่ต้องใช้เวลานานในการแช่หมักและยังช่วยลดปริมาณการใช้ตัวทำละลายลงจึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและต่อยอดกระบวนการสกัดสารออกฤทธิ์จากสมุนไพรเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์ระดับวิสาหกิจชุมชนหรือกลุ่มยาพื้นบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

อ้างอิง

นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์, ภาวิณี อารีศรีสม, กอบลาภ อารีศรีสม, วิกานดา ใหม่เฟย, วรภัสสรณ์ คงธนจารุอนันต์ และศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล. (2565). การเปรียบเทียบวิธีการสกัดและอัตราส่วนของสารสกัดที่แตกต่างกันต่อหน้ำหนักสารสกัดหยาบ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ ในกระชายดำ. วารสารผลิตกรรมการเกษตร, 4(1), 77-90.

นรินทร์ ท้าวแก่นจันทร์, ภาวิณี อารีศรีสม, กอบลาภ อารีศรีสม และศักดิ์ชัย เสถียรพีระกุล. (2567). การหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารพฤกษเคมี และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในหญ้าหนวดแมว. Health Science, Science and Technology Reviews, 17(1), 52-64.

นิรามัย ฝางกระโทก. (2558). การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับผิวหนังจากสารสกัดใบสาบเสือ (รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย). คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว.

ปรานอม ธรรมศิริ. (2554). *การวิเคราะห์หาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในยาดองเหล้าและสมุนไพรประกอบยาดอง* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปนิศา นมัสการ, สุภาพร รัตนพลที และอนุชสรา คำตัน. (2555). การศึกษาเปรียบเทียบสารสกัดจากใบสาบเสือกับยาปฏิชีวนะในการยับยั้ง การเจริญของแบคทีเรีย (โครงงานวิทยาศาสตรบัณฑิต). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

พรอนันต์ บุญก่อน, จำเนียร มสีาลี, พูนฉวี สมบัติศิริ, ชนันกาญจน์ สุวรรณเรือง และหฤทัย ไทยสชุาติ. (2566). การสกัดใบเปล้าหลวงและรางจืดด้วยเทคนิคไมโครเวฟเพื่อนำไปพัฒนาเป็นสูตรสารสกัดเข้มข้น สำหรับเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์สมุนไพร. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย., 8(3), 1-12.

รัตนา ม่วงรัตน์, พงศธร ถ้ำทอง และจรัสศรี หลวงพันธ์. (2559). การสกัดสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดจากเปลือกกล้วยหอมทองโดยใช้เทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลายที่สภาวะต่ำกว่าจุดวิกฤติ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 24(5), 711-722.

ลิขิต ลาเต๊ะ, ฮัสวานี โส๊ะสันสะ และนิสาพร มูหะมัด. (2567). สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารประกอบฟีนอลิกด้วยคลื่นไมโครเวฟจากเปลือกสละฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการพัฒนาตำรับครีมกันแดดแบบแท่ง. วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ, 12(2), 243-261.

Chemat, F., Vian, M. A., & Cravotto, G. (2012). Green extraction of natural products: Concept and principles. *International Journal of Molecular Sciences, 13*(7), 8615-8627.

Lateh, L., Yuenyongsawad, S., Chen, H., & Panichayupakaranant, P. (2019). A green method for preparation of curcuminoid-rich Curcuma longa extract and evaluation of its anticancer activity. *Pharmacognosy Magazine, 15*(65), 730-735.

Oracz, J., Kowalski, S., Żyżelewicz, D., Kowalska, G., Gumul, D., Kulbat-Warycha, K., Rosicka-Kaczmarek, J., Brzozowska, A., Grzegorczyk, A., & Areczuk, A. (2023). The influence of microwave-assisted extraction on the phenolic compound profile and biological activities of extracts from selected *Scutellaria* species. *Molecules, 28*(9), 3877.

P 10

การวิเคราะห์หาปริมาณ Pb(II) ด้วยเทคนิคคัลเลอริมิตรีโดยใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง

สุพรรณี ดวงทอง[1]* และขวัญฤดี หวานฉ่ำ[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาสารสกัดจากธรรมชาติที่มีความปลอดภัยจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง เพื่อใช้วิเคราะห์ Pb(II) โดยวิธีคัลเลอริมิตรี อาศัยหลักการเกิดสารเชิงซ้อนระหว่าง Pb(II) และสารแอนโทไซยานินที่สกัดได้จากพืชธรรมชาติ วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ λ_{max} (ช่วง 530-540 nm) โดยค่าการดูดกลืนแสงจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ Pb(II) เพิ่มขึ้น ศึกษาผลของค่า pH และปริมาณสารสกัดที่ใช้เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสม ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ Pb(II) ให้ช่วงความเป็นเส้นตรง 0-10 ppm เมื่อใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วงและกะหล่ำปลีม่วง 0-30 ppm สำหรับผักโขมแดง มีความเที่ยงในการวิเคราะห์ที่ดีมาก %RSD ไม่เกิน 2.5 % (n=11) ค่า LOD (3σ/S) และ LOQ (10σ/S) มีค่า 0.50 และ 1.70 ppm, 0.15 และ 0.50 ppm, และ 1.80 และ 5.90 ppm สำหรับใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง และผักโขมแดงตามลำดับ ร้อยละการได้กลับคืน (%Recovery) อยู่ในช่วง 93-110% สำหรับสารสกัดจากมันเทศสีม่วงและกะหล่ำปลีม่วง และ 76-120% สำหรับผักโขมแดง ไอออนโลหะบางตัว เช่น Cu(II), Cr(III) และ Zn(II) มีผลต่อการวิเคราะห์ Pb(II) ที่แตกต่างกัน ได้ศึกษาเบื้องต้นโดยใช้สมาร์ทโฟนมาวัดสี โดยใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วงเป็นรีเอเจนต์ พบว่าช่วงความเป็นเส้นตรงของการวิเคราะห์ Pb(II) อยู่ในช่วง 10-50 ppm (%RSD ไม่เกิน 2%) การใช้สมาร์ทโฟนจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ ทำให้ง่าย รวดเร็ว และวิเคราะห์แบบ on-site ได้

คำสำคัญ: Pb(II), คัลเลอริมิตรี, มันเทศสีม่วง, กะหล่ำปลีม่วง, ผักโขมแดง, รีเอเจนต์จากธรรมชาติ

[1] อาจารย์, สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110

[2] นักศึกษา, สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา 90110

[1] Lecturer, Division of Physical Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

[2] Student, Division of Physical Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla, 90110

* Corresponding Author: E-mail: supunnee.d@psu.ac.th, Tel: 092-8952898

Colorimetric Pb(II) determination using purple sweet potato, red cabbage and red spinach extracts as natural reagents

Supunnee Duangthong[1] and Kwanrudee HWancham[2]

Abstract

The Green reagents from purple sweet potato, red cabbage and red spinach extracts as natural reagents were extracted and utilized for a simple colorimetric detection of Pb(II). The method was based on the complex formation between Pb(II) and anthocyanin from the natural extracts and then measured absorbance at their λ_{max} (in the range of 530-540 nm). The absorbance increased with increasing concentrations of Pb(II). The parameters such as pH and extract volume were studied in order to achieve the best sensitivity. From the optimum conditions, linear ranges of 0-10 ppm for sweet potato and red cabbage and 0-30 ppm for red spinach, were obtained. The precisions in term of %RSD (n=11) were less than 2.5%. The limits of detection (LOD) and quantitation (LOQ) based on the slope ($3\sigma/S$ and $10\sigma/S$) were as follows: 0.50 and 1.70 ppm for purple sweet potato, 0.15 and 0.50 ppm for red cabbage, and 1.8 and 5.90 ppm for red spinach. Recovery percentages were 93–110% for purple sweet potato and red cabbage, and 76–120% for red spinach. Metal ions such as Cu(II), Cr(III), and Zn(II) had distinct effects on the determination of Pb(II). In addition, a preliminary study was conducted on using red cabbage extract and smartphone imaging. A linear range of 10–50 ppm was obtained with a %RSD of less than 2%. The utilization of smartphone for color detection in the system significantly improves simplicity, speed and the feasibility of on-site determination.

Keywords: Pb(II), colorimetry, purple sweet potato, red cabbage, red spinach, natural reagent

บทนำ

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ อากาศ ดิน ตลอดจนพบได้ในชีวิตประจำวัน มีการนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมหลากหลาย เช่น แบตเตอรี่ เครื่องสำอาง สีของเล่นสำหรับเด็ก สีวาดภาพ รวมไปถึงตะกั่วในระบบน้ำประปา เป็นต้น เมื่อได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายจะเป็นอันตรายต่อระบบประสาท เลือด กระดูก การย่อยอาหาร การสืบพันธุ์ รวมถึงระบบอื่น ๆ [1] ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วที่ปนเปื้อนในตัวอย่าง จึงมีความสำคัญเพื่อประเมินความเสี่ยงที่จะได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย

การหาปริมาณตะกั่วสามารถวิเคราะห์ได้หลายเทคนิค เช่น Graphite Furnace-Atomic Absorption Spectrometry (GF-AAS) [2], Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) [3], High Performance Liquid Chromatography (HPLC) [4] และ Stripping Voltammetry [5]

เทคนิคดังกล่าวต้องใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่มีราคาแพง ขั้นตอนในการเตรียมตัวอย่างยุ่งยาก และต้องใช้นักวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ ส่วนเทคนิคอื่น ๆ ที่นิยมใช้ เช่น UV-Visible Spectrophotometry เป็นเทคนิคที่ง่าย ไม่ซับซ้อน เครื่องมือราคาไม่แพง และประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวาง อาศัยการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารรีเอเจนต์ เช่น 1,5-diphenylthiocarbazone [6] หรือ 4-(2-pyridylazo)resorcinol [7] แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงของสารเชิงซ้อนที่เกิดขึ้น

มีงานวิจัยที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดจากธรรมชาติเพื่อใช้วิเคราะห์โลหะร่วมกับเทคนิค colorimetry มุ่งลดสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนประหยัดค่าใช้จ่ายจากการซื้อสารเคมี [8-9] งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาสารสกัดจากธรรมชาติ เช่น มันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง เพื่อใช้วิเคราะห์ตะกั่ว โดยวิธี colorimetry ศึกษาเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ในการใช้สมาร์ทโฟนในการวิเคราะห์ตะกั่ว โดยใช้ภาพถ่ายจากสมาร์ทโฟนและตรวจวัดค่าความเข้มสีด้วยแอปพลิเคชัน Pixel picker วิธีวิเคราะห์นี้สามารถนำเครื่องมือที่ใช้ในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสะดวก รวดเร็ว และมีการใช้สารปริมาณน้อย โดยอาศัยการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับสารรีเอเจนต์จากธรรมชาติซึ่งมีความปลอดภัยสูง

วิธีดำเนินการวิจัย

สารเคมีและรีเอเจนต์

สารละลายมาตรฐาน Pb(II) 1000 ppm เตรียมโดยละลาย $Pb(NO_3)_2$ 0.1598 g ละลายด้วย 1%v/v HNO_3 เล็กน้อยและปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 mL ในขวดวัดปริมาตร และใช้สารละลายนี้เพื่อเจือจางเตรียมสารละลายมาตรฐาน Pb(II) ความเข้มข้นต่าง ๆ โดยปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออน เอทานอล 96% คลอโรฟอร์ม และกรดอะซิติก ใช้สำหรับสกัดสาร และน้ำปราศจากไอออน (DI-water) ใช้สำหรับการทดลองทั้งหมด

เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer/ตัวตรวจวัดแบบ Diode Array (Shimadzu UV160-U, wavelength 200-1100 nm) ใช้เซลล์ 1-cm quartz

การเตรียมสารสกัดจากมันเทศสีม่วง [8]

ปอกเปลือกและล้างมันเทศสีม่วง หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วชั่งมา 100 กรัม นำไปบดด้วยเครื่องปั่น นำเนื้อที่บดได้ใส่ลงในบีกเกอร์ พร้อมเติมตัวทำละลาย 200 มิลลิลิตร ตัวทำละลายประกอบด้วย เอทานอล 96% กรดอะซิติก และน้ำกลั่น ในอัตราส่วน 25:1:5 โดยปริมาตร จากนั้นกรองสารสกัดด้วยผ้าขาวบาง สารที่กรองได้ ถูกนำไปให้ความร้อนในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 50°C เพื่อระเหยเอทานอลออกทำให้ได้สารกรองที่มีความเข้มข้นมากขึ้น จากนั้นกรองอีกครั้งโดยใช้เครื่องกรองสุญญากาศร่วมกับกระดาษกรอง และนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที แยกสารละลายที่ใสออกมาใช้เป็นสารสกัดจากมันเทศสีม่วง

การสกัดสารจากกะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง [9]

ล้างกะหล่ำปลีม่วงให้สะอาดด้วยน้ำปราศจากไอออน หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ อย่างละเอียด ชั่งกะหล่ำปลีม่วงที่หั่นแล้ว 200 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ เติมเอทานอล 400 มิลลิลิตร นำไปแช่ไว้ในตู้เย็นเป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อเวลาครบแล้ว นำสารดังกล่าวมากรองผ่านกระดาษกรอง Whatman filter paper (No.1) นำสารที่กรองได้มา 100 mL สกัดในกรวยแยก เติมเอทานอล 100 มิลลิลิตรและคลอโรฟอร์ม 50 มิลลิลิตร เขย่าเข้าด้วยกันแล้ววางให้แยกชั้น ไขชั้นคลอโรฟอร์มทิ้งไป เก็บสารที่เหลือในชั้นเอทานอลไปใช้เป็นสารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วง ส่วนผักโขมแดงใช้วิธีเช่นเดียวกับกะหล่ำปลีม่วง

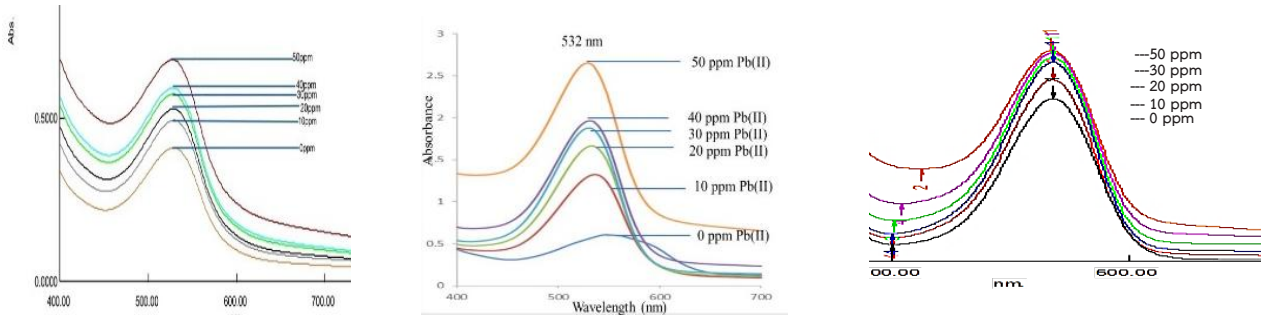
ขั้นตอนการเตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับการวัดด้วยวิธี colorimetry

ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 mL ใส่สารสกัดจากพืชธรรมชาติ 1.5 ml สารละลายบัฟเฟอร์ pH ที่เหมาะสม 5.0 mL สารละลายมาตรฐานตะกั่วความเข้มข้น 0-50 ppm จาก stock solution ของ Pb(II) 1000 ppm แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 10 mL ด้วยน้ำปราศจากไอออน นำสารละลายที่เตรียมได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ที่ λ_{max}

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

- สเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Pb(II)-สารสกัดชนิดต่าง ๆ

ได้ศึกษาสเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Pb(II)-สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง และผักโขมแดง ดังแสดงใน **รูปที่ 1A-1C** มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น (λ_{max}) 533, 532 และ 536 นาโนเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไกล้เคียงกัน เป็นสเปกตรัมที่เกิดจากสารสกัดที่มีสารในกลุ่มแอนโทไซยานินที่สามารถเกิดสารเชิงซ้อนกับ Pb(II) โดยเมื่อ Pb(II) ความเข้มข้นมากขึ้นค่าการดูดกลืนแสงจะมีค่ามากขึ้นด้วย จากความสัมพันธ์ที่ได้นี้สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณ Pb(II) ได้



1A 1B 1C

รูปที่ 1 สเปกตรัมของสารละลายมาตรฐาน Pb(II) กับสารสกัดจาก 1A มันเทศสีม่วง 1B กะหล่ำปลีม่วง 1C ผักโขมแดง

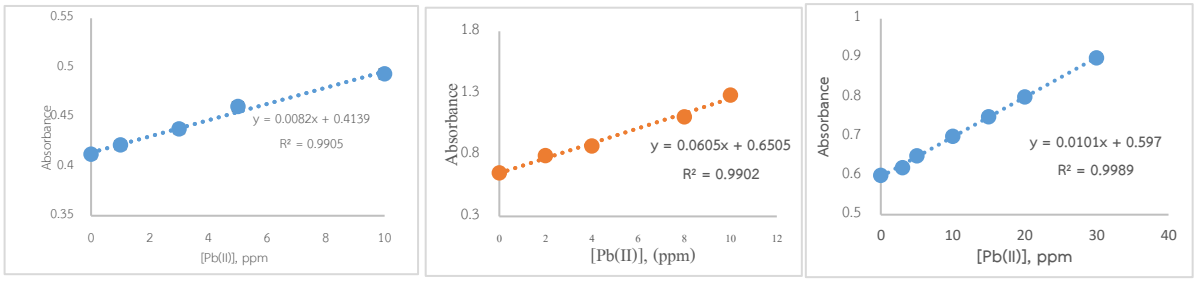
- ผลของค่า pH ของสารละลายและปริมาณสารสกัดต่อการวิเคราะห์ Pb(II)

ศึกษาผลของค่า pH ที่เหมาะสม ในช่วง 2-10 โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ Pb (II) ในช่วงความเข้มข้น 0 – 50 ppm ผลการทดลองพบว่า pH 3 คือค่าที่เหมาะสมกรณีใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง หากใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดง พบว่า pH ที่เหมาะสมคือ 6 และได้ศึกษาปริมาณสารสกัดต่อการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัด 1-2 mL (เตรียมสารละลายทั้งหมดในปริมาตร 10 mL) พบว่าปริมาณที่เหมาะสมที่ทำให้การวิเคราะห์มีค่าความไวสูงสุด คือ 1.5 mL

- ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ

ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติชนิดต่าง ๆ โดยศึกษาช่วงความเป็นเส้นตรง ความเที่ยงของการวิเคราะห์ (Precision) ขีดจำกัดการตรวจวัด (LOD, 3σ/S) ขีดจำกัดการตรวจวัดเชิงปริมาณ (LOQ, 10σ/S) และร้อยละการได้กลับคืน (%recovery) ผลการทดลอง ดังแสดงใน**รูปที่ 2A-2C** และ**ตารางที่ 1**

ผลการทดลองพบว่า สารสกัดทั้ง 3 ชนิดมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ Pb(II) โดยช่วงความเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 0-10 ppm เมื่อใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วงและกะหล่ำปลีม่วง ช่วง 0-30 ppm เมื่อใช้สารสกัดจากผักโขมแดง มีความเที่ยงในการวิเคราะห์ที่ดีมาก %RSD ไม่เกิน 2.5 % (n=11) สำหรับสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ส่วนค่า LOD และ LOQ มีค่า 0.5 และ 1.7 ppm, 0.15 และ 0.50 ppm และ 1.8 และ 5.9 ppm สำหรับใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง และผักโขมแดงตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่า LOD และ LOQ ของสารสกัดทั้ง 3 ชนิด มีค่าค่อนข้างสูง ยังไม่สามารถที่จะนำไปวิเคราะห์ Pb(II) ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ ๆ ได้ อาจจะต้องใช้การเพิ่มความเข้มข้น (Preconcentration) ของตัวอย่างร่วมด้วย นอกจากนั้นได้ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีโดยการศึกษาร้อยละการได้กลับคืน (%Recovery) ในตัวอย่างน้ำประปา พบว่าค่า %Recovery ของมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง มีค่าค่อนข้างดี คือ 93-102 และ 101-110 ตามลำดับ ส่วนของผักโขมแดงมีค่า %Recovery ในช่วงที่กว้าง 76-120% อาจเนื่องมาจากผลของตัวรบกวนที่อยู่ในตัวอย่าง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของระบบทั้งหมดแล้ว การใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วง มีความน่าสนใจที่จะนำไปพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่อไป



2A 2B 2C

รูปที่ 2 Linear range ของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจาก 2A มันเทศสีม่วง 2B กะหล่ำปลีม่วง 2C ผักโขมแดง

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ

ประสิทธิภาพ	สารสกัด		
	มันเทศสีม่วง	กะหล่ำปลีม่วง	ผักโขมแดง
Linear range (ppm)/R^2	0-10 R^2=0.9905	0-10 R^2=0.9902	0-30 R^2=0.9989
Precision (%RSD, n=11)	1.4-1.9	0.2-1.0	1.9-2.3
LOD (ppm, 3σ/S)	0.5	0.15	1.8
LOQ (ppm, 10σ/S)	1.7	0.50	5.9
%Recovery	93-102	101-110	76-120

- ผลของตัวรบกวนจากไอออนโลหะ

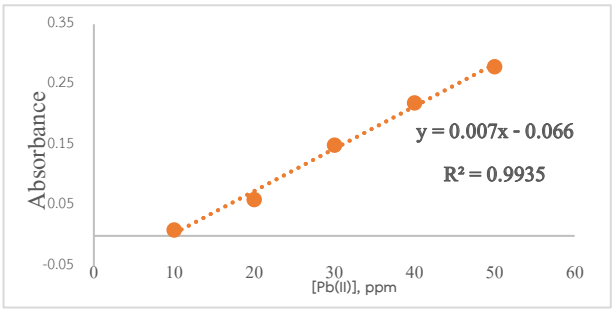
ได้ศึกษาผลรบกวนจากไอออนโลหะบางตัวคือ Cu(II), Cr(III) และ Zn(II) ต่อการวิเคราะห์ Pb(II) 5 ppm ซึ่งไอออนโลหะที่เลือกเหล่านี้มีคุณสมบัติทางเคมีที่คล้ายคลึงกับ Pb(II) และอาจจะเกิดปฏิกิริยากับแอนโทไซยานินที่อยู่ในสารสกัดได้ ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าไอออนโลหะเหล่านี้มีผลต่อการวิเคราะห์ Pb(II) โดยเฉพาะการใช้สารสกัดจากผักโขมแดง ค่าขีดจำกัดความทนทาน (tolerance limit, ความเข้มข้นสูงที่สุดที่ทำให้ผลการวิเคราะห์เบี่ยงเบนไม่เกิน 5%) มีค่าต่ำที่สุด คือ 1, 4 ppm สำหรับ Cu(II) และ Cr(III) ตามลำดับ ส่วน Zn(II) มีค่าขีดจำกัดความทนทานค่อนข้างสูง 60 ppm หากใช้สารสกัดชนิดนี้ จะต้องมีกระบวนการกำจัดตัวรบกวนออกจากตัวอย่างก่อน ถึงจะสามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้อง ส่วนสารสกัดที่มีค่าขีดจำกัดความทนทานของไอออนโลหะสูงที่สุดคือการใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วง มีค่า 20, 50 และ 20 ppm สำหรับ Cu(II), Cr(III) และ Zn(II) ตามลำดับ กะหล่ำปลีม่วงจึงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจที่มีผลรบกวนจากไอออนโลหะเหล่าน้อยที่สุดด้วย

ตารางที่ 2 ผลตัวรบกวนของไอออนโลหะบางตัวต่อการวิเคราะห์ Pb(II) 5 ppm

ไอออนโลหะ	Tolerance limit (ppm)		
	มันเทศสีม่วง	กะหล่ำปลีม่วง	ผักโขมแดง
Cu (II)	10	20	1
Cr (III)	10	50	4
Zn (II)	10	20	60

- การวิเคราะห์ Pb (II) โดยวัดค่าสีจากภาพถ่ายใช้สมาร์ทโฟน

ศึกษาเบื้องต้นถึงความเป็นไปได้ในการใช้สมาร์ทโฟนในการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วง ทำการวัดค่าสีของสารเชิงซ้อนที่เกิดขึ้น โดยนำภาพถ่ายมาประมวลผลด้วยแอปพลิเคชัน Pixel Picker ได้ผลดังแสดงใน**รูปที่ 3**



รูปที่ 3 Calibration graph ของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วง

จากผลการตรวจวัดค่าความเข้มสีด้วยแอปพลิเคชัน Pixel picker พบว่าช่วงความเป็นเส้นตรงของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วงอยู่ในช่วง 10-50 ppm (R^2=0.9935, %RSD ไม่เกิน 2%) ซึ่งจะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์ Pb(II) ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาต่อไปในด้านเทคนิคการถ่ายภาพเพื่อให้ได้ค่าสีที่มีความไวในการวิเคราะห์มากขึ้น ในอนาคตสามารถนำเทคนิคนี้ไปวิเคราะห์ตะกั่วในตัวอย่างแบบออนไซต์ได้เลย เพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ ทำให้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดธรรมชาติจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วงและผักโขมแดงมาใช้วิเคราะห์ Pb(II) โดยช่วงความเป็นเส้นตรงอยู่ในช่วง 0-10 ppm (R^2 > 0.990) เมื่อใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วงและกะหล่ำปลีม่วง ส่วนผักโขมแดงอยู่ในช่วง 0-30 ppm (R^2 > 0.990) มีความแม่นยำในการวิเคราะห์ที่ดีมาก %RSD ไม่เกิน 2.5 % สำหรับสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ส่วนค่า LOD และ LOQ มีค่า 0.5 และ 1.7 ppm, 0.15 และ 0.50 ppm และ 1.8 และ 5.9 ppm สำหรับใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วง กะหล่ำปลีม่วง และผักโขมแดงตามลำดับ เทคนิคการวิเคราะห์มีความถูกต้องดี โดยร้อยละการได้กลับคืนใน

ตัวอย่างน้ำประปา โดยใช้สารสกัดจากมันเทศสีม่วงและกะหล่ำปลีม่วงอยู่ในช่วง 93-110% ส่วนของผักโขมแดงมีค่าช่วง 76-120% ไอออนโลหะบางตัว เช่น Cu(II), Cr(III) และ Zn(II) มีผลต่อการวิเคราะห์ Pb(II) โดยในสารสกัดที่แตกต่างกัน ให้ค่าขีดจำกัดความทนทานที่แตกต่างกัน หากใช้สารสกัดธรรมชาติอาจจะต้องมีกระบวนการกำจัดตัวรบกวนออกจากตัวอย่างก่อน ถึงจะสามารถวิเคราะห์ได้ถูกต้อง เมื่อพิจารณาจากประสิทธิภาพทั้งหมดของการวิเคราะห์ กะหล่ำปลีม่วงเป็นตัวเลือกที่น่าสนใจที่จะนำไปพัฒนาต่อ ผลการศึกษาเบื้องต้นในการนำสมาร์ทโฟนมาใช้วัดสีด้วยแอปพลิเคชัน Pixel picker พบว่าช่วงความเป็นเส้นตรงของการวิเคราะห์ Pb(II) โดยใช้สารสกัดจากกะหล่ำปลีม่วงอยู่ในช่วง 10-50 ppm (R^2=0.9935, %RSD ไม่เกิน 2%) ซึ่งจะเห็นว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้เทคนิคนี้ในการวิเคราะห์ Pb(II) สามารถนำไปวิเคราะห์ Pb(II) แบบออนไซต์ได้ เพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ทำให้ง่าย และ รวดเร็วมากขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากโครงการเพิ่มความเข้มแข็งทางการวิจัยและบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อ้างอิง

[1] กระทรวงสาธารณสุข กรมควบคุมโรค. (2566). โรคจากสิ่งแวดล้อม: โรคตะกั่วและสารประกอบตะกั่ว. https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1483420231009051625.pdf

[2] Ding, X., Teng, X., She, Z., Li, Y., Liu, Y., Zhuang, Y., & Wang, C. (2022). Preparation of chitosan-coated polystyrene microspheres for the analysis of trace Pb(II) ions in salt by GF-AAS assisted with solid-phase extraction. *RSC Advances, 12,* 32526–32533. https://doi.org/10.1039/D2RA04968F

[3] Ozdemir, S., Dizge, N., Abd-Elkader, O.H., Plavan, G., & Kılınç, E. (2025). Preconcentrations of Ni(II) and Pb(II) in real water and food samples by using *Sparassis crispa* immobilized on hollow mesoporous nanosilica as a solid phase extractor. *Journal of Food Composition and Analysis*, *142,* 107382. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107382

[4] Sajnog, A., Koko, E., Paszynska, K., & Barałkiewicz, D. (2022). Multielemental speciation analysis of Cd^{2+}, Pb^{2+} and $(CH_3)_3Pb^+$ in herb roots by HPLC/ICP-DRC-MS. Validation and application to real samples analysis. *Talanta Open, 5,* 100119. https://doi.org/10.1016/j.talo.2022.100119

[5] Žurga, N., Majer, D., & Finšgar, M. (2021). Pb(II) determination in a single drop using a modified screen-printed electrode. Chemosensors, *9,* 38. https://doi.org/10.3390/chemosensors9020038

[6] Khan, H., Ahmed, M.J. & Bhanger, M.I. (2007). A rapid spectrophotometric method for the determination of trace level lead using 1,5-diphenylthiocarbazone in aqueous micellar solutions. *Analytical Sciences*, *23*, 193-199. https://doi.org/10.2116/analsci.23.193

[7] Issarangkura Na Ayutthaya, P., Yeerum, C., Kesonkan, K., Kiwfo, K., Grudpan, K., Teshima, N., Murakami, H. & Vongboot, M. (2021). Lead assays with smartphone detection using a monolithic rod with 4-(2-Pyridylazo) resorcinol. *Molecules, 26*, 5720. https://doi.org/10.3390/molecules26185720

[8] Samanman, S., Daengrot, C., Hilae, A., Ma, S., Sayoh, I., Masaesai, I., Sanitt, P., Binhayeeding, N., Noitubtim, M., Yakob, H., & Duerasingmanong, S. (2023). A smart naked-eye detection for Fe(III) using ethanol extract of purple sweet potato. *Naresuan University Journal: Science and Technology, 31*(2), 1-12. https://doi.org/10.14456/nujst.2023.11

[9] Khaodee, W., Aeungmaitripirom, W., & Tuntulani, T. (2014). Effectively simultaneous naked-eye detection of Cu(II), Pb(II), Al(III) and Fe(III) using cyanidin extracted from red cabbage as chelating agent. *Spectrochim Acta A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 126,* 98-104. https://doi.org/10.1016/j.saa.2014.01.125

P 11

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่องหลักเคมี สำหรับนิสิตระดับอุดมศึกษา โดยใช้ ADDIE Model

ศิริพร จันทรคีรี[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอนรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) โดยใช้กรอบการพัฒนาสื่อตาม ADDIE Model เรื่องหลักเคมี ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องหลักทั่วไปของวิชาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน ทฤษฎีอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี จลนศาสตร์ กรด-เบส และเคมีไฟฟ้า จำนวน 12 บท รวม 541 หน้า สำหรับนิสิตหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี มหาวิทยาลัยทักษิณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย E-book ที่พัฒนาแล้วและแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ โดยเน้นกระบวนการพัฒนารวมการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การจัดทำเนื้อหาเชิงทฤษฎี ตัวอย่าง การประยุกต์ แบบฝึกหัดพร้อมเฉลย สื่อมัลติมีเดีย (ภาพนิ่ง แอนิเมชัน วิดีโอ) และแบบทดสอบย่อยเชิงโต้ตอบผ่าน Google Forms ซึ่งได้รับผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยของผู้เรียนในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68±0.39) โดยได้รับความพึงพอใจระดับมากที่สุดในด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}$ = 4.94±0.10) ด้านเนื้อหา ($\bar{x}$ =4.68±0.40) และด้านการออกแบบได้ความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.41±0.60) ผลการประเมินชี้ให้เห็นว่า E-book ดังกล่าวตอบสนองความต้องการด้านเนื้อหาและการเข้าถึงสื่อของผู้เรียน และเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสรุปได้ว่า E-book เรื่องหลักเคมีที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมตามมาตรฐานรายวิชา สามารถสนับสนุน การเรียนการสอนและการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิผล

คำสำคัญ: E-book, หลักเคมี, ADDIE Model, การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

[1] ผศ., สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ สงขลา 90000

[1] Assist., Department of Science and Mathematics Teaching, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: jsiriporn@tsu.ac.th, Tel: 0805319889

Development of an E-book on Principle of Chemistry for University Students Using the ADDIE Model

Siriporn Janttarakeeree[1]*

Abstract

This study aimed to develop instructional media in the form of an electronic book (E-book) based on the ADDIE instructional design model, entitled Fundamental Chemistry. The E-book comprised 12 chapters (541 pages) covering core chemistry topics, including general chemistry principles, stoichiometry, the periodic table, representative and transition elements, atomic theory, chemical bonding, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, chemical kinetics, acids–bases, and electrochemistry. The developed E-book was intended for first-year undergraduate students enrolled in the Bachelor of Education Program in Science and Technology (Chemistry) at Thaksin University. The sample consisted of 30 first-year undergraduate students. The research instruments included the developed E-book and a student satisfaction questionnaire. The development process emphasized systematic learner needs analysis, structured theoretical content, illustrative examples, practical applications, practice exercises with solutions, multimedia-enhanced instructional materials (static images, animations, and videos), and interactive formative assessments administered via Google Forms. The results indicated that the overall student satisfaction was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.68±0.39). The highest satisfaction was observed in terms of usability ($\bar{x}$ = 4.94±0.10) and content quality ($\bar{x}$ =4.68±0.40), while instructional design was rated at a high level ($\bar{x}$ = 4.41±0.60). The findings demonstrate that the developed E-book effectively addressed learners' needs regarding content adequacy and accessibility and facilitated self-directed learning. In conclusion, the *Fundamental Chemistry* E-book was comprehensive, aligned with course standards, and effective in supporting instructional activities and independent learning.

Keywords: E-book, Chemistry principles, ADDIE Model, Instructional media design

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาในยุคปัจจุบัน ต้องเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้ผู้สอนจำเป็นต้องปรับรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะวิชาเคมีซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยที่เนื้อหาวิชาเคมีส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นนามธรรมและซับซ้อน เช่น โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล และปฏิกิริยาเคมี ซึ่งผู้เรียนต้องใช้ทฤษฎีและอาศัยการจินตนาการมาเชื่อมโยงกับปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่างๆเพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยประสบปัญหาในการเรียนรู้ ดังนั้นการนำสื่อเรียนรู้ดิจิทัลเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดข้อจำกัดดังกล่าวได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book หรือ E-book) ซึ่งเป็นสื่อการเรียรู้ที่สามารถบูรณาการข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียง และกิจกรรมโต้ตอบเข้าไว้ด้วยกัน ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและเอ้อต่อการทำความเข้าใจเนื้อหาที่มีความซับซ้อน อีกทั้งยังสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เนื่องจากสามารถเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต (Tablet) และสมาร์ทโฟน (Smartphone) ลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ และส่งเสริมการเรียนรู้เชิงโต้ตอบที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนของผู้เรียนยุคดิจิทัล

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนาสื่อการสอนประเภท E-book ที่มีการออกแบบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะผู้เรียน สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และแรงจูงใจในการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ อาทิเช่น งานวิจัยการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียด้วยชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) สำหรับการสอนการอ่าน การเขียน และการคิดวิเคราะห์[1] (ทรงศักดิ์ สุริโยธิน และปรัชญา ใจภักดี, 2568) การพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูเพื่อฝึกทักษะ การจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21[2] (วิภารัตน์ แสงจันทร์, 2560) แต่อย่างไรก็ตามสื่อการสอน E-book ทางด้านเคมี ระดับอุดมศึกษาในประเทศไทยยังมีจำนวนจำกัด และหลายสื่อยังขาดการออกแบบที่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งานจริงอย่างเป็นระบบ ดังนั้นจึงเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาสื่อการสอนประเภท E-book เรื่อง หลักเคมี ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องตามคำอธิบายรายวิชา 0221101 หลักเคมี1 ในหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี (4ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา โดยการพัฒนาสื่อจะใช้รูปแบบ ADDIE Model ซึ่งเป็นกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ที่ช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผู้เรียน และสามารถประเมินและปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนได้อย่างต่อเนื่อง [3]

วิธีดำเนินการวิจัย

1) ประชากรของการวิจัยคือ นิสิตหลักสูตร กศ.บ.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา ปีการศึกษา 2568 ภาคเรียนที่ 1 ส่วนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยคือ นิสิตหลักสูตร กศ.บ.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) สื่อการสอน E-book เรื่อง หลักเคมี ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัย (2) แบบสอบถามความต้องการสื่อที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหาทางเคมี ในรูปแบบ Google Forms (3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการสอน E-book ซึ่งครอบคลุมเนื้อหา การออกแบบ และการนำไปใช้ประโยชน์ (4) เกณฑ์ประเมินมาตราส่วนแบบลิเคิร์ท (Likert Rating Scales) ประมาณค่า 5 ระดับ ตามช่วงคะแนนเฉลี่ยและมีระดับความพึงพอใจดังนี้ ช่วงคะแนน 4.51-5.00 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คะแนน 3.51-4.50 มีระดับความพึงพอใจมาก คะแนน 2.51-3.50 มีระดับความพึงพอใจปานกลาง คะแนน 1.51-2.50 มีระดับความพึงพอใจน้อย และคะแนน 1.00-1.50 มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3) วิธีการออกแบบสื่อการสอน E-book ใช้รูปแบบ ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ขั้นวิเคราะห์ (Analysis) ทำโดยวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนการสอน มคอ.3 รายวิชา 0221101 หลักเคมี ซึ่งเป็นรายวิชาเอกบังคับของนิสิตชั้นปีที่ 1 หลักสูตร

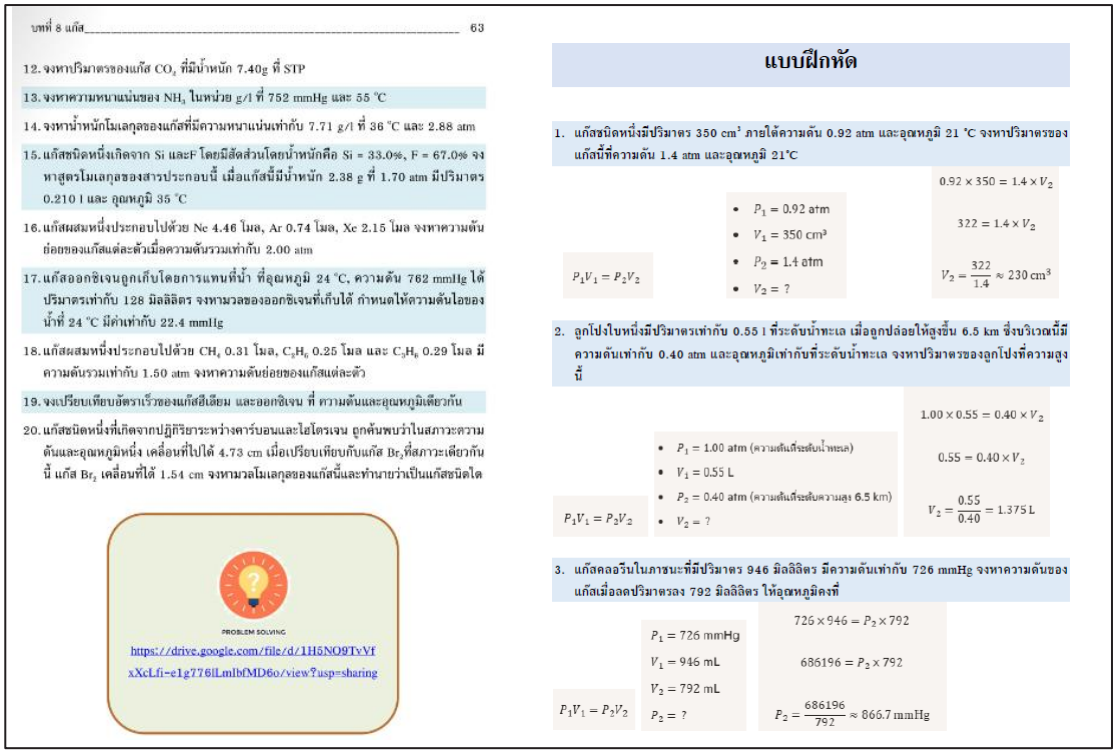
กศ.บ.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี กำหนดขอบเขตเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเป็นสื่อการสอน และวิเคราะห์ความต้องการสื่อที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหาทางเคมีจากแบบสอบถามของนิสิต จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ความต้องการมาเป็นข้อมูลในการออกแบบสื่อการสอนให้ตรงตามความต้องการและปัญหาที่แท้จริงของผู้เรียน (2) ขั้นออกแบบ (Design) เริ่มจากสืบค้นและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของสื่อการสอน E-book ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย และออกแบบสื่อการสอน E-book ในรูปแบบการพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft word และดำเนินการจัดรูปแบบการพิมพ์ แบ่งสัดส่วนการใช้สีหรือการตกแต่งในงานดีไซน์เพื่อความน่าสนใจของการนำเสนอเนื้อหา และจัดทำ link ข้อมูลวิดีโอ YouTube ข้อมูลแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ที่ผู้เรียนสามารถทดลองทำหลังการอ่าน E-book แล้วเข้าไปศึกษาคำอธิบายการเฉลยแบบฝึกหัดได้ทันที จากนั้นแปลงข้อมูลการพิมพ์เป็นไฟล์ Portable Document Format (PDF) โดยใช้โปรแกรม Adobe Acrobat และแปลงไฟล์ข้อมูล PDF ให้อยู่ในรูปแบบ E-book (3) การพัฒนา (Development) นำคำแนะนำด้านเนื้อหาและสื่อประกอบของ E-book จากการทดลองใช้ของนิสิตกลุ่มตัวอย่างมาปรับปรุงและพัฒนา (4) การนำไปใช้ (Implementation) นำ E-book ที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขจนได้เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ นำไปทดลองใช้จริงกับนิสิตกลุ่มเป้าหมาย ใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา 0221101 หลักเคมี ปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 1 (5) การประเมินผล (Evaluation) ทำการประเมินและวัดประเมินระดับความพึงพอใจของนิสิตที่ใช้สื่อการสอน E-book

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1) การออกแบบและพัฒนาสื่อการสอน E-book หลักเคมี

การออกแบบสื่อเริ่มจากวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนการสอน มคอ.3 รายวิชา 0221101 หลักเคมี1 ในหลักสูตร กศ.บ. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (4 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 (วิทยาเขตสงขลา) ซึ่งพบว่าคำอธิบายรายวิชามีเนื้อหาประกอบด้วย หลักทั่วไปของวิชาเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน ทฤษฎีอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี จลนศาสตร์ กรด-เบส เคมีไฟฟ้า ซึ่งแยกเป็นเนื้อหาทั้งหมด 12 บท ซึ่งเดิมได้แยกเนื้อหาเป็น E-book 2 เล่มๆละ 6 บท โดยเล่ม 1 ประกอบด้วย บทที่1 หลักทั่วไปของวิชาเคมี บทที่2ทฤษฎีอะตอม บทที่3 ตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและแทรนซิชัน บทที่4 ปริมาณสารสัมพันธ์ บทที่5 พันธะเคมี และบทที่6 ของแข็ง ส่วนเล่ม 2 ประกอบด้วย บทที่7 ของเหลวและสารละลาย บทที่8 แก๊ส บทที่9 สมดุลเคมี บทที่10 จลนศาสตร์ บทที่11 ปฏิกิริยากรด-เบส และบทที่12 ปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า และเมื่อวิเคราะห์ความต้องการสื่อที่ใช้ประกอบการอธิบายเนื้อหาทางเคมี จากการให้แบบสอบถามผู้เรียน 30 คน อยากได้สื่อการอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมจากข้อความปกติมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ได้แก่ แบบทดสอบพร้อมเฉลย 100% วิดีโออธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม 85.5% และภาพนิ่งประกอบเนื้อหา 70% ดังนั้นจึงดำเนินการออกแบบสื่อลงใน E-book หลักเคมีดังนี้

- ทุกบทเรียนของเนื้อหาวิชาทั้ง 12 บท มีแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยอย่างละเอียด โดยการเฉลยจะมี Hyperlink หรือ link ข้อมูลการเฉลยให้ดาวโหลดจาก Google Drive ดังภาพ 1 ทำให้ผู้เรียนฝึกฝนและทบทวนได้ทันที
- มีแบบทดสอบย่อย (Quiz) เชิงโต้ตอบ ซึ่งมีคำเฉลยทันทีหลังส่งคำตอบ ในรูปแบบ Google form ดังภาพ 2 และในแบบทดสอบยังมีช่องทางที่ผู้รียนสามารถเพิ่มข้อเสนอแนะและติดตามความเข้าใจของตนเองแบบเรียลไทม์ (real time)
- เนื้อหาที่กล่าวถึงการทดลอง หรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือสิ่งแวดล้อม จะเพิ่ม link ใช้เชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลภายนอก YouTube หรือ website ดังภาพ 3 และ 4
- เนื้อหาส่วนที่เป็นทฤษฎี ได้ออกแบบเพิ่มภาพนิ่งประกอบ ภาพแอนิเมชัน (animation) เพื่อใช้อธิบายเพิ่มเติม ดังภาพ 5 ซึ่งแทรกภาพนิ่ง แอนิเมชัน และวิดีโอ ที่คัดกรองแล้ว สามารถช่วยอธิบายแนวคิดนามธรรมได้ดี
- เนื้อหาประกอบด้วยสื่อมัลติมีเดียเสริมความเข้าใจ มีจุดเด่นที่สามารถใช้งานข้ามแพลตฟอร์มและเปิดอ่านผ่านเว็บโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม ทำให้ง่ายต่อการใช้งานเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้วิจัยยังสะดวกต่อการดำเนินแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเนื้อหาใน E-book ให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว



บทที่ 8 แก๊ส 63

12. จงหาปริมาตรของแก๊ส CO_2 ที่มีน้ำหนัก 7.40g ที่ STP

13. จงหาความหนาแน่นของ NH_3 ในหน่วย g/l ที่ 752 mmHg และ 55 °C

14. จงหาน้ำหนักโมเลกุลของแก๊สที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 7.71 g/l ที่ 36 °C และ 2.88 atm

15. แก๊สชนิดหนึ่งเกิดจาก Si และF โดยมีสัดส่วนโดยน้ำหนักคือ Si = 33.0%, F = 67.0% จงหาสูตรโมเลกุลของสารประกอบนี้ เมื่อแก๊สนี้มีน้ำหนัก 2.38 g ที่ 1.70 atm มีปริมาตร 0.210 l และ อุณหภูมิ 35 °C

16. แก๊สผสมหนึ่งประกอบไปด้วย Ne 4.46 โมล, Ar 0.74 โมล, Xe 2.15 โมล จงหาความดันย่อยของแก๊สแต่ละตัวเมื่อความดันรวมเท่ากับ 2.00 atm

17. แก๊สออกซิเจนถูกเก็บโดยการแทนที่น้ำ ที่อุณหภูมิ 24 °C, ความดัน 762 mmHg ได้ปริมาตรเท่ากับ 128 มิลลิลิตร จงหามวลของออกซิเจนที่เก็บได้ กำหนดให้ความดันไอของน้ำที่ 24 °C มีค่าเท่ากับ 22.4 mmHg

18. แก๊สผสมหนึ่งประกอบไปด้วย CH_4 0.31 โมล, C_3H_6 0.25 โมล และ C_3H_8 0.29 โมล มีความดันรวมเท่ากับ 1.50 atm จงหาความดันย่อยของแก๊สแต่ละตัว

19. จงเปรียบเทียบอัตราเร็วของแก๊สฮีเลียม และออกซิเจน ที่ ความดันและอุณหภูมิเดียวกัน

20. แก๊สชนิดหนึ่งที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจน ถูกค้นพบว่าในสภาวะความดันและอุณหภูมิหนึ่ง เคลื่อนที่ไปได้ 4.73 cm เมื่อเปรียบเทียบกับแก๊ส Br_2 ที่สภาวะเดียวกันนี้ แก๊ส Br_2 เคลื่อนที่ได้ 1.54 cm จงหามวลโมเลกุลของแก๊สนี้และทำนายว่าเป็นแก๊สชนิดใด

PROBLEM SOLVING

https://drive.google.com/file/d/1H5NO9TvVfxXcLfi-e1g776ILmIbfMD6o/view?usp=sharing

แบบฝึกหัด

1. แก๊สชนิดหนึ่งมีปริมาตร 350 cm^3 ภายใต้ความดัน 0.92 atm และอุณหภูมิ 21 °C จงหาปริมาตรของแก๊สนี้ที่ความดัน 1.4 atm และอุณหภูมิ 21°C

$P_1V_1 = P_2V_2$

- $P_1 = 0.92$ atm
- $V_1 = 350$ cm^3
- $P_2 = 1.4$ atm
- $V_2 = ?$

$0.92 \times 350 = 1.4 \times V_2$

$322 = 1.4 \times V_2$

$V_2 = \frac{322}{1.4} \approx 230\ cm^3$

2. ลูกโป่งใบหนึ่งมีปริมาตรเท่ากับ 0.55 l ที่ระดับน้ำทะเล เมื่อลูกปล่อยให้สูงขึ้น 6.5 km ซึ่งบริเวณนี้มีความดันเท่ากับ 0.40 atm และอุณหภูมิเท่ากับที่ระดับน้ำทะเล จงหาปริมาตรของลูกโป่งที่ความสูงนี้

$P_1V_1 = P_2V_2$

- $P_1 = 1.00$ atm (ความดันที่ระดับน้ำทะเล)
- $V_1 = 0.55$ L
- $P_2 = 0.40$ atm (ความดันที่ระดับความสูง 6.5 km)
- $V_2 = ?$

$1.00 \times 0.55 = 0.40 \times V_2$

$0.55 = 0.40 \times V_2$

$V_2 = \frac{0.55}{0.40} = 1.375$ L

3. แก๊สคลอรีนในภาชนะที่มีปริมาตร 946 มิลลิลิตร มีความดันเท่ากับ 726 mmHg จงหาความดันของแก๊สเมื่อลดปริมาตรลง 792 มิลลิลิตร ให้อุณหภูมิคงที่

$P_1V_1 = P_2V_2$

$P_1 = 726$ mmHg
$V_1 = 946$ mL
$V_2 = 792$ mL
$P_2 = ?$

$726 \times 946 = P_2 \times 792$

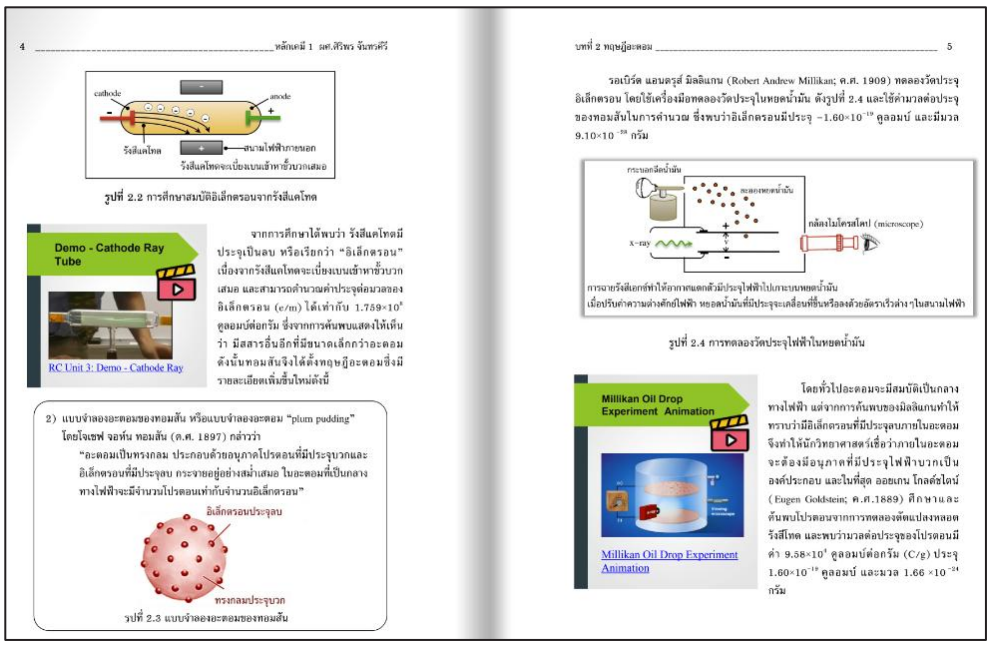
$686196 = P_2 \times 792$

$P_2 = \frac{686196}{792} \approx 866.7$ mmHg

ภาพ 1 ตัวอย่างแสดงแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยอย่างละเอียด ทดสอบย่อยในบทที่ 8 หน้า63



ภาพ 2 ตัวอย่างแสดงทดสอบย่อยในบทที่ 1



4 หลักเคมี 1 รศ.ศิริพร จันทรศิริ

รูปที่ 2.2 การศึกษาสมบัติอิเล็กตรอนจากรังสีแคโทด

จากการศึกษาได้พบว่า รังสีแคโทดมีประจุเป็นลบ หรือเรียกว่า "อิเล็กตรอน" เนื่องจากรังสีแคโทดจะเบี่ยงเบนเข้าหาขั้วบวกเสมอ และสามารถคำนวณค่าประจุต่อมวลของอิเล็กตรอน (e/m) ได้เท่ากับ 1.759×10^8 คูลอมบ์ต่อกรัม ซึ่งจากการค้นพบแสดงให้เห็นว่า มีสสารอื่นอีกที่มีขนาดเล็กกว่าอะตอม ดังนั้นทอมสันจึงได้ตั้งทฤษฎีอะตอมซึ่งมีรายละเอียดเพิ่มขึ้นใหม่ดังนี้

2) แบบจำลองอะตอมของทอมสัน หรือแบบจำลองอะตอม "plum pudding" โดยโจเซฟ จอห์น ทอมสัน (ค.ศ. 1897) กล่าวว่า

"อะตอมเป็นทรงกลม ประกอบด้วยอนุภาคโปรตอนที่มีประจุบวกและอิเล็กตรอนที่มีประจุลบ กระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอ ในอะตอมที่เป็นกลางทางไฟฟ้าจะมีจำนวนโปรตอนเท่ากับจำนวนอิเล็กตรอน"

รูปที่ 2.3 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน

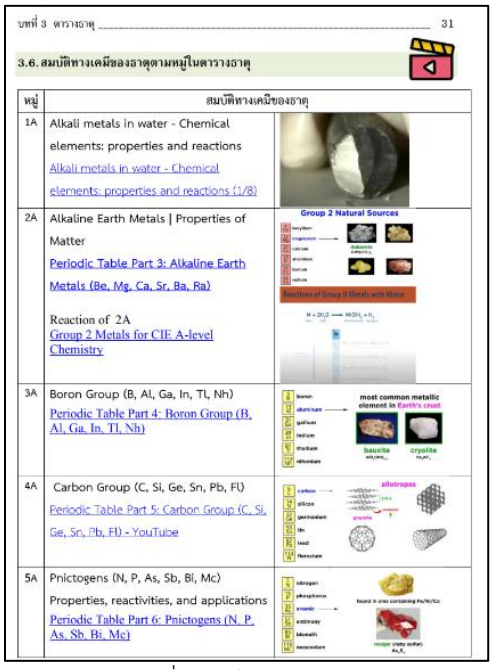
บทที่ 2 อนุภาคอะตอม 5

รอเบิร์ต แอนดรูส์ มิลลิแกน (Robert Andrew Millikan; ค.ศ. 1909) ทดลองวัดประจุอิเล็กตรอน โดยใช้เครื่องมือทดลองวัดประจุในหยดน้ำมัน ดังรูปที่ 2.4 และใช้คำนวลค่าประจุของทอมสันในการคำนวณ ซึ่งพบว่าอิเล็กตรอนมีประจุ -1.60×10^{-19} คูลอมบ์ และมีมวล 9.10×10^{-28} กรัม

รูปที่ 2.4 การทดลองวัดประจุไฟฟ้าในหยดน้ำมัน

โดยทั่วไปอะตอมจะมีสมบัติเป็นกลางทางไฟฟ้า แต่จากการค้นพบของมิลลิแกนทำให้ทราบว่ามีอิเล็กตรอนที่มีประจุลบภายในอะตอม จึงทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าภายในอะตอมจะต้องมีอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าบวกเป็นองค์ประกอบ และในที่สุด ออยเกน โกลด์ชไตน์ (Eugen Goldstein; ค.ศ.1889) ศึกษาและค้นพบโปรตอนจากการทดลองดัดแปลงหลอดรังสีโทด และพบว่ามวลต่อประจุของโปรตอนมีค่า 9.58×10^4 คูลอมบ์ต่อกรัม (C/g) ประจุ 1.60×10^{-19} คูลอมบ์ และมวล 1.66×10^{-24} กรัม

ภาพ 3 ตัวอย่างการเชื่อมโยงวิดีโอการทดลองไปยังแหล่งข้อมูลภายนอก YouTube ในบทที่ 2 หน้า 4

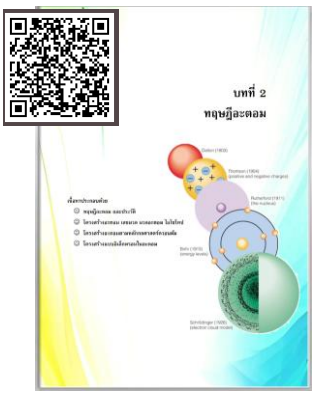


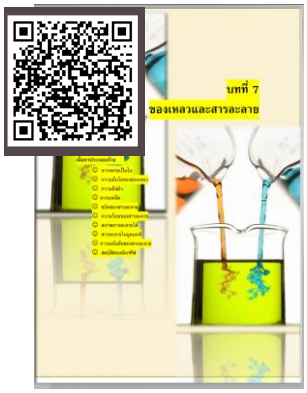
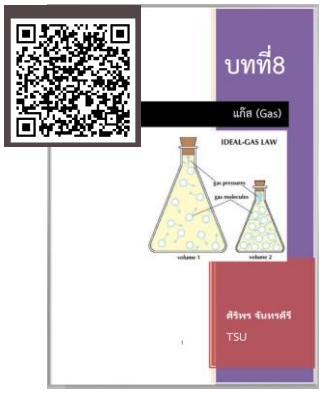
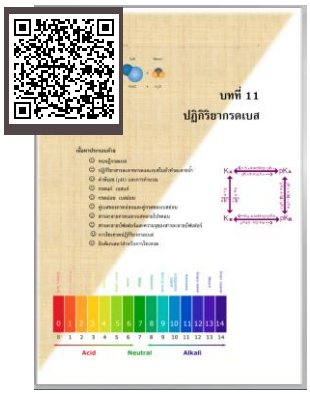
ภาพ 4 ตัวอย่างเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลภายนอก YouTube ในบทที่ 3 หน้า 31



ภาพ 5 ตัวอย่างสื่อที่แสดงภาพ animation เพื่อใช้อธิบายเพิ่มเติม ในบทที่ 5 หน้า 66

จากการออกแบบ E-book หลักเคมี1 ครั้งแรกพบว่า E-book ทั้ง 2 เล่ม มีจำนวนมากกว่า 300 หน้า ซึ่งประกอบไปได้ข้อความและรูปภาพ ทำให้ไฟล์มีขนาดหน่วยความจำสูงมาก มีปัญหาในการแปลงไฟล์และใช้เวลานานในการดาวโหลดข้อมูล และเมื่อนำไปทดลองให้ผู้เรียนทดลองใช้ พบปัญหาการเปิดเนื้อหาและการค้นหาข้อมูลบางส่วน นอกจากนี้ยังมีการเสนอแนะเรื่องการเชื่อมโยงข้อมูลออกไปยังแพลตฟอร์มอื่นๆ เช่น YouTube หรือ Google form ว่าอยากใช้เป็นลักษณะการ click link ดีกว่าใช้สัญลักษณ์ QR code เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมเข้าช่วยเปิด ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน ดังนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงการออกแบบ โดยเนื้อหาทั้งหมดคงเดิม 12 บท แต่แบ่งไฟล์หรือเล่มออกเป็น 12 เล่ม รวม 541 หน้า ดังนี้

บทที่ 1 จำนวน 21 หน้า	บทที่ 2 จำนวน 33 หน้า	บทที่3 จำนวน 34 หน้า
		
https://online.anyflip.com/ecxtz/fkfw/mobile/index.html	https://online.anyflip.com/ecxtz/geil/mobile/index.html	https://online.anyflip.com/ecxtz/qcaa/mobile/index.html

บทที่ 4 จำนวน 49 หน้า  https://online.anyflip.com/ecxtz/vyji/mobile/index.html	บทที่ 5 จำนวน 74 หน้า  https://online.anyflip.com/ecxtz/pyni/mobile/index.html	บทที่ 6 จำนวน 35 หน้า  https://online.anyflip.com/bvoqm/yywh/mobile/index.html
บทที่ 7 จำนวน 47 หน้า  https://online.anyflip.com/bvoqm/zzpj/mobile/index.html	บทที่ 8 จำนวน 64 หน้า  https://online.anyflip.com/bvoqm/fege/mobile/index.html	บทที่ 9 จำนวน 38 หน้า  https://online.anyflip.com/bvoqm/cykh/mobile/index.html
บทที่ 10 จำนวน 45 หน้า  https://online.anyflip.com/bvoqm/zuwe/mobile/index.html	บทที่ 11 จำนวน 42 หน้า  https://online.anyflip.com/ecxtz/mzmf/mobile/index.html	บทที่ 12 จำนวน 59 หน้า  https://online.anyflip.com/ecxtz/ymmb/mobile/index.html

การประเมินความพึงพอใจสื่อการสอน E-book หลักเคมี เมื่อดำเนินการออกแบบและแก้ไขสื่อการสอนฯ เสร็จสมบูรณ์ จึงนำไปให้นิสิตกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จริง พบว่านิสิตมีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.68±0.39 จากข้อมูลการประเมินพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุดด้านเนื้อหา ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.68±0.40 และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.94±010 โดยที่ส่วนการออกแบบผู้เรียน มีระดับความพึงพอใจมาก ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.41±0.60 ซึ่งจากผลการประเมินทั้งหมดเมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่าความพึงพอใจในเรื่องการออกแบบบางส่วนเป็นลักษณะ

ความพึงพอใจตามรสนิยมของผู้เรียนซึ่งมีความหลากหลาย โดยจะทบทวนในเรื่องของความเข้มของสีพื้นหลังที่ใช้เน้นเนื้อหา และในส่วนของวิดีโอ ใน YouTube เนื่องจากส่วนใหญ่ที่ผู้วิจัยทำการเลือกใช้จะพิจารณาจากข้อมูลที่นำเสนอว่ามีความถูกต้อง น่าสนใจและทันสมัย ซึ่งพบว่าจะเป็นวิดีโอจากต่างประเทศซึ่งใช้ภาษาอังกฤษทั้งหมด อาจทำให้ผู้เรียนมีความสับสนด้านการรับฟังภาษา แต่ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แนะนำการใช้ให้ผู้เรียนเพิ่มเติมว่าในวิดีโอสามารถปรับคำบรรยายเพิ่มเติมเป็นภาษาไทยได้ด้วย นอกจากนี้การประเมินอาจจะมีความคลาดเคลื่อนได้จากการตอบแบบสอบถามการประเมิน ความพึงพอใจตามลักษณะการใช้งานจริงของผู้เรียนทุกคน จะได้ใช้งานหรืออ่านเนื้อหาหลักเคมีผ่านสื่อ E book ไม่ครบถ้วนทั้งเนื้อหา เนื่องจากระยะเวลาการทำงานวิจัยที่สั้นและขึ้นอยู่กับความตั้งใจของผู้เรียน แต่ โดยภาพรวมจากการสัมภาษณ์โดยวาจา พบว่านิสิตมีความยินดีในการใช้งานมากเนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม นอกจากค่าอินเตอร์เน็ตของเครื่องมือสื่อสารที่ใช้ และสามารถใช้ค้นความเพิ่มเติมจากการเรียนในห้องเรียนได้จริง

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการสอนรูปแบบ E-book เรื่องหลักเคมี สำหรับนิสิตหลักสูตร กศ.บ.สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี-เคมี โดยใช้กระบวนการออกแบบตาม ADDIE Model เนื้อหาประกอบด้วยทฤษฎี ตัวอย่างการประยุกต์ แบบฝึกหัด และสื่อมัลติมีเดีย (ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ) พร้อมแบบทดสอบย่อยและเฉลยเสริมผ่านลิงก์ออนไลน์ ซึ่งมีผลการประเมินระดับความพึงพอใจจากนิสิตกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมเฉลี่ยในระดับมากที่สุด (คะแนนเฉลี่ย 4.68$\pm$0.39) แสดงให้เห็นว่า E-book ที่พัฒนาขึ้นตอบโจทย์การเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล

E-book หลักเคมี ฉบับนี้มีจุดเด่นด้านความครอบคลุมของเนื้อหาที่สอดคล้องตาม มคอ.3 ของรายวิชา 0221101 จึงสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงสร้างแบบแยกเล่มช่วยลดขนาดไฟล์ เพิ่มความรวดเร็วในการเข้าถึง และรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างสะดวก ภายในประกอบด้วยแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียด และแบบทดสอบเชิงโต้ตอบผ่าน Google Forms ที่ให้ผลสะท้อนกลับทันที พร้อมสื่อมัลติมีเดียที่ช่วยอธิบายแนวคิดเชิงนามธรรมได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังสามารถใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม เปิดอ่านผ่านเว็บโดยไม่ต้องติดตั้ง และรองรับการปรับปรุงเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัลได้อย่างยืดหยุ่น ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิผล

คำขอบคุณ

ขอบคุณทุนอุดหนุนโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ฝ่ายวิชาการและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยทักษิณ

อ้างอิง

1. ทรงศักดิ์ สุริโยธิน และปรัชญา ใจภักดี. (2568). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียด้วยชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) สำหรับใช้ ในการสอน การอ่าน การเขียน และคิดวิเคราะห์ ด้านภาษาไทยสำหรับประถมศึกษาของครูในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี. *วารสารการวิจัยการบริหารการพัฒนา*, *15*(3-4), 3427–3440. สืบค้น จาก https://so01.tci-thaijo.org/index.php/JDAR/article/view/283503.
2. วิภารัตน์ แสงจันทร์. (2560). *การพัฒนาชุดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูเพื่อฝึกทักษะ การจัดการเรียนการสอนคิดเชิงบูรณาการให้กับนักเรียนในยุคศตวรรษที่ 21* (รายงานการวิจัย). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
3. อนุศร หงษ์ขุนทด. (2568) *การออกแบบสื่อการสอนด้วย ADDIE Model: แนวทางสู่การพัฒนาสื่อคุณภาพใน OBEC Content Center* [เว็บไซต์]. https://krukob.com/web/occ-11/.

P 12

พัฒนาอิทธิพลของสารตัวเติมจากลิกนินที่มีผลต่อการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิต PLA

ปุรเชษฐ์ ศิลาพัฒน์[1], ซูดิง กาเดร์[1], จินต์จุฑา จันทร์เวชวิโรจน์[1], รัตนาวดี เห็ดทอง[1], นูรสาฟีกะห์ แวจิ[1] และ ต่อศักดิ์ กิตติกรณ์[1*]

บทคัดย่อ

การใช้พลาสติกที่สามรถย่อยสลายได้เป็นทางเลือกที่ถูกนำมาใช้ทดแทนพลาสติกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ โดยพลาสติกที่น่าสนใจในการเลือกนำมาทดแทนคือ พอลิแลกติกแอซิด เนื่องจากสามารถย่อยสลายได้และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แต่เนื่องจากข้อเสียของพอลิแลคติกแอซิด คือมีความเปราะ งานวิจัยจึงมุ่งเน้นพัฒนาพอลิแลคติกแอซิด ให้มีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น โดยการเติมสารตัวเติมได้แก่ ไมโครไฟบริลเลเตดเซลลูโลสร่วมกับลิกนินเป็นหลัก นอกจากนี้ ยังได้มีการนำอะลูมินาเข้ามาศึกษาร่วมด้วยเพื่อช่วยเสริมแรงและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลให้แก่วัสดุคอมโพสิตอย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการทดสอบสมบัติเชิงกลพบว่า สารตัวเติมร่วม อะลูมินา-ไมโครไฟบริลเลเตดเซลลูโลส-ลิกนิน ในอัตราส่วน 2:1:1 ให้ประสิทธิภาพในการเสริมแรงในพอลิแลกติกแอซิดได้ดีที่สุด โดยส่งผลให้ค่าโมดูลัสต่อแรงดึงเพิ่มขึ้นสูงสุดเป็น 988.13 MPa และค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกเพิ่มขึ้นเป็น 16.96 kJ/m^2 ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงดึงยังคงมีค่าใกล้เคียงกับสูตรพอลิแลคติกแอซิดบริสุทธิ์อย่างไรก็ตาม การเพิ่มสัดส่วนของลิกนินที่และอะลูมินามากเกินไปนั้น ส่งผลให้สมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิตลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการรวมตัวที่มากเกินไปขัดขวางการจัดเรียงตัวของสายโซ่พอลิเมอร์ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเลือกใช้สัดส่วนสารตัวเติมร่วมที่เหมาะสมสามารถพัฒนาวัสดุไบโอคอมโพสิตจากพอลิแลคติกแอซิดให้มีความแข็งแกร่งและความคงทนต่อการใช้งานที่ดียิ่งขึ้นได้

คำสำคัญ: พอลิแลกติกแอซิด,ลิกนิน,พลาสติกชีวภาพ, วัสดุคอมโพสิต

[1]สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาสงขลานครินทร์, สงขลา, ไทย. 90110

[1]Division of Physical Science, Faculty of Science, Prince of Songkla University, Songkhla, Thailand. 90110

*Corresponding author: thoksak.k@psu.ac.th

Development of lignin-based filler effects on the enhancement of the mechanical properties of PLA composites

Purachet Silapat[1], Suding Kadea[1], Chinchuta Chanwetwirot[1], Rattanawadee Hedthong[1], Nursafikah Waeji[1], and Thoksak Kittikorn[1*]

Abstract

The use of biodegradable plastics is an increasingly popular alternative to non-biodegradable plastics. Polylactic acid (PLA) is a promising replacement due to its biodegradability and environmental friendliness. However, its brittleness is a drawback, leading research to focus on increasing its strength. This is achieved by adding fillers, primarily microfibrillated cellulose combined with lignin. Alumina has also been incorporated into studies to enhance reinforcement and mechanical performance of composite materials. Mechanical property tests showed that an alumina–microfibrillated cellulose–lignin filler ratio of 2:1:1 provided the best reinforcement for polylactic acid. This resulted in a maximum tensile modulus of 988.13 MPa and an impact strength of 16.96 kJ/m², while maintaining a tensile strength close to that of pure polylactic acid. However, excessively increasing the proportions of lignin and alumina can have negative consequences. This results in a significant degradation of the mechanical properties of the composite material, as excessive agglomeration disrupts the arrangement of the polymer chains. This research demonstrates that selecting the appropriate co-filler ratio can develop polylactic acid biocomposite materials with improved strength and durability.

Keyword: Polylactic Acid; Lignin; Biodegradable plastics, Composites material

บทนำ

ปัจจุบันขยะพลาสติกส่วนใหญ่เกิดจากพลาสติกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ โดยมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ถูกนำกลับมารีไซเคิล ขณะที่ขยะพลาสติกส่วนใหญ่กลับถูกกำจัดด้วยการเผาทำลาย การฝังกลบ หรือถูกทิ้งลงสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งก่อให้เกิดไมโครพลาสติกที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ สัตว์ทะเล และสุขภาพของมนุษย์ (Zhang และคณะ (2020)) ดังนั้น พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable plastics) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำคัญในการนำมาใช้ทดแทนพลาสติกประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (Single-use plastics) โดยเฉพาะพอลิแลกติกแอซิด (Polylactic acid, PLA) ซึ่งเป็นพลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่ได้รับความนิยม อย่างไรก็ตาม PLA มีข้อจำกัดด้านความเปราะและความยืดหยุ่นต่ำ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานที่ผลิตจาก PLA ขาดความคงทนและแตกหักได้ง่ายระหว่างการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การผลิตสารตัวเติม (Fillers) เพื่อปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของ PLA โดยการเสริมแรงด้วยการเติมไมโครไฟบริลเลเตดเซลลูโลส (Microfibrillated cellulose, MFC) ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มโมดูลัสและความต้านทานแรงดึงของวัสดุคอมโพสิต PLA ได้ (Jinnapat และคณะ (2020)) ร่วมกับการเติมลิกนิน (Lignin) ซึ่งเป็นไบโอพอลิเมอร์ที่มีปริมาณมากที่สุดเป็นอันดับสองของโลกรองจากเซลลูโลส โดยลิกนินมีความแข็งแกร่งทางโครงสร้างโดยธรรมชาติ การเติม Lignin ในปริมาณที่เหมาะสมจึงช่วยเสริมแรงและปรับปรุงสมบัติด้านความแข็งแรง ตลอดจนเพิ่มความต้านทานต่อแรงกระแทก (Impact resistance) ให้กับวัสดุคอมโพสิตได้ (Zhang และคณะ (2026)) ทั้งนี้ Lignin ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้สกัดมาจากเส้นใยทะลายปาล์มเปล่า ซึ่งเป็นการนำขยะเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์และช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนี้ ยังได้มีการนำอะลูมินา (Alumina, Al) เข้ามาศึกษาร่วมด้วยเพื่อช่วยเสริมแรงและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลให้แก่วัสดุคอมโพสิตอย่างมีประสิทธิภาพ (Alhassan และคณะ (2024))

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการสกัดลิกนินจากเส้นใยทะลายปาล์ม

สกัด Lignin โดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 10% ลงในเส้นใยทะลายปาล์ม จากนั้นแช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 72 h เมื่อครบกำหนดกรองแยกเส้นใยทะลายปาล์มออกจากสารละลาย แล้วนำสารละลายที่ได้ไปปั่นเหวี่ยง (Centrifuge) ด้วยความเร็วรอบ 9,000 rpm เป็นเวลา 10 min เพื่อแยกตะกอนออกจากสารละลาย จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไปกรองด้วยชุดกรองสุญญากาศ และนำสารละลาย Lignin ที่ได้ไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา

ขั้นตอนการเตรียมสารตัวเติม Al-MFC-Lignin

การเตรียมสารตัวเติมทำได้โดยนำ MFC มาผสมกับ Lignin จากนั้นทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 1.5 h เมื่อครบกำหนดจึงเติม Al และดำเนินปฏิกิริยาต่อเป็นเวลา 1.5 h จากนั้นนำสารละลายที่ได้ไปตกตะกอนด้วยอะซิโตน แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 9,000 rpm เป็นเวลา 10 min จากนั้นเทอะซิโตนส่วนใสทิ้งเพื่อแยกเก็บเฉพาะส่วนตะกอนไว้ใช้งานต่อไป ผลิตภัณฑ์ที่ได้ตั้งชื่อไว้ว่า Al-MFC-Lignin

ขั้นตอนการเตรียมฟิล์ม PLA/Al-MFC-Lignin

การเตรียมฟิล์มคอมโพสิตทำได้โดยนำสารตัวเติม Al-MFC-Lignin มาละลายในน้ำกลั่นก่อน ในส่วนของเนื้อสารตั้งต้น ให้ละลาย PLA ความเข้มข้น 5% ด้วยตัวทำละลายคลอโรฟอร์ม จากนั้นเทสารละลาย PLA ที่ได้ลงในถาดหล่อฟิล์ม แล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 20 นาที เพื่อให้ผิวหน้า PLA เริ่มแห้งตัวเล็กน้อย

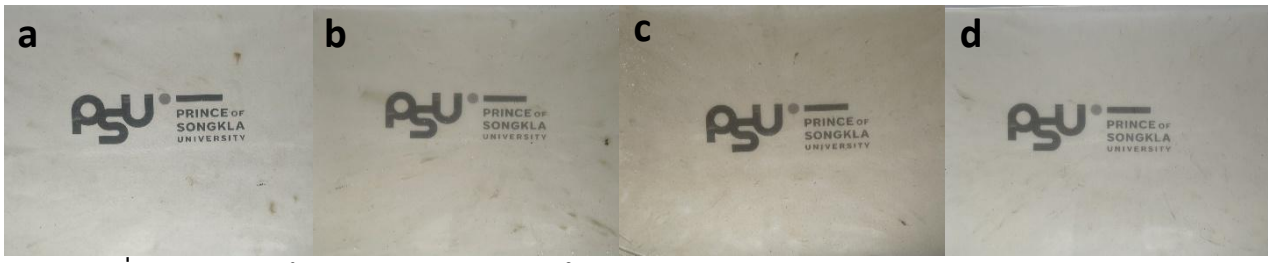
จากนั้นทำการเทสารละลายสารตัวเติม Al-MFC-Lignin ที่เตรียมไว้ลงไปบนผิวฟิล์ม แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 18 h เมื่อครบกำหนดจึงทำการลอกฟิล์มออกจากถาดเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

ขั้นตอนการคอมพาวด์ฟิล์มคอมโพสิตด้วยเครื่องผสมแบบปิด

เริ่มต้นด้วยการนำเม็ด PLA ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80°C เป็นเวลา 3 h ก่อนนำไปผสม และทำการผสมแบบหลอมในเครื่องผสมแบบปิด (Internal mixer) ที่อุณหภูมิ 180°C โดยกำหนดอัตราส่วนผสมของวัสดุไบโอคอมโพสิตประกอบด้วย เม็ด PLA ปริมาณ 96 wt% และฟิล์ม PLA/Al-MFC-Lignin ปริมาณ 4 wt% สำหรับลำดับขั้นตอนการผสม เริ่มจากการหลอมเม็ด PLA ก่อนเป็นเวลา 3 min จากนั้นจึงทำการเติมฟิล์ม PLA/Al-MFC-Lignin ที่เตรียมไว้ลงไป ผสมต่ออีก 4 min หลังทำการผสมเสร็จบดตัวอย่างให้เป็นเม็ดด้วยเครื่องบดพลาสติก เพื่อลดขนาดให้เป็นเม็ดวัสดุคอมโพสิตสำหรับนำไปขึ้นรูปในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนการขึ้นรูปวัสดุคอมโพสิตด้วยกระบวนการขึ้นรูปแบบอัด (Compression Molding)

เริ่มต้นด้วยการเตรียมแม่พิมพ์แล้วเทเม็ดวัสดุคอมโพสิตลงไป จากนั้นทำการอัดขึ้นรูปด้วยความดัน 50-200 kg/cm^2 ที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที และทำการทำการหล่อเย็นเป็นเวลา 3 นาที จากนั้นแกะแผ่นคอมโพสิตออกจากแม่พิมพ์



รูปที่ 1 ภาพวัสดุคอมโพสิต PLA/Al-MFC-Lignin ในแต่ละสูตร a) neat PLA b) PLA/Al-MFC-Lignin 2:1:1 c) PLA/Al-MFC-Lignin 2:1:2 d) PLA/Al-MFC-Lignin 3:1:1

การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิคฟูริเยร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (FTIR)

การวิเคราะห์โครงสร้างของแผ่นฟิล์ม ได้รับการตรวจสอบโดยใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์อินฟราเรดแบบฟูริเยร์ทรานส์ฟอร์ม (FTIR spectroscopy (Tensor 27, Bruker)) ซึ่งทำงานในโหมดการสะท้อนแสงรวมแบบลดทอน (ATR) ตัวอย่างได้รับการสแกน ที่ความละเอียด 32 ระดับภายในช่วง 4000–750 cm^{-1}

การทดสอบสมบัติเชิงกล (Mechanical properties)

การทดสอบแรงกระแทกดำเนินการโดยใช้เครื่องทดสอบแรงกระแทกแบบลูกตุ้ม (Zwick/Roell 5102,Germany) ตามมาตรฐาน ASTM D6110 ที่อุณหภูมิห้อง โดยใช้ลูกตุ้มขนาด 4 J ตัวอย่างอย่างน้อยห้าตัวอย่างจากวัสดุคอมโพสิตแต่ละชนิด

การทดสอบความต้านทานแรงดึงดำเนินการบนเครื่องทดสอบอเนกประสงค์ (Instron Model 3365, USA) ตามมาตรฐาน ASTM D638 Type V การตั้งค่าการทดสอบประกอบด้วยเซลล์รับน้ำหนัก 1000 N ความเร็วของหัวจับ 5 mm/min

การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD)

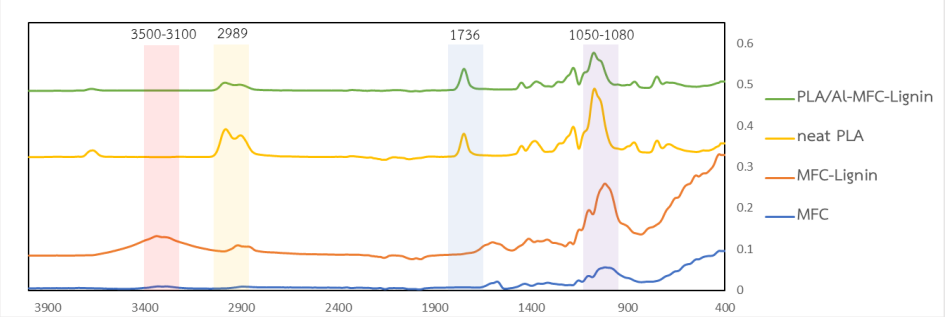
การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) (PANalytical Co., Ltd, Netherlands) ใช้รังสี CuKα ที่ 40 kV และ 30 mA การสแกน XRD ดำเนินการในช่วง 2θ ตั้งแต่ 10° ถึง 70° โดยมีความยาวคลื่น (λ) 0.154 nm คำนวณค่าความเป็นผลึก

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบ FTIR

สเปกตรัม FTIR ในรูปที่ 2 แสดงสเปกตรัม FTIR แถบกว้างในช่วง 3500–3100 cm^{-1} ซึ่งเกิดจากการสั่นแบบยืดของ -OH ของ MFC และ Lignin (Sartika, D.และคณะ) เมื่อมีการเติม Lignin ลงใน MFC ส่งพลให้พีคเพิ่มขึ้น แสดงถึงการเกิดพันธะไฮโดรเจนภายในและระหว่างโมเลกุล 1050-1080 cm^{-1} แสดงการเพิ่มขึ้นของพันธะ C-O เมื่อมีการเติม Lignin ลงใน MFC เนื่องจากใน Lignin มีพันธะ C-O เป็นจำนวนมากส่งผลให้พีคสูงขึ้น

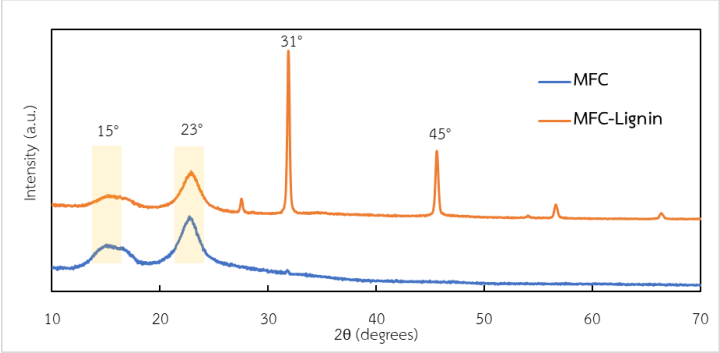
การเติม PLA ส่งผลให้เกิดพีคใหม่ที่ประมาณ 1736 cm^{-1} แสดงการสั่นของ C=O ของ PLA (Chieng, B และคณะ) ซึ่งเป็นพีคเฉพาะของ PLA ในแถบดูดกลืนแสงช่วง 2989 cm^{-1} แสดงการสั่นของ -CH_3 และ ในช่วงแถบดูดกลืนแสดง 1050-1080 cm^{-1} ซึ่งเป็นพีคของ C-O มีพีคลดลงอย่างชัดเจนเมื่อมีการเติม Al-MFC-Lignin สารตัวเติมได้เข้าไปทำปฏิกิริยากับหมู่ CH_3 และหมู่ C-O ของ PLA ส่งผลให้พีลดลง แสดงให้เห็นว่าสารตัวเติมสามารถเข้ากันได้กับ PLA



รูปที่ 2 สเปกตรัม FTIR ของ MFC, MFC-Lignin, neat PLA, PLA/Al-MFC-Lignin

ผลการวิเคราะห์ XRD

ความแตกต่างเชิงโครงสร้างความเป็นผลึกระหว่างระหว่าง MFC และ MFC-Lignin ในรูปที่ 3 ได้รับการตรวจสอบโดย XRD ที่ 2 = 10°–70° (รูปที่3) แสดงยอดที่ 2θ = 15° และ 23° ซึ่งสะท้อนถึงโครงสร้างผลึกของ MFC เมื่อมีการเติม Lignin ผสมเข้ากับ MFC มียอดของพีทแสดงขึ้นที่ 2θ = 31° และ 45° (Zhang และคณะ (2021)) ซึ่งสะท้อนถึงโครงสร้างผลึกของ Lignin ซึ่งเมื่อเติม Lignin เข้าไปส่งผลให้ค่าเปอร์เซ็นความเป็นผลึกของ MFC จาก 42.80% เป็น 76.19% แสดงให้เห็นว่า Lignin สามารถช่วยเพิ่มความเป็นผลึกของ MFC ได้



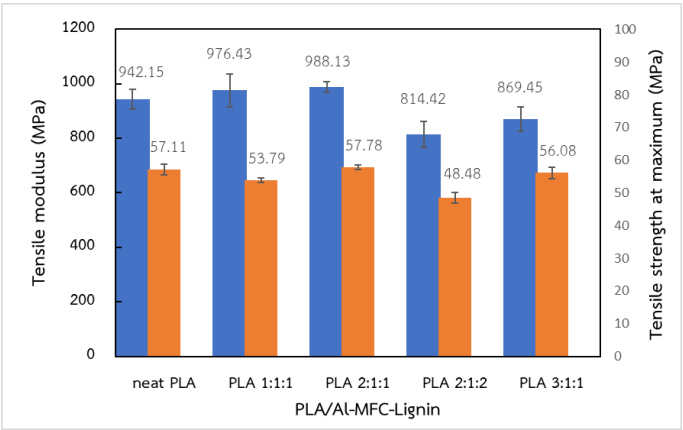
รูปที่ 3 การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ ของ MFC และ MFC-Lignin

ผลการทดสอบ Tensile Properties

จากผลการทดสอบสมบัติเชิงกลด้านความต้านทานต่อแรงดึงของวัสดุคอมโพสิตในรูปที่ 4 พบว่าเมื่อทำการเติมสารตัวเติมร่วม Al-MFC-Lignin ในอัตราส่วน 2:1:1 ค่าโมดูลัสต่อแรงดึง (Tensile modulus) ของวัสดุมีค่าสูงที่สุด โดยเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับ neat PLA ที่มีค่า 942.15 MPa เป็น 988.13 MPa ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงดึง (Tensile strength) มีค่าเท่ากับ 57.78 MPa ซึ่งใกล้เคียงกับ neat PLA (57.11 MPa) โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเพิ่มสัดส่วนของ Lignin ขึ้นในสูตร PLA 2:1:2 พบว่าส่งผลให้ทั้งค่าโมดูลัสและค่าความต้านทานต่อแรงดึงลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยลดลงเหลือ 814.42 MPa และ 48.48 MPa ตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณ Lignin ที่มากเกินไป (Overloading) นี้ จะเข้าไปขัดขวางการจัดเรียงตัวและการยึดเกาะกันของสายโซ่พอลิเมอร์ ส่งผลให้เกิดช่องว่างระหว่างโมเลกุลและความบกพร่องภายในเนื้อวัสดุคอมโพสิต

ในทางกลับกัน เมื่อลดสัดส่วนของ Lignin ลงและเพิ่มสัดส่วนของ Al ขึ้นในสูตร PLA 3:1:1 พบว่าค่าโมดูลัสกลับมาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 869.45 MPa และค่าความต้านทานต่อแรงดึงเพิ่มขึ้นเป็น 56.08 MPa แต่ค่าสมบัติเชิงกลดังกล่าวยังคงต่ำกว่า neat PLA ทั้งนี้เนื่องจากการเติม Al ในปริมาณที่สูงเกินไป มีแนวโน้มที่จะทำให้เกิดการเกาะกลุ่มกันเอง (Agglomeration) ของอนุภาค ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการกระจายแรงลดลงและความแข็งแรงของวัสดุคอมโพสิตลดลงในที่สุด



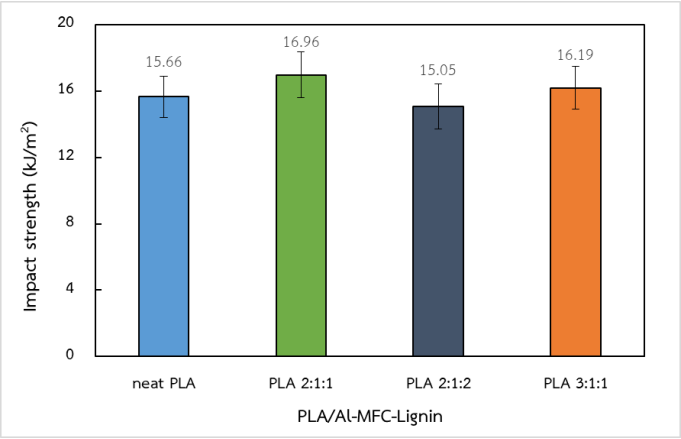
รูปที่ 4 ผลการทดสอบความต้านทานแรงดึงของ neat PLA และ PLA/Al-MFC-Lignin ในอัตราส่วนต่างๆ

ผลการทดสอบ Impact Resistance

จากผลการทดสอบความต้านทานต่อแรงกระแทกของวัสดุคอมโพสิตดังแสดงในรูปที่ 5 พบว่าเมื่อทำการเติมสารตัวเติมร่วม Al-MFC-Lignin ในอัตราส่วน 2:1:1 สามารถช่วยเพิ่มค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกของวัสดุจากเดิม 15.66 kJ/m^2

ใน neat PLA ขึ้นเป็น 16.96 kJ/m^2 อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเพิ่มสัดส่วนของ lignin ในสูตร PLA 2:1:2 พบว่าส่งผลให้ความต้านทานต่อแรงกระแทกลดลงเหลือ 15.05 kJ/m^2

ในทางกลับกัน เมื่อลดสัดส่วนของ Lignin ลงและเพิ่มสัดส่วนของ Al ในสูตร PLA 3:1:1 พบว่าค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกกลับมาเพิ่มขึ้นเป็น 16.19 kJ/m^2 ทั้งนี้เนื่องจาก Al มีความแข็งแกร่งและความเป็นผลึกสูง จึงสามารถทำหน้าที่เป็นตัวรับและกระจายพลังงานเมื่อได้รับแรงกระแทกได้ดี อย่างไรก็ตาม ค่าดังกล่าวยังคงต่ำกว่าสูตรสัดส่วน 2:1:1 เล็กน้อย ซึ่งคาดว่าเกิดจากการเติมอนุภาค Al ในปริมาณที่สูงเกินไปจนส่งผลให้อนุภาคบางส่วนเกิดการเกาะกลุ่มกันเองและลดความเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneity) ของวัสดุคอมโพสิต



รูปที่ 5 ผลการทดสอบความต้านทานแรงกระแทกของ neat PLA และ PLA/Al-MFC-Lignin ในอัตราส่วนต่างๆ

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนาวัสดุไบโอคอมโพสิต PLA ที่เสริมแรงด้วยสารตัวเติมร่วมได้แก่ Al-MFC-Lignin พบว่าในด้านสมบัติเชิงกลนั้นปริมาณสัดส่วนของสารตัวเติมมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของวัสดุ โดยพบว่าอัตราส่วน 2:1:1 เป็นสัดส่วนที่เหมาะสมที่สุดที่ช่วยปรับปรุงสมบัติเชิงกลให้ดียิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับ neat PLA โดยสามารถเพิ่มค่าโมดูลัสต่อแรงดึงและค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกได้ดี อย่างไรก็ตาม การเพิ่มสัดส่วนของ lignin หรือ Al ที่มากเกินไปจากสัดส่วนดังกล่าว จะส่งผลให้สมบัติเชิงกลลดลง เนื่องจากการรวมกลุ่มกันเองของอนุภาคสารตัวเติมและการรบกวนพันธะภายในสายโซ่พอลิเมอร์ ดังนั้น การควบคุมและเลือกใช้ปริมาณสารตัวเติมร่วมที่เหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลให้แก่พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพเพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานจริงต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่สนับสนุนทุนผู้ช่วยวิจัย ประจำปีการศึกษา 2567 สัญญาทุนเลขที่ 1-2567-02-015 และหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอลิเมอร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อ้างอิง

Alhassan, M., Alhassan, M., et al. (2024). Green synthesis of zinc oxide nanoparticles using plant extracts and their applications: A review. Results in Chemistry, 7, 101234.

Chieng, B. W., Ibrahim, N. A., Yunus, W. M. Z. W., & Hussein, M. Z. (2014). Poly(lactic acid)/Poly(ethylene glycol) polymer nanocomposites: Effects of graphene nanoplatelets. Polymers, 6(1), 93–104.

Jinnapat, A., Doungkom, P., Somton, K., & Dateraksa, K. (2020). The water permeability properties of re-vibrated lightweight concrete. Journal of Metals, Materials and Minerals.

Sartika, D., Syamsu, K., Warsiki, E., & Fahma, F. (2020). Isolation of microfiber cellulose from kapok fiber (Ceiba pentandra) by using chemical-hydrothermal treatment. Ecology, Environment and Conservation, 26, 654–662.

Zhang, J., Zhao, X., Kong, Q., Wang, X., & Lou, T. (2021). Preparation of chitosan/DADMAC/lignin terpolymer and its application of dye wastewater flocculation. Polymer Bulletin. Advance online publication.

Zhang, Y., Chen, X., Li, J., Wang, H., & Liu, S. (2020). Urban green infrastructure and environmental sustainability: A systematic review and future research directions. Journal of Environmental Management, 270, 110891.

Zhang, Y., Li, X., Wang, J., & Chen, H. (2026). Preparation and characterization of starch-based biodegradable films reinforced with natural fibers. Carbohydrate Polymers, 320, 121456.

P 13

การศึกษาปริมาณสารฟีนอลิก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากจากสมุนไพร

พิมพ์เพียงจันทร์ ปานอินทร์ [1]* พิมพ์เพ็ญจันทร์ ปานอินทร์[2] โสมศิริ เดชารัตน์[3] และ กุสุมาลย์ น้อยผา[4]

บทคัดย่อ

การดูแลสุขภาพช่องปากมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ โดยเฉพาะการป้องกันโรคฟันผุ เหงือกอักเสบ และกลิ่นปาก น้ำยาบ้วนปากเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่มีส่วนประกอบของสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองหรือผลข้างเคียงต่อผู้ใช้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากผักคราดหัวแหวน (*Acmella oleracea*) และใบพลู (*Piper betle*) และประเมินคุณสมบัติทางชีวภาพของสารสกัดดังกล่าวสารสกัดสมุนไพรเตรียมโดยวิธีการสกัดด้วยเอทานอล และนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวม รวมทั้งทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH, ABTS และ nitric oxide scavenging assay จากนั้นพัฒนาสูตรน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรและทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ผล การศึกษาพบว่าสารสกัดจากใบพลูมีปริมาณฟีนอลิกรวมสูงถึง 559.66±1.87 mg GAE/g ขณะที่สารสกัดจากผักคราดหัวแหวนมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวม 229.32±0.76 mg QE/g นอกจากนี้สารสกัดทั้งสองชนิดยังแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีจากการทดสอบ DPPH และ ABTS สูตรน้ำยาบ้วนปากที่พัฒนาขึ้นมีค่า pH ประมาณ 6.30 และมีความคงตัวดีภายใต้สภาวะอุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลา 1 เดือนผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากผักคราดหัวแหวนและใบพลูมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรเพื่อส่งเสริมสุขภาพช่องปากได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: น้ำยาบ้วนปากสมุนไพร, ผักคราดหัวแหวน, ใบพลู, สารต้านอนุมูลอิสระ, สุขภาพช่องปาก

---

[1] นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 , โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

[2] นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 , โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

[3] ดร., อาจารย์ประจำหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง วิทยาเขตพัทลุง 93210

[4] รองศาสตราจารย์ ดร., อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง วิทยาเขตพัทลุง 93210

[1] Grade 12 Student, Benjamarachutit School, Nakhon Si Thammarat 80000

[2] Grade 12 Student, Benjamarachutit School, Nakhon Si Thammarat 80000

3 Associate Professor, Dr., Department of Thai Traditional Medicine, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Campus 93210

[4] Associate Professor, Dr., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Campus 93210

* Corresponding Author: E-mail: Pimpiengjun Pan-in Email: 44581@benjama.ac.th

Phytochemical Analysis and Development of Herbal Mouthwash from Piper betel and Acmella oleracea

Pimpiengjun Pan-in[1*], Pimpenjun Pan-in[2] Somsiri Decharat[3], and Kusumarn Noipha[4]

Abstract

Oral health care plays a crucial role in improving human quality of life, particularly in the prevention of dental caries, gingivitis, and oral malodor. Most commercial mouthwashes contain chemical agents that may cause irritation or adverse effects among users. Therefore, this study aimed to develop an herbal mouthwash formulated with extracts from *Acmella oleracea* and *Piper betel* and to evaluate the biological properties of these herbal extracts. The herbal extracts were prepared using an ethanol extraction method. The total phenolic content and total flavonoid content were determined, and antioxidant activity was evaluated using DPPH, ABTS, and nitric oxide scavenging assays. Subsequently, an herbal mouthwash formulation was developed, and its stability was assessed under different storage conditions. The results revealed that the extract of Piper betel contained a high total phenolic content (559.66 ± 1.87 mg GAE/g extract), while the extract of Acmella oleracea exhibited a high total flavonoid content (229.32 ± 0.76 mg QE/g extract). Both extracts demonstrated significant antioxidant activity in the DPPH and ABTS assays. The developed herbal mouthwash formulation showed a pH value of approximately 6.30 and remained physically stable under different temperature conditions for one month. These findings suggest that extracts from Acmella oleracea and Piper betel possess promising potential for the development of herbal mouthwash products that may contribute to safe and effective oral health promotion

Keywords: Herbal mouthwash, *Acmella oleracea, Piper betel,* Antioxidant activity, Oral health

บทนำ

สุขภาพช่องปากเป็นองค์ประกอบสำคัญของสุขภาพโดยรวมของมนุษย์ ปัญหาสุขภาพช่องปาก เช่น ฟันผุ เหงือกอักเสบ และกลิ่นปาก สามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ความมั่นใจ และสุขภาพร่างกายโดยรวมได้ การใช้น้ำยาบ้วนปากเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยเสริมการดูแลสุขภาพช่องปากนอกเหนือจากการแปรงฟัน อย่างไรก็ตาม น้ำยาบ้วนปากเชิงพาณิชย์จำนวนมากมีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์หรือสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุในช่องปาก หรือรบกวนสมดุลของจุลินทรีย์ในช่องปาก (Shahidulla et al., 2022)

สมุนไพรหลายชนิดได้รับความสนใจในการนำมาใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพช่องปาก เนื่องจากมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย เช่น ต้านแบคทีเรีย ต้านการอักเสบ และต้านอนุมูลอิสระ ผักคราดหัวแหวน (*Acmella oleracea*) เป็นพืชสมุนไพรที่มีสารสำคัญคือ spilanthol ซึ่งมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ระงับปวด และต้านจุลชีพ โดยเฉพาะเชื้อ *Streptococcus mutans* ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคฟันผุ (Pinheiro et al., 2021) ในขณะเดียวกัน ใบพลู (*Piper betle Linn*.) เป็นสมุนไพรที่ใช้ในภูมิภาคเอเชียมาอย่างยาวนาน มีสารออกฤทธิ์สำคัญ เช่น hydroxychavicol และ eugenol ซึ่งมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ต้านอนุมูลอิสระ และลดการอักเสบ (Fazal et al., 2014) นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ดูแลช่องปากสมุนไพรสามารถลดคราบจุลินทรีย์และการอักเสบของเหงือกได้ (Patil et al., 2022; Sharma et al., 2023).

แม้ว่าจะมีรายงานการศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรทั้งสองชนิด แต่ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำสารสกัดทั้งสองชนิดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากร่วมกันค่อนข้างจำกัด ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรจากสารสกัดผักคราดหัวแหวนและใบพลู รวมทั้งประเมินคุณสมบัติทางชีวภาพและความคงตัวของผลิตภัณฑ์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

ผักคราดหัวแหวนและใบพลูถูกนำมาทำความสะอาดและอบแห้ง จากนั้นสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 โดยวิธีการหมัก (maceration) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และทำการสกัดซ้ำสามครั้ง สารสกัดที่ได้ถูกกรองและนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที จากนั้นนำสารสกัดไปทำให้แห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 45 °C และเก็บรักษาในภาชนะที่ปิดสนิท

2. การวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม

ปริมาณสารฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content) วิเคราะห์ด้วยวิธี Folin–Ciocalteu โดยใช้กรดแกลลิกเป็นสารมาตรฐาน และรายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมกรดแกลลิกสมมูลต่อกรัมสารสกัด (mg GAE/g)

3. การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมวิเคราะห์ด้วยวิธี Aluminum chloride colorimetric assay โดยใช้เควอซิตินเป็นสารมาตรฐาน และรายงานผลในหน่วย mg QE/g

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดทดสอบด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay, ABTS radical scavenging assay, Nitric oxide scavenging assay โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

5. การพัฒนาสูตรน้ำยาบ้วนปาก

สูตรน้ำยาบ้วนปากประกอบด้วย สารสกัดผักคราดหัวแหวน 0.25% สารสกัดใบพลู 0.25% เมนทอล 0.25% กลีเซอรีน 5% โพลีโพรพิลีนไกลคอล 5% โซเดียมคลอไรด์ 10% น้ำสะอาด 79.25% ส่วนผสมทั้งหมดถูกผสมให้เข้ากันจนเป็นสารละลายเนื้อเดียว

6. การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากถูกเก็บในสภาวะอุณหภูมิ 4 °C และอุณหภูมิห้อง 45 °C เป็นเวลา 1 เดือน และทำการทดสอบ heating–cooling cycles จำนวน 6 รอบ โดยประเมินค่า pH สี กลิ่น ความใส และการแยกชั้น

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดสมุนไพร

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวม (Total Phenolic Content; TPC) ของสารสกัดสมุนไพรด้วยวิธี Folin–Ciocalteu พบว่าสารสกัดใบพลูมีปริมาณฟีนอลิกรวมสูงกว่าสารสกัดผักคราดหัวแหวน โดยมีค่า 559.66 ± 1.87 mg GAE/g extract ในขณะที่สารสกัดผักคราดหัวแหวนมีค่า 118.09 ± 0.76 mg GAE/g extract นอกจากนี้ การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม (Total Flavonoid Content; TFC) พบว่าสารสกัดผักคราดหัวแหวนมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวม 229.32 ± 0.76 mg QE/g extract ซึ่งสูงกว่าสารสกัดใบพลูที่มีค่า 20.53 ± 1.87 mg QE/g extract (ตารางที่ 1)

ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่าสมุนไพรทั้งสองชนิดมีองค์ประกอบของสารพฤกษเคมีที่แตกต่างกัน โดยสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์เป็นสารสำคัญที่มีบทบาทในการต้านอนุมูลอิสระและต้านการอักเสบในร่างกาย งานวิจัยล่าสุดรายงานว่าสมุนไพรหลายชนิดที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลช่องปากมีสารฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในระดับสูง ซึ่งมีส่วนช่วยลดการเกิดคราบจุลินทรีย์และการอักเสบของเหงือกได้ (Anwar et al., 2025)

นอกจากนี้ ผักคราดหัวแหวน (Acmella oleracea) ยังมีสารสำคัญ เช่น spilanthol ซึ่งมีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายประการ ได้แก่ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ ต้านจุลชีพ และต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งมีศักยภาพในการนำมาใช้พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพช่องปาก (Ribeiro et al., 2024)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดสมุนไพร

สารสกัดสมุนไพร	Total Phenolic Content (mg GAE/g extract)	Total Flavonoid Content (mg QE/g extract)
ผักคราดหัวแหวน	118.09 ± 0.76	229.32 ± 0.76
ใบพลู	559.66 ± 1.87	20.53 ± 1.87

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพร

การประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพรด้วยวิธี DPPH radical scavenging assay พบว่าสารสกัดใบพลูมีค่า IC_{50} = 0.42 mg/mL ซึ่งต่ำกว่าสารสกัดผักคราดหัวแหวนที่มีค่า 2.02 mg/mL แสดงว่าสารสกัดใบพลูมีศักยภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระได้ดีกว่า

ผลการทดสอบด้วยวิธี ABTS assay พบว่าสารสกัดใบพลูมีค่า IC_{50} = 0.195 mg/mL ขณะที่สารสกัดผักคราดหัวแหวนมีค่า 0.94 mg/mL ส่วนการทดสอบ Nitric oxide scavenging assay พบว่าสารสกัดผักคราดหัวแหวนมีค่า IC_{50} = 1.98 ± 0.03 mg/mL และสารสกัดใบพลูมีค่า 1.13 mg/mL (ตารางที่ 2)

ผลการทดลองดังกล่าวบ่งชี้ว่าสารสกัดจากสมุนไพรทั้งสองชนิดมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งมีความสำคัญต่อการลดกระบวนการอักเสบในช่องปาก เนื่องจากอนุมูลอิสระสามารถกระตุ้นการเกิดความเสียหายของเนื้อเยื่อและโรคปริทันต์ได้ งานวิจัยด้านทันตกรรมสมัยใหม่ระบุว่าสารต้านอนุมูลอิสระจากสมุนไพรสามารถช่วยลดการเกิดคราบจุลินทรีย์และการอักเสบของเหงือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Bindal et al., 2024)

ตารางที่ 2 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสมุนไพร (ค่า IC_{50})

สารสกัดสมุนไพร	DPPH assay (mg/mL)	ABTS assay (mg/mL)	Nitric oxide scavenging (mg/mL)
ผักคราดหัวแหวน	2.02	0.94	1.98 ± 0.03
ใบพลู	0.42	0.195	1.13

การพัฒนาสูตรน้ำยาบ้วนปากสมุนไพร

จากผลการศึกษาคุณสมบัติทางชีวภาพของสารสกัด จึงนำสารสกัดผักคราดหัวแหวนและใบพลูมาพัฒนาสูตรน้ำยาบ้วนปากสมุนไพร โดยใช้สารสกัดทั้งสองชนิดในสัดส่วน 0.25% (w/v) ร่วมกับส่วนประกอบอื่น ได้แก่ เมนทอล กลีเซอรีน โพรพิลีนไกลคอล และโซเดียมคลอไรด์ (ตารางที่ 3)

ปัจจุบันผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากจากสมุนไพรได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น เนื่องจากสามารถลดคราบจุลินทรีย์และเชื้อแบคทีเรียในช่องปากได้โดยมีผลข้างเคียงต่ำกว่าสารเคมีบางชนิด เช่น chlorhexidine งานวิจัยเชิงทดลองแบบสุ่มควบคุมพบว่าน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรสามารถช่วยลดค่า plaque index และ gingival index ได้อย่างมีนัยสำคัญหลังการใช้ต่อเนื่อง (Fahim et al., 2024)

นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าผลิตภัณฑ์บ้วนปากจากสมุนไพรสามารถลดจำนวนเชื้อ Streptococcus mutans ซึ่งเป็นแบคทีเรียสำคัญที่เกี่ยวข้องกับฟันผุได้ในระดับใกล้เคียงกับ chlorhexidine (Bindal et al., 2024)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบสูตรน้ำยาบ้วนปากสมุนไพร

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (% w/v)
สารสกัดผักคราดหัวแหวน	0.25
สารสกัดใบพลู	0.25
เมนทอล	0.05
กลีเซอรีน	5.00
โพรพิลีนไกลคอล	10.00
โซเดียมคลอไรด์	0.90
น้ำกลั่น	ปรับปริมาตรให้ครบ 100

ความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปาก

ผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ได้แก่ 4 °C อุณหภูมิห้อง และ 45 °C เป็นเวลา 1 เดือน รวมทั้งการทดสอบในสภาวะ Heating–Cooling cycles พบว่าผลิตภัณฑ์มีความคงตัวดี โดยไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น ความใส หรือการแยกชั้นของสารละลาย (ตารางที่ 4)

นอกจากนี้ ค่าความเป็นกรดด่างของผลิตภัณฑ์อยู่ที่ประมาณ pH 6.30±0.01 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการใช้งานในช่องปากและไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุในช่องปาก ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสูตรน้ำยาบ้วนปากสมุนไพรที่พัฒนาขึ้นมีความเสถียรทางกายภาพและเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง(Gunjal & Pateel, 2024; Anwar et al., 2025)

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปาก

สภาวะการทดสอบ	สี	กลิ่น	ความใส	การแยกชั้น	pH
4°C (1 เดือน)	ไม่เปลี่ยนแปลง	ปกติ	ใส	ไม่พบ	6.30 ± 0.01
อุณหภูมิห้อง (1 เดือน)	ไม่เปลี่ยนแปลง	ปกติ	ใส	ไม่พบ	6.30 ± 0.01
45°C (1 เดือน)	ไม่เปลี่ยนแปลง	ปกติ	ใส	ไม่พบ	6.30 ± 0.01
Heating–Cooling cycles	ไม่เปลี่ยนแปลง	ปกติ	ใส	ไม่พบ	6.30 ± 0.01

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำยาบ้วนปากสมุนไพรจากสารสกัดผักคราดหัวแหวนและใบพลูได้สำเร็จ โดยสารสกัดทั้งสองชนิดมีปริมาณสารพฤกษเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดี ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมีความคงตัวทางกายภาพและมีค่า pH ที่เหมาะสมต่อการใช้งานในช่องปากจึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพช่องปากจากสมุนไพรธรรมชาติในอนาคต

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กุสุมาลย์ น้อยผา และรองศาสตราจารย์ ดร.โสมศิริ เดชารัตน์ คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้การสนับสนุน คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

อ้างอิง

Anwar, M. A., Sayed, G. A., Hal, D. M., Abd El Hafeez, M. S., Shatat, A. A., Salman, A., & Ibrahim, M. (2025). Herbal remedies for oral and dental health: A comprehensive review of antimicrobial, anti-inflammatory and antioxidant mechanisms. *Inflammation Research, 33*(3), 1085–1160. https://doi.org/10.1007/s00011-024-01865-9

Bindal, R., Gulati, P., Sharma, S., Kaur, M., Varshney, A., Jain, P., & Patidar, M. (2024). Comparative assessment of herbal mouthwash with chlorhexidine on plaque accumulation, gingivitis, and salivary *Streptococcus mutans* growth. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, 16*(Suppl. 1) , S324– S326. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_676_23

Fahim, M. F. M., & Zarnigar. (2024). Effect of prepared herbal mouthwash in maintaining oral health among school children: A randomized controlled trial. *Explore, 20*(4) , 535– 543. https://doi.org/10.1016/j.explore.2023.12.004

Fazal, F., Mane, P. P., Rai, M. P., Thilakchand, K. R., Bhat, H. P., Kamble, P. S.(2014). The phytochemistry, traditional uses and pharmacology of *Piper betel* Linn (betel leaf): A pan-asiatic medicinal plant. *Chinese Journal of Integrative Medicine, 20*, 1–11. https://doi.org/10.1007/s11655-013-1334-y

Gunjal, S., & Patel, D. G. S. (2024). Comparative effectiveness of propolis with chlorhexidine mouthwash on gingivitis: A randomized controlled clinical study. *BMC Complementary Medicine and Therapies, 24*, 154. https://doi.org/10.1186/s12906-024-04456-8

Patil, S., Rao, R. S., Majumdar, B., & Anil, S. (2022). Clinical effectiveness of herbal oral care products in reducing dental plaque and gingivitis: A systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 14*(4), e350–e358. https://doi.org/10.4317/jced.59321

Pinheiro, M. T., Guitián Fernández, T., de Sousa, F. F. O., et al. (2021). *Acmella oleracea* extracts: Spilanthol-rich fractions as potential antibacterial and antibiofilm agents against *Streptococcus mutans*. *South African Journal of Botany, 143*, 17–24. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.08.001

Ribeiro, A., Silva, R., Pereira, M., Costa, L., & Almeida, J. (2024). Pharmacological and phytochemical review of *Acmella oleracea*: Therapeutic potential and bioactive compounds. *Discover Applied Sciences, 6*, 412. https://doi.org/10.1007/s42452-024-06108-5

Shahidulla, S. M., Ghori, M. I., & Saleh, M. (2022). Herbal mouthwash: An innovative approach. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Medicine, 7*(11) , 51– 58. https://doi.org/10.47760/ijpsm.2022.v07i11.004

Sharma, A., Gupta, S., & Verma, R. (2023). Herbal mouthwashes as an alternative to chemical formulations for oral health: A systematic review. *Journal of Herbal Medicine, 37*, 100635. https://doi.org/10.1016/j.hermed.2023.100635

P 14

การค้นหาสารพฤกษเคมีจากสมุนไพรไทยเพื่อยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์หลายรูปแบบในมะเร็งกระดูกอ่อนด้วยกระบวนการคัดกรองเสมือนจริงแบบหลายระดับ

นีฮาล สะบูดิง[1*] นูรดีณา นะดารานิง[2] และอุษมา มูนะ[3]

บทคัดย่อ

โรคมะเร็งกระดูกอ่อน (Chondrosarcoma) เป็นมะเร็งที่มีความท้าทายในการรักษา เนื่องจากมีการดื้อต่อเคมีบำบัดและการฉายรังสีสูง โดยการกลายพันธุ์ของเอนไซม์ Isocitrate Dehydrogenase (IDH) มีบทบาทสำคัญต่อการเกิดโรค งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสารพฤกษเคมีจากสมุนไพรไทยที่สามารถยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์หลายรูปแบบ โดยใช้กระบวนการคัดกรองเสมือนจริงแบบหลายระดับ เริ่มจากการรวบรวมสารพฤกษเคมีจำนวน 1,003 ชนิด จากสมุนไพรไทย 5 ชนิด ได้แก่ กะเพรา ขมิ้นชัน พริกไทยดำ ฟ้าทะลายโจร และขิง จากนั้นดำเนินการคัดกรองด้วย weighted similarity-Lipinski scoring model และประเมินคุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์และความเป็นพิษด้วย SwissADME, pkCSM และ ProTox-II จนได้สารที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 28 ชนิด ก่อนนำไปจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุลกับเอนไซม์ IDH1 (WT, R132H, R132C) และ IDH2 (R140Q, R172S) ผลการศึกษาพบว่า Chrysoeriol มีค่าพลังงานการยึดเกาะดีที่สุดใน IDH1 (-7.046 ถึง -7.653 kcal/mol) ขณะที่ Cirsimaritin ให้ค่าที่ดีที่สุดใน IDH2 R140Q (-7.700 kcal/mol) โดยสารดังกล่าวสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนและปฏิสัมพันธ์แบบ **π**-interactions กับกรดอะมิโนในบริเวณ allosteric site สรุปได้ว่าสารพฤกษเคมีจากสมุนไพรไทย โดยเฉพาะ Chrysoeriol และ Cirsimaritin มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นสารยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์ และแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้ชีวสารสนเทศศาสตร์ในการค้นพบยาใหม่

คำสำคัญ: การคัดกรองเสมือนจริง การจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุล มะเร็งกระดูกอ่อน เอนไซม์ IDH สารพฤกษเคมีจากสมุนไพรไทย

---

[1] นักเรียน, โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา 95000

[2] นักเรียน, โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา 95000

[3] นักเรียน, โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ยะลา 95000

[1] Student, Thamavitya Mulniti School, Yala, 95000

[2] Student, Thamavitya Mulniti School, Yala, 95000

[3] Student, Thamavitya Mulniti School, Yala, 95000

* Corresponding Author: E-mail: nihalsabuding@gmail.com, Tel: 0858045969

Discovery of Thai Herbal Phytochemicals Targeting Multiple Mutant IDH Enzymes in Chondrosarcoma Using a Multi-tier Virtual Screening Pipeline

Nihal Sabuding [1], Nurdeena Nadaraning [2] , Usma Munah [3]

Abstract

Chondrosarcoma is a primary bone malignancy characterized by resistance to conventional chemotherapy and radiotherapy, posing significant challenges in clinical treatment. Mutations in isocitrate dehydrogenase (IDH) enzymes play a critical role in tumorigenesis. This study aimed to identify phytochemical compounds from Thai medicinal herbs capable of inhibiting multiple mutant forms of IDH using a multi-tier virtual screening pipeline.

A total of 1,003 phytochemicals were collected from five Thai medicinal plants, including holy basil, turmeric, black pepper, green chiretta, and ginger. Initial screening was performed using a weighted similarity–Lipinski scoring model, followed by pharmacokinetic and toxicity evaluation using SwissADME, pkCSM, and ProTox-II. Twenty-eight compounds passed the screening criteria and were subjected to molecular docking against five target enzymes: IDH1 (WT, R132H, R132C) and IDH2 (R140Q, R172S).

The results revealed that Chrysoeriol exhibited the most favorable binding affinity toward IDH1 mutants, with binding energies ranging from -7.046 to -7.653 kcal/mol, while Cirsimaritin showed the best performance against IDH2 R140Q (-7.700 kcal/mol). Interaction analysis demonstrated that these compounds formed key hydrogen bonds and **π**-interactions within the allosteric binding site, contributing to binding stability.

In conclusion, phytochemicals from Thai medicinal herbs, particularly Chrysoeriol and Cirsimaritin, show potential as inhibitors of mutant IDH enzymes. This study highlights the effectiveness of bioinformatics approaches in accelerating drug discovery and provides a foundation for further experimental validation.

Keywords : Virtual Screening, Molecular Docking, Chondrosarcoma, IDH Enzymes, Thai Phytochemicals

บทนำ

โรคมะเร็งกระดูกอ่อน (Chondrosarcoma) เป็นมะเร็งกระดูกชนิดปฐมภูมิที่มีอุบัติการณ์สูงเป็นอันดับสอง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Bovée, 2021) ความท้าทายสำคัญของโรคนี้คือการมีคุณสมบัติดื้อต่อเคมีบำบัดและการฉายรังสีในระดับสูง ส่งผลให้การผ่าตัดในวงกว้างยังคงเป็นแนวทางการรักษาหลัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและสมรรถภาพทางกายของผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ (Gelderblom et al., 2008) โดยในระดับอณูชีววิทยา มีรายงานการตรวจพบว่าผู้ป่วยมากกว่าร้อยละ 50 มีการกลายพันธุ์ของเอนไซม์ในตระกูล Isocitrate Dehydrogenase (IDH) โดยเฉพาะไอโซฟอร์ม IDH1 และ IDH2 ในตำแหน่งสำคัญ ได้แก่ R132H, R132C, R140Q และ R172S (Waitkus et al., 2018; Moliterno et al., 2022) การกลายพันธุ์ดังกล่าวส่งผลให้เอนไซม์สูญเสียหน้าที่ปกติและเกิดความสามารถใหม่ในการเปลี่ยนสับสเตรตไปเป็นสารก่อมะเร็งชนิด *R*-2-hydroxyglutarate (*R*-2-HG) ซึ่งการสะสมของสารดังกล่าวนี้มีบทบาทสำคัญในการรบกวนกลไกเหนือพันธุกรรม (Epigenetic dysregulation) และกระบวนการควบคุมการเจริญเติบโตของเซลล์ อันส่งผลโดยตรงต่อการเกิดและการดำเนินไปของโรคมะเร็งอย่างรุนแรง (Yang et al., 2021)

แม้ในปัจจุบันจะมีการพัฒนายามุ่งเป้า (Targeted therapies) ที่ออกฤทธิ์จำเพาะต่อเอนไซม์ IDH รูปแบบกลายพันธุ์ เช่น Ivosidenib และ Enasidenib ออกสู่ตลาด (Goyal et al., 2019) แต่ยาดังกล่าวยังคงมีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพที่แปรผันตามรูปแบบการกลายพันธุ์เฉพาะบุคคล ตลอดจนความเสี่ยงต่อการเกิดผลข้างเคียงที่รุนแรงในผู้ป่วย (Dhillon, 2018) นอกจากนี้ ปัญหาด้านต้นทุนการรักษาที่สูงมากยังส่งผลจำกัดการเข้าถึงยาในบางบริบทและกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา สถานการณ์ดังกล่าวจึงสะท้อนถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการแสวงหาแนวทางการรักษาใหม่ที่มีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยสูง และสามารถต่อยอดเพื่อเพิ่มโอกาสการเข้าถึงการรักษาในวงกว้างได้ (Goyal et al., 2019; Dhillon, 2018)

ด้วยเหตุนี้ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีทางชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics) ร่วมกับทรัพยากรสมุนไพรไทยและสารพฤกษเคมีจากธรรมชาติจึงเป็นแนวทางเลือกที่มีศักยภาพสูง เนื่องจากสารธรรมชาติมีความหลากหลายทางโครงสร้างเคมีและเป็นแหล่งสำคัญในการค้นพบสารออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาใหม่ ๆ (Xie & Liu, 2020; Jain & Chauhan, 2023) งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนากระบวนการคัดกรองเสมือนจริงแบบหลายระดับ (Multi-tier Virtual Screening Pipeline) (Nantasenamat et al., 2021) โดยบูรณาการตั้งแต่งานเตรียมแบบจำลองโปรตีนกลายพันธุ์จากฐานข้อมูลโครงสร้างสามมิติ (Berman et al., 2000) การประเมินคุณสมบัติความคล้ายยาและความเป็นพิษ (ADMET/Toxicity profiling) (Lipinski, 2004; Daina et al., 2017; Banerjee et al., 2018) ตลอดจนการจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุล (Molecular Docking Simulation) (Kitchen et al., 2004; Trott & Olson, 2010) เพื่อค้นหาและคัดเลือกสารพฤกษเคมีนำธรรมชาติที่มีศักยภาพสูงสุดในการจับเพื่อยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์หลากหลายรูปแบบในโรคมะเร็งกระดูกอ่อนอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ และระบบประมวลผล

1.1 ฐานข้อมูลและคลังข้อมูลสารออนไลน์

1. RCSB Protein Data Bank (PDB): ถูกใช้สำหรับดาวน์โหลดโครงสร้างสามมิติของเอนไซม์ Isocitrate Dehydrogenase (IDH) ที่เป็นโมเลกุลเป้าหมาย

2. LOTUS Natural Products Database: ถูกใช้ในการเข้าถึงและรวบรวมข้อมูลโครงสร้างทางเคมีของสารพฤกษเคมีจากพืชสมุนไพรไทย

3. PubChem Database: ถูกใช้สำหรับสืบค้นโครงสร้างทางเคมี คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และรหัสระบุสาร (SMILES strings) ของสารประกอบพฤกษเคมีและยาควบคุม

1.2 โปรแกรมและเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์

1. ChimeraX 1.11.1 (UCSF): ถูกใช้สำหรับการเตรียมโครงสร้างโปรตีนเบื้องต้น (Protein Preparation) และการจำลองการกลายพันธุ์เชิงคำนวณ (Computational Mutagenesis)

2. BIOVIA Discovery Studio Visualizer v21.1: ถูกใช้สำหรับการเตรียมระบบโปรตีน (เติมอะตอมไฮโดรเจน) และใช้ในการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระดับโมเลกุลแบบสองมิติและสามมิติ (2D/3D Interaction Analysis)

3. Google Colab (Python Platform): ถูกใช้สำหรับการเขียนสคริปต์คำนวณค่าคะแนนถ่วงน้ำหนัก (Weighted Score) และคัดกรองสารเคมีตามเกณฑ์เคมีกายภาพในปริมาณมาก (High-throughput Screening)

4. Open Babel (Open-source Chemistry Toolbox): ถูกใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเตรียมโครงสร้างโมเลกุลและการแปลงรูปแบบไฟล์เคมี (Chemical File Format Conversion) ในปริมาณมาก เช่น การแปลงฟอร์แมตไฟล์จาก 3D SDF/MOL2 ไปเป็น PDB และ PDBQT

5. SwissADME & pkCSM Platform: ถูกใช้สำหรับการทำนายและประเมินคุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์ (ADME Profiling) และคัดกรองสารที่ไม่พึงประสงค์ (Brenk and PAINS filters)

6. ProTox-II Platform: ถูกใช้สำหรับการประเมินความเป็นพิษและการคำนวณค่า LD50 ในโมเดลสิ่งมีชีวิตจำลอง (In Silico Toxicity Evaluation)

7. PyRx v0.8 (AutoDock Vina Engine): ถูกใช้สำหรับการจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุลแบบอัตโนมัติ (Automated Molecular Docking Simulation)

8. PyMOL Molecular Graphics System: ถูกใช้สำหรับการแสดงผลโครงสร้างสามมิติและการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างขั้นสูง

1.3 ระบบประมวลผล

การประมวลผลและการจำลองสถานการณ์ทั้งหมด ถูกดำเนินการบนระบบปฏิบัติการ Windows 11 ผ่านคอมพิวเตอร์พกพาหน่วยประมวลผลประสิทธิภาพสูง (Huawei MateBook D 15)

2. การจัดเตรียมโครงสร้างโปรตีนเป้าหมายและคลังโมเลกุลสารพฤกษเคมี

2.1 การจัดเตรียมโครงสร้างโปรตีนและการจำลองการกลายพันธุ์เชิงคำนวณ

โครงสร้างสามมิติของเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์ที่เป็นโมเลกุลเป้าหมายจำนวน 5 รูปแบบ ซึ่งเป็นตัวแทนของการกลายพันธุ์ที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยโรคมะเร็งกระดูกอ่อน (Chondrosarcoma) ถูกจัดเตรียมตามกระบวนการดังนี้:

1. โครงสร้างต้นแบบจำนวน 3 รูปแบบ ถูกดาวน์โหลดจากฐานข้อมูล RCSB PDB ได้แก่
   - IDH1 R132H (PDB ID: 3INM) ตกผลึกร่วมกับสารเลียนแบบ \alpha-ketoglutarate (\alpha-KG)
   - IDH1 Wild-type (PDB ID: 4UMX) โครงสร้างโฮโมไดเมอร์ที่ตกผลึกร่วมกับสารยับยั้ง
   - IDH2 R140Q (PDB ID: 5I96) ตกผลึกร่วมกับยามุ่งเป้า Enasidenib
2. โครงสร้างกลายพันธุ์เพิ่มเติมอีก 2 รูปแบบ ได้แก่ IDH1 R132C และ IDH2 R172S ถูกสร้างขึ้นผ่านกระบวนการจำลองการกลายพันธุ์เชิงคำนวณ (Computational Mutagenesis) โดยใช้ซอฟต์แวร์ ChimeraX 1.11.1 โดยทำการเปลี่ยนกรดแอมิโนจำเพาะบนโครงสร้างต้นแบบ PDB ID: 3INM และ 5I96 ตามลำดับ
3. กระบวนการทำความสะอาดโปรตีน (Protein Clean-up) ถูกดำเนินการผ่าน ChimeraX 1.11.1 โดยการกำจัดโมเลกุลน้ำ (Water molecules) สารละลายร่วม และลิแกนด์ที่ไม่เกี่ยวข้องออกจากโครงสร้าง เพื่อป้องกันการขัดขวางช่องการเข้าจับ (Binding Pocket)
4. อะตอมไฮโดรเจนชนิดมีขั้ว (Polar Hydrogen Atoms) ถูกเติมเข้าสู่โครงสร้างโปรตีนทั้งหมดด้วย BIOVIA Discovery Studio เพื่อให้โครงสร้างโปรตีนมีความสมบูรณ์ทางเคมีไฟฟ้าและพร้อมสำหรับการจำลองการเข้าจับ

2.2 Phytochemical Library Construction and Ligand Preparation

คลังข้อมูลสารพฤกษเคมีถูกสร้างขึ้นโดยการคัดเลือกพืชสมุนไพรไทยจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ กะเพรา (*Ocimum sanctum*), ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*), พริกไทยดำ (*Piper nigrum*), ฟ้าทะลายโจร (*Andrographis paniculata*), และขิง (*Zingiber officinale*) ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรที่มีปรากฏและได้รับการรับรองมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) โครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบพฤกษเคมีทั้งหมดที่พบในพืชสมุนไพรดังกล่าว ถูกสืบค้นและรวบรวมจากฐานข้อมูล LOTUS Natural Products จนได้คลังโมเลกุลสารตั้งต้น (Initial Ligand Library) รวมทั้งสิ้น 1,003 ชนิด โดยโครงสร้างโมเลกุลเริ่มต้นที่ดาวน์โหลดมาจากฐานข้อมูลในรูปแบบไฟล์สามมิติ (3D SDF/MOL2) จะถูกนำมาประมวลผลและแปลงรูปแบบโครงสร้าง (Structure Format Conversion) ให้เป็นไฟล์โครงสร้างสองมิติ (2D SDF) ด้วยซอฟต์แวร์ Open Babel เพื่อจัดเตรียมคลังข้อมูลสารให้มีความพร้อมสำหรับการนำไปคำนวณค่าคะแนนและการคัดกรองคุณสมบัติในขั้นตอนถัดไป

3. High-Throughput Drug-Likeness Screening

เพื่อคัดกรองสารพฤกษเคมีที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นยารักษาโรค โมเลกุลสารทั้งหมดในคลังข้อมูลจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการคัดกรองบนแพลตฟอร์ม Google Colab โดยจะดำเนินการคำนวณค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักรวม (Combined Weighted Score) ซึ่งพิจารณาผ่านเกณฑ์สองระดับ ดังต่อไปนี้:

1. Structural Similarity Scoring: คำนวณคะแนนความคล้ายคลึงเชิงโครงสร้างทางเคมี (Structural Similarity) โดยกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.7 เปรียบเทียบกับยามาตรฐานIvosidenib ซึ่งเป็นยามุ่งเป้าควบคุมที่ได้รับการรับรองจากองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ในการยับยั้งเอนไซม์ IDH1 กลายพันธุ์
2. Lipinski's Rule of Five Scoring: ตรวจสอบและให้คะแนนคุณสมบัติทางเคมีกายภาพพื้นฐานที่เอื้อต่อการพัฒนาเป็นยารับประทาน โดยกำหนดค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.3 ซึ่งพิจารณาตามเกณฑ์ทางเคมีคอมพิวเตอร์และเภสัชวิทยา ได้แก่ น้ำหนักโมเลกุล (Molecular Weight) ≤ 500 Da, ค่าสัมประสิทธิ์การแบ่งส่วนของสารในชั้นน้ำมันและน้ำ (LogP) ≤ 5, จำนวนพันธะตัวให้อิเล็กตรอนสำหรับพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen Bond Donors) ≤ 5, จำนวนพันธะตัวรับอิเล็กตรอนสำหรับพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen Bond Acceptors) ≤ 10, และค่าการหักเหโมลาร์ (Molar Refractivity) อยู่ในช่วง 40 ถึง 130 m^3/mol

ผลรวมของค่าคะแนนถ่วงน้ำหนักที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการจัดอันดับ โดยโครงงานนี้จะคัดเลือกสารประกอบพฤกษเคมีที่มีค่าคะแนนรวมสูงที่สุดในกลุ่ม 25% แรก (Top 25% Quantile) ซึ่งคิดเป็นจำนวนทั้งสิ้น 251 ชนิด เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติในขั้นสูงต่อไป

4. Pharmacokinetics (ADMET) Profiling and Filtering

สารพฤกษเคมีจำนวน 251 ชนิดที่ผ่านเกณฑ์เบื้องต้น ถูกนำมาทำนายคุณสมบัติทางเภสัชจลนศาสตร์ (Pharmacokinetic Profiles) ด้วยเครื่องมือ SwissADME เพื่อประเมินการเคลื่อนที่ของสารในระบบร่างกาย โดยกำหนดเกณฑ์คัดกรองดังนี้:

1. Gastrointestinal (GI) Absorption: กำหนดเกณฑ์การดูดซึมผ่านระบบทางเดินอาหารในระดับสูง (High) เพื่อรองรับการพัฒนาเป็นยารับประทาน

2. Structural False-Positive Filtering: ทำการคัดกรองและกำจัดโครงสร้างโมเลกุลที่อาจส่งผลรบกวนต่อการทดสอบทางชีวภาพ หรือมีโครงสร้างที่ไม่เสถียร โดยใช้อัลกอริทึม Brenk Filter และ PAINS Filter (Pan-Assay Interference Compounds) โดยสารโครงสร้างที่ผ่านเกณฑ์การกรองด้านเภสัชจลนศาสตร์และเหลืออยู่เพื่อเข้าสู่ขั้นต่อไปมีจำนวนทั้งสิ้น 102 ชนิด

5. In Silico Toxicity and Safety Evaluation

โมเลกุลสารจำนวน 102 ชนิด ถูกนำมาประเมินความปลอดภัยทางชีวภาพและพิษวิทยาขั้นสูงด้วย pkCSM และ ProTox-II โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานการพิจารณาความปลอดภัยที่เข้มงวดดังต่อไปนี้:

1. Mutagenicity (AMES Test): ต้องแสดงผลเป็นลบ (Negative) คือไม่มีฤทธิ์ก่อมะเร็งหรือก่อกลายพันธุ์

2. Organ Toxicity: ต้องไม่แสดงความเป็นพิษต่อตับ (Negative Hepatotoxicity)

3. Acute Oral Toxicity (LD50): ต้องมีค่าความเข้มข้นของสารที่ทำให้สิ่งมีชีวิตทดลองตายครึ่งหนึ่ง (Median Lethal Dose) มากกว่า 300 mg/kg ขึ้นไป (จัดอยู่ในระบบการแบ่งกลุ่มความเป็นพิษประเภทที่ไม่เป็นอันตรายรุนแรง)

ภายหลังจากการประเมินความปลอดภัย มีสารพฤกษเคมีที่ผ่านเกณฑ์ความปลอดภัยสูงทั้งสิ้น 28 ชนิด

6. Molecular Docking Simulation

สารพฤกษเคมีที่ผ่านเกณฑ์ความปลอดภัยทั้ง 28 ชนิด ถูกนำเข้าสู่กระบวนการจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุล (Molecular Docking) ร่วมกับโปรตีนเป้าหมายทั้ง 5 รูปแบบ (IDH1 WT, IDH1 R132H, IDH1 R132C, IDH2 R140Q, และ IDH2 R172S) โดยมีรายละเอียดทางเทคนิคดังนี้:

1. Software Configuration: การ Docking ถูกดำเนินการด้วยโปรแกรม AutoDock Vina ผ่านอินเตอร์เฟส PyRx v0.8 โดยตั้งค่าพิกัดขอบเขตพื้นที่การจับ (Grid Box Coordinates) และขนาดกล่อง (Grid Box Dimensions) ให้ครอบคลุมบริเวณ Allosteric Binding Site (ตำแหน่งจำเพาะสำหรับการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์) ของโปรตีนแต่ละรูปแบบอย่างแม่นยำ และกำหนดค่าความละเอียดในการค้นหาโครงสร้าง (Exhaustiveness) เท่ากับ 8

2. Method Validation (Re-docking): ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินความแม่นยำของพารามิเตอร์ระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์จำลองการเข้าจับ โดยเริ่มต้นจากการแยกโมเลกุลลิแกนด์ดั้งเดิม (Co-crystallized Ligand) ที่จับอยู่กับโครงสร้างผลึกโปรตีนต้นแบบจากฐานข้อมูล RCSB PDB ออกจากบริเวณช่องจับ (Binding Pocket) จากนั้นนำโครงสร้างลิแกนด์ดั้งเดิมดังกล่าวกลับเข้าสู่กระบวนการจำลองการเข้าจับซ้ำ (Re-docking) มายังบริเวณพิกัดกล่อง (Grid Box) ชุดเดิมที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอน Software Configuration อีกครั้ง เพื่อดำเนินการคำนวณและเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองราก (Root-Mean-Square Deviation: RMSD) ระหว่างโครงสร้างตำแหน่งการจับที่ได้จากการทำนายด้วยซอฟต์แวร์ AutoDock Vina (Predicted Binding Pose) กับโครงสร้างตำแหน่งการจับจริงที่ได้จากการทดลองทางคริสตัลโลกราฟีดั้งเดิม (Experimental Native Pose) โดยโครงงานนี้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการยอมรับความแม่นยำของระบบที่ค่า RMSD จะต้องมีค่าต่ำกว่า 2.0 อังสตรอม (< 2.0 Å) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดสากลที่ยืนยันว่า ซอฟต์แวร์และพารามิเตอร์กล่องพิกัดที่กำหนดขึ้นมีความจำเพาะและมีความแม่นยำเพียงพอที่จะนำไปใช้คัดกรองกลุ่มสารพฤกษเคมีทดสอบได้อย่างมีนัยสำคัญ

7. Lead Compound Identification and Energetic Evaluation

การคัดเลือกและระบุสารนำที่มีประสิทธิภาพสูงสุด (Best Lead Compounds) ร่วมกับโปรตีนเป้าหมายแต่ละรูปแบบ จะพิจารณาผ่านผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุล (Molecular Docking) โดยทำการประเมินจากค่าพลังงานอิสระในการยึดเกาะ (Binding Affinity) และความเสถียรของโครงสร้างโมเลกุล ซึ่งกลุ่มสารพฤกษเคมีทดสอบทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อคัดเลือกสารที่มีศักยภาพสูงสุดในการทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งชนิดอโลสเตอริก (Allosteric Inhibitors) ต่อเอนไซม์ IDH ทั้งรูปแบบปกติ (Wild-type) และรูปแบบกลายพันธุ์ (Mutants) ได้อย่างมีนัยสำคัญ

8. Molecular Interaction and Conformational Analysis

สารนำที่มีค่าพลังงานการยึดเกาะดีที่สุดในแต่ละกลุ่มโครงสร้างจะถูกนำมาวิเคราะห์ตำแหน่งและท่าทางการเข้าจับ (Binding Pose) ภายในบริเวณ Allosteric Site ของเอนไซม์เป้าหมายด้วยโปรแกรม BIOVIA Discovery Studio เพื่อตรวจสอบและแสดงผลปฏิสัมพันธ์เชิงโมเลกุลในรูปแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ โดยมุ่งเน้นการจำแนกประเภทและวิเคราะห์การเกิดพันธะไฮโดรเจน (Hydrogen Bond) ร่วมกับแรงยึดเหนี่ยวนอกเหนือพันธะโควาเลนต์อื่น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลหลักฐานในการยืนยันความเสถียร ความจำเพาะเจาะจง และประสิทธิภาพในการเข้ายับยั้งการทำงานของโปรตีนเป้าหมายแต่ละรูปแบบได้อย่างสมบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การคัดกรองสารสกัดธรรมชาติด้วยคอมพิวเตอร์

คณะผู้จัดทำคัดเลือกสมุนไพรไทย 5 ชนิด (กะเพรา, ขมิ้นชัน, ฟ้าทะลายโจร, พริกไทยดำ และขิง) ตามเกณฑ์ความปลอดภัยและการเข้าถึงได้ง่าย โดยรวบรวมสารพฤกษเคมี 1,003 ชนิดจากฐานข้อมูล LOTUS มาคัดกรองตามกฎ Lipinski และเปรียบเทียบโครงสร้างกับยา Ivosidenib จนเหลือสาร 251 ชนิด จากนั้นทดสอบค่า ADMET จนได้สารนำที่มีศักยภาพสูงและปลอดภัยต่อเซลล์จำนวน 28 ชนิด

การวิเคราะห์การจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุล (Molecular Docking)

จากการเข้าจับเชิงโมเลกุลของสารนำทั้ง 28 ชนิดกับเอนไซม์เป้าหมายทั้ง 5 รูปแบบ พบว่า Chrysoeriol และ Cirsimaritin มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียดค่าพลังงานในการยึดเกาะ (Binding Energy) ดังนี้:

Target Protein	PDB ID	Chrysoeriol (kcal/mol)	Cirsimaritin (kcal/mol)	สารที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
IDH1 R132H	3INM	-7.046	-6.943	Chrysoeriol
IDH1 R132C	3INM (Mutant)	-7.446	-6.916	Chrysoeriol
IDH1 Wild-type	4UMX	-7.653	-7.461	Chrysoeriol
IDH2 R140Q	5I96	-7.627	-7.700	Cirsimaritin
IDH2 R172S	5I96 (Mutant)	-7.538	-6.845	Chrysoeriol

เมื่อเปรียบเทียบกับยามาตรฐาน Ivosidenib ซึ่งมีค่าพลังงานการยึดเกาะที่ -11.2 kcal/mol ทั้งนี้ ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่า Chrysoeriol และ Cirsimaritin สามารถเข้าจับในช่องว่างของโปรตีนได้อย่างเหมาะสมและเกิดปฏิสัมพันธ์ที่สำคัญ

การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์เชิงโมเลกุล (Molecular Interaction Analysis)

จากการศึกษาปฏิสัมพันธ์เชิงโมเลกุลของสารนำที่มีศักยภาพสูงสุด พบว่าสาร Chrysoeriol และ Cirsimaritin สามารถเข้าจับกับเอนไซม์เป้าหมายทั้ง 5 รูปแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดการสร้างพันธะดังนี้:

ในโมเดลหลัก IDH1 R132H (3INM) สาร Chrysoeriol แสดงความสามารถในการยึดเกาะที่โดดเด่นผ่านการสร้างพันธะไฮโดรเจนที่แข็งแรง (Conventional Hydrogen Bond) กับกรดอะมิโน ALA134 และ GLU304 ด้วยระยะห่างเพียง 2.879 Å และ 2.566 Å ตามลำดับ จุดเด่นคือการเกิดปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับตำแหน่งกลายพันธุ์ HIS132 ผ่านแรงยึดเกาะชนิด Pi-Pi T-shaped และยังมีแรงเสริมความเสถียรจาก Pi-Sigma กับ VAL107 รวมถึง Carbon Hydrogen Bond กับ SER293 ซึ่งยืนยันว่าสารสามารถเข้าจับในตำแหน่งเป้าหมาย (Binding Pocket) ได้อย่างจำเพาะเจาะจงและเสถียรสูงสำหรับโมเดลการกลายพันธุ์อื่นๆ สารนำยังคงรักษาประสิทธิภาพการยึดเกาะไว้ได้ดี โดยใน IDH1 R132C พบการสร้างพันธะไฮโดรเจนกับ GLY97 แม้จะพบแรงผลักทางไฟฟ้าเล็กน้อย (Unfavorable Acceptor-Acceptor) ที่ตำแหน่ง ALA134 แต่โครงสร้างโดยรวมยังคงความเสถียร ส่วนใน IDH1 Wild-type (4UMX) สารสามารถสร้างโครงสร้างเชิงซ้อนที่มั่นคงผ่านพันธะไฮโดรเจนกับ SER287 ร่วมกับแรง Pi-Sigma และ Pi-Pi กับ ILE113 และ TYR285 ในส่วนของเอนไซม์ตระกูล IDH2 สาร Cirsimaritin แสดงผลลัพธ์ที่ดีเยี่ยมในโมเดล R140Q โดยมีการสร้างพันธะทางไฟฟ้าที่หลากหลาย ทั้ง Pi-Cation กับ ARG377 และ Pi-Anion กับกลุ่มกรดอะมิโน GLU (150, 380, 399) ร่วมกับพันธะไฮโดรเจนที่สั้นและแข็งแรงกับ LYS242 (2.281 Å) ขณะที่โมเดล R172S สาร Chrysoeriol สามารถสร้างพันธะไฮโดรเจนที่สั้นเป็นพิเศษกับ ALA344 (2.186 Å) และ ASP56 ส่งผลให้เกิดแรงยึดเกาะที่แน่นหนาในทุกสภาวะการกลายพันธุ์ที่ทดสอบ

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยพบว่าสารพฤกษเคมี 2 ชนิด ได้แก่ Cirsimaritin และ Chrysoeriol จากสารสกัดกะเพรา มีศักยภาพสูงสุดในการยับยั้งเอนไซม์ IDH กลายพันธุ์ที่เป็นต้นเหตุของมะเร็งกระดูกอ่อน โดยผลการจำลองการเข้าจับเชิงโมเลกุลกับโปรตีนเป้าหมายรวม 5 รูปแบบ ทั้งในสายพันธุ์ปกติและสายพันธุ์กลายพันธุ์รหัส 3INM, 4WMX และ 5I96 ยืนยันว่าสารทั้ง 2 ชนิดสามารถสร้างพันธะที่แข็งแรงในตำแหน่ง Allosteric Interface ผ่านแรงยึดเหนี่ยวหลักประเภท Hydrogen Bond และ Pi-interactions กับกรดอะมิโนสำคัญในบริเวณช่องว่างอโลสเตอริก โดยแสดงค่าพลังงานพันธะ (Binding Affinity) ต่ำกว่า -7.0 kcal/mol ในทุกเป้าหมาย และมีค่าที่เสถียรที่สุดถึง -7.7 kcal/mol ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพในการหยุดยั้งการผลิตสารก่อมะเร็งได้อย่างสมบูรณ์

เพื่อให้ผลการวิจัยมีความแม่นยำสูงสุด คณะผู้จัดทำได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Energy Minimization เพื่อปรับจูนโครงสร้างโมเลกุลของโปรตีนเป้าหมายให้มีความเสถียรทางพลังงานและถูกต้องตามหลักกายภาพมากที่สุดก่อนการทดลอง ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดจากแบบจำลองและเพิ่มความเชื่อมั่นในการคัดกรองสารระดับโมเลกุล นอกจากนี้ ผลการประเมินด้านเภสัชจลนศาสตร์ยังระบุว่าสารนำทั้ง 2 ชนิด มีความปลอดภัยสูงในระดับ Toxicity Class 5 และปราศจากความเป็นพิษต่อตับ (Zero Hepatotoxicity) ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบที่ชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับยาสังเคราะห์มาตรฐานในปัจจุบันที่มีผลข้างเคียงรุนแรง

บทสรุปของนวัตกรรม MolySync จึงเป็นหลักฐานสำคัญที่แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากกะเพราเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามหาศาล พร้อมสำหรับการพัฒนาต่อยอดเป็นยาทางเลือกใหม่สำหรับการรักษาผู้ป่วยมะเร็งแบบมุ่งเป้า (Precision Medicine) ที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถรับมือกับการดื้อยาจากการกลายพันธุ์ได้หลากหลายรูปแบบ อีกทั้งยังมีความปลอดภัยและช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาอันเนื่องมาจากต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่ายาสังเคราะห์จากต่างประเทศได้อย่างยั่งยืน

คำขอบคุณ

โครงงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.กอบชัย ดวงรัตนเลิศ, อาจารย์ฮาร์ตีนี มะเซ็ง และนายติณณพัฒน์ สิทธิสุวรรณ คณะอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำและถ่ายทอดความรู้ด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics) จนงานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคณะครูและผู้บริหาร โรงเรียนธรรมวิทยามูลนิธิ ที่สนับสนุนทรัพยากรและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำโครงงาน รวมถึงขอขอบคุณฐานข้อมูลสาธารณะและผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ทางวิทยาศาสตร์ อาทิ LOTUS, SwissADME และทีม AutoDock Vina ที่ทำให้การวิจัยเชิงคำนวณในระดับเยาวชนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณครอบครัวสำหรับกำลังใจและการสนับสนุนในทุกด้าน คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยนี้ ขอมอบแด่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

อ้างอิง

1. Bovée JVMG. Chondrosarcoma: A Rare Primary Malignant Bone Tumor. Current Oncology Reports. 2021;23(7):82.
2. Waitkus MS, Diplas BH, Yan H. Biological Role and Therapeutic Targeting of IDH Mutations. Cancer Cell. 2018;34(2):186–195.
3. Moliterno R, et al. IDH1 and IDH2 Mutations in Cancer. Cancers. 2022;14(19):4561.
4. Dhillon S. Ivosidenib: First Global Approval. Drugs. 2018;78(14):1509–1516.
5. Xie G, Liu Y. Phytochemicals in targeted cancer therapy. Mol Nutr Food Res. 2020;64(10):1900980.
6. Nantasenamat C, et al. Advances in virtual screening. Methods Mol Biol. 2021;2200:1–25.
7. Lipinski CA. Rule-of-five. Drug Discov Today. 2004;1(4):337–341.
8. Daina A, Michielin O, Zoete V. SwissADME. Sci Rep. 2017;7:42717.
9. Pires DEV, Blundell TL, Ascher DB. pkCSM. J Med Chem. 2015;58(9):4066–4072.
10. Banerjee P, et al. ProTox-II. Nucleic Acids Res. 2018;46(W1):W257–W263.
11. Trott O, Olson AJ. AutoDock Vina. J Comput Chem. 2010;31(2):455–461.
12. Rutz A, et al. LOTUS database. eLife. 2022;11:e70780.

P 15

การเปรียบเทียบวิธีทดสอบหาปริมาณ $CaCl_2$ ในตัวอย่างวัตถุเจือปนอาหารระหว่างวิธี ICP-OES กับวิธี Titrimetric Method

อังคณา ยาบา[1] สุนทร ขวัญอ่อน[1] ณัชยาตา หมวกทอง[1] ผุสดี มุหะหมัด[1*]

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปรียบเทียบวิธีทดสอบปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในวัตถุเจือปนอาหารสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ระหว่างวิธี Titrimetric Method ซึ่งเป็นวิธีที่มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่ซับซ้อน ใช้เวลานาน ที่สำคัญสังเกตจุดยุติยากกับวิธี Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ที่สะดวก รวดเร็ว และลดการรบกวน โดยใช้ตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และ Calcium Chloride (Food Additives) จำนวน 20 ตัวอย่าง ซึ่งผลการทดสอบให้ค่าร้อยละการคืนกลับได้ (%Recovery) อยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับที่ 98–101% และผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสองวิธี ของตัวอย่าง calcium chloride (AR Grade) กับ calcium chloride (Food additives) โดยใช้การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means พบว่า t Stat มีค่าเท่ากับ 0.85 และ 0.26 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การยอมรับ คือ ค่า t Stat น้อยกว่าค่า t critical ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.02 และค่า P-value > 0.05 แสดงให้เห็นว่าวิธีการทดสอบทั้งสองวิธี ให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่าสามารถใช้วิธีการทดสอบปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ในวัตถุเจือปนอาหารด้วยวิธี ICP-OES ทดแทนวิธี Titrimetric Method ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่ซับซ้อน ใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่า ให้ผลการทดสอบที่แม่นยำ ลดความผิดพลาดจากการสังเกตจุดยุติ

คำสำคัญ : แคลเซียมคลอไรด์, ICP-OES, วิธีการไทเทรต

---

[1]ศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[1*]ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเลกทรอนิกส์ (Corresponding Author email) ; phutsadee.m@gmail.com :Tel. 074288058

Comparison of test methods for the determination of calcium chloride in food additive samples between ICP-OES and Titrimetric Method

Aungkana Yaba[1], Soonthorn Khwan-On[1], Natchayata Muakthong[1], Phusadee Muhamud[1*]

Abstract

A comparative study of methods for testing calcium chloride content in food additives for the food industry between the titration method and the ICP-OES method. The titration method involves a complex sample preparation process with multiple steps and, importantly, difficult to observe the end point. The ICP-OES method is more convenient, fast, and reduces interference. Twenty AR-Grade and Food-Grade calcium chloride samples were used. The test results showing a recovery value within the acceptance range of 98-101%. The differences between two methods for calcium chloride (AR Grade) and calcium chloride (food additives) samples were compared using the t-test paired to sample for means statistical evaluation. It was found that the t-stat values were 0.85 and 0.26, respectively, which passed the acceptance criteria, i.e., the t Stat value was less than the t critical value which was 2.02 and P-value > 0.05 , indicating that the two test methods gave insignificantly different test results. In conclusion, the ICP-OES method of testing calcium chloride in food additives can be used to replace the titration method effectively because it has simple operating procedures, takes less time to test, gives accurate test results, and reduces errors from observing the end point.

Keywords: Calcium chloride, ICP-OES, Titrimetric Method

บทนำ

วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additive) คือวัตถุที่ตามปกติมิได้ใช้เป็นอาหารหรือส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร ไม่ว่าวัตถุนั้นจะมีคุณค่าทางอาหารหรือไม่ก็ตาม แต่ใช้เจือปนในอาหารเพื่อประโยชน์ทางเทคโนโลยีการผลิต การแต่งสีอาหาร การปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร การบรรจุ การเก็บรักษา หรือการขนส่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพมาตรฐาน หรือลักษณะของอาหาร ถูกใช้ในอุตสาหกรรมอาหารกันอย่างแพร่หลาย มักใช้ในกระบวนการผลิตเพื่อทำให้อาหารมีคุณลักษณะที่ต้องการ หรือยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความคงตัว เป็นสารช่วยเพิ่มความแน่น (Firming agent) เพื่อรักษาความกรอบของผัก ผลไม้ดอง ผลไม้กระป๋อง และผลิตภัณฑ์จากนม (ทินกร เคมีคอล แอนด์ ซัพพลาย บจ.) หนึ่งในวัตถุเจือปนอาหารที่นิยมใช้คือ แคลเซียมคลอไรด์ (Calcium Chloride) เป็นสารเคมีประเภทเกลืออนินทรีย์ที่มีสูตรเคมี $CaCl_2$ มีรหัสสากลคือ INS 509 เป็นของแข็งผลึกสีขาว ละลายได้ดีในน้ำ มีคุณสมบัติเด่นคือสามารถดูดซับความชื้นจากอากาศได้สูง (hygroscopic) สารนี้มักพบในรูปผลึก เม็ด หรือผง ใช้ในหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตร และอุตสาหกรรมทั่วไป โดยในอาหารแคลเซียมคลอไรด์ทำหน้าที่เป็นสารเจือปนอาหารที่ช่วยรักษาความกรอบและเนื้อสัมผัสของผัก ผลไม้ และชีส รวมถึงเป็นแหล่งแคลเซียมเสริมในผลิตภัณฑ์ต่างๆ แคลเซียมคลอไรด์เกรดอาหาร (Food Grade) เป็นแคลเซียมคลอไรด์ที่ผลิตและผ่านกระบวนการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มโดยเฉพาะ ซึ่งได้รับการรับรองว่าเป็นสารเจือปนอาหารที่ปลอดภัยสำหรับบริโภค (Generally Recognized as Safe - GRAS) จากองค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) เมื่อใช้ตามหลักเกณฑ์วิธีในกระบวนการผลิต (GMP) และใช้ในปริมาณที่เหมาะสม (เอแอลดับเบิ้ลยู ซายน์แอนด์เทคโนโลยี บจ.,2567) แม้ว่าสารปรุงแต่งเหล่านี้จะมีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหารสมัยใหม่ แต่ความปลอดภัยของสารปรุงแต่งเหล่านี้จะต้องได้รับการทดสอบอย่างเข้มงวดเพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพต่อผู้บริโภค การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารเป็นองค์ประกอบสำคัญของความปลอดภัยของอาหาร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการระบุ ปริมาณ และการประเมินวัตถุเจือปนเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นไปตามมาตรฐานด้านกฎระเบียบ บทความนี้จะสำรวจวิธีการที่ใช้ในการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร กรอบการทำงานด้านกฎระเบียบที่ควบคุมการใช้ และความท้าทายที่ต้องเผชิญในการรับรองความปลอดภัยของอาหาร ข้อกำหนดปริมาณที่เหมาะสม เช่น 0.02-0.5% หรือไม่เกิน 1 % ของน้ำหนักอาหาร ขึ้นอยู่กับประเภทอาหาร และเนื่องจากเป็นวัตถุเจือปนที่ใช้กับอุตสาหกรรมอาหารจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของแคลเซียมคลอไรด์เพื่อความปลอดภัยก่อนนำไปใช้ในกระบวนการผลิต ทางศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิยาลัยสงขลานครินทร์ จึงได้ทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์โดยใช้วิธีที่มาตรฐานกำหนด (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา) คือวิธี Titrimetric แต่วิธีนี้มีขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างที่ซับซ้อน ใช้เวลานาน และสังเกตจุดยุติยากเนื่องจากเป็นสารละลายสีเข้ม ทางศูนย์บริการตรวจสอบฯ จึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธี Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ซึ่งมีความแม่นยำสูง สะดวก รวดเร็ว และลดการรบกวน และใช้การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ ไปใช้เป็นวิธีที่เหมาะสมในการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ในห้องปฏิบัติการศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิยาลัยสงขลานครินทร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในตัวอย่างวัตถุเจือปนอาหารระหว่างวิธี Titrimetric Method และ วิธี ICP-OES โดยใช้การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means รายละเอียดของการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$)

1.1 แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) เกรดสารเคมีที่มีความบริสุทธิ์สูง 99% (Analytical Reagent: AR)

1.2 แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) เกรดวัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives) ที่มีความบริสุทธิ์สูง 99% เป็นตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบที่ศูนย์บริการตรวจสอบและรับรองมาตรฐาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 20 ตัวอย่าง

2. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมี

2.1 เครื่อง ICP-OES; Perkin Elmer, Model Avio 500, USA

2.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง; METTLER TOLEDO, Model ME204, USA

2.3 บิวเรต (Burette) ขนาด 25 มิลลิลิตร

2.3 น้ำปราศจากไอออน (DI Water); ELGA, England

2.4 Calcium Chloride ($CaCl_2$) 99%, Loba Chemie, AR Grade, India

2.5 Standard Calcium 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร CRM Grade; AccuStandard, USA

2.6 Calcium Carbonate ($CaCO_3$) 99%, AR Grade; Loba Chemie, India

2.7 Ethylenediaminetetra acetic acid (EDTA) 99% AR Grade; RCL Labcan, Thailand

2.8 Conc. HCl 37% AR Grade; RCI Labscan, Thailand

2.9 Sodium Hydroxide (NaOH) 99% AR Grade; RCI Labscan, Thailand

2.10 Murexide AR Grade; Kemaus, Australia

2.11 Naphthol Green Pure Grade; Thermo Scientific, USA

3. วิธีหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ด้วยวิธีไทเทรต (Titrimetric Method)

ชั่งตัวอย่างแคลเซียมคลอไรด์ 0.5xxx g ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 mL และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน ละลายด้วยน้ำ DI 100 mL ปิเปต 10% v/v HCl ปริมาตร 5 mL ปรับด้วยขวดวัดปริมาตรขนาด 250 mL ปิเปตสารละลายที่เตรียมมาปริมาตร 50 mL ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 mL เติมน้ำ DI ปริมาตร 100 mL และเติม 4.3 % w/v NaOH โซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาตร 15 mL ชั่งอินดิเคเตอร์ Murexide ประมาณ 0.04 g และเติม Naphthol Green ปริมาตร 3 mL ไทเทรตด้วย 0.05 M EDTA สังเกตจุดยุติสีน้ำเงินเข้ม และบันทึกปริมาตรที่ใช้ (JECFA,1975)

การคำนวณหาปริมาณของ $CaCl_2$

$$CaCl_2\ (\%\ w/w) = \frac{C_{EDTA}\ (M) \times V_{EDTA}(mL)}{1000} \times 146.98\ (g/mol) \times \frac{100}{wt.\ (g)} \times \frac{250\ (mL)}{50\ (mL)}$$

4. วิธีหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ด้วยวิธี ICP-OES

ชั่งตัวอย่างแคลเซียมคลอไรด์ 0.02xx g ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 mL และบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน ละลายด้วยน้ำ DI ปรับด้วยขวดวัดปริมาตรขนาด 250 mL เขย่าให้เข้ากัน และนำไปวัดด้วยเครื่อง ICP-OES โดยมีการเตรียมสารละลายมาตรฐานแคลเซียม (Ca) ความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร และสร้างกราฟมาตรฐานด้วยเครื่อง ICP-OES ค่า R^2 ของกราฟมาตรฐานต้องมีค่ามากกว่า 0.995

การคำนวณหาปริมาณของ $CaCl_2$

$$CaCl_2\ (\%\ w/w) = \frac{\text{ค่าที่อ่านได้}\ (mg/L) \times\ 250\ (mL)}{1000} \times \frac{1}{1000} \times \frac{100}{wt.\ (g)} \times \frac{146.98\ (g\ /\ mol)}{40.078\ (g\ /\ mol)}$$

5. การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means (จันทรัตน์ วรสรรพวิทย์,2552)

นำข้อมูลที่ได้จากการหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์จากทั้งสองวิธีมาประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในตัวอย่างวัตถุเจือปนอาหารระหว่างวิธี Titrimetric Method และ วิธี ICP-OES โดยใช้การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means ผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และตัวอย่าง Calcium Chloride (Food Additives)

ตารางที่ 1 แสดงผลค่าร้อยละการคืนกลับได้ของการทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และตัวอย่าง Calcium Chloride (Food Additives) โดยการทดสอบด้วย 2 วิธี ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES จำนวน 20 ตัวอย่าง

ตัวอย่าง	Calcium Chloride (AR Grade)		Calcium Chloride (Food Additives)	
	%Recovery		%Recovery	
	Titrimetric Method	ICP-OES	Titrimetric Method	ICP-OES
1	100.93	100.91	100.35	100.52
2	100.83	100.50	100.21	100.68
3	100.64	100.46	100.80	100.95
4	100.23	99.25	100.59	100.41
5	100.94	100.38	100.92	100.83
6	100.75	100.72	100.97	100.86
7	100.89	100.63	100.83	100.12
8	100.31	100.80	100.63	100.80
9	100.02	99.15	100.68	100.97
10	100.37	99.06	100.88	100.44
11	99.81	100.38	100.93	100.32
12	100.38	100.64	100.55	100.17
13	100.89	99.76	100.54	100.90
14	100.31	100.68	100.26	100.81
15	100.02	100.98	100.21	100.79
16	100.37	100.67	100.22	100.06
17	100.68	100.90	100.59	100.37
18	100.87	99.69	100.26	100.77
19	99.74	100.62	100.10	100.16
20	100.87	100.92	100.91	100.05
ช่วง	**99.06 – 100.98**	**99.74 -100.94**	**100.10-100.97**	**100.05-100.97**

ผลการประเมินทางสถิติของผลการเปรียบเทียบการทดสอบปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และตัวอย่าง Calcium Chloride (Food Additives) โดยการทดสอบด้วย 2 วิธี ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES แบบ t-Test Paired Two Sample for Means ดังแสดงในรูปที่ 1 และรูปที่ 2

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

Calcium Chloride (AR Grade)	*Titrimetric method*	*ICP-OES*
Mean	99.4882013	99.35118199
Variance	0.147853191	0.376121725

Observations	20	20
Pooled Variance	0.261987458	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	0.846528405	
P(T<=t) one-tail	0.201278885	
t Critical one-tail	1.68595446	
P(T<=t) two-tail	0.40255777	
t Critical two-tail	2.024394164	

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

Calcium Chloride (Food Additives)	*Titrimetric method*	*ICP-OES*
Mean	99.92417624	99.87266881
Variance	0.395719459	0.366890339
Observations	20	20
Pooled Variance	0.381304899	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	38	
t Stat	0.263775056	
P(T<=t) one-tail	0.396689238	
t Critical one-tail	1.68595446	
P(T<=t) two-tail	0.793378476	
t Critical two-tail	2.024394164	

รูปที่ 1 ผลการประเมินทางสถิติของ Calcium Chloride (AR Grade) **รูปที่ 2** ผลการประเมินทางสถิติของ Calcium Chloride (Food Additives)

ผลการเปรียบเทียบวิธีทดสอบหาปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) โดยใช้ตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และ Calcium Chloride (Food Additives) ทำการทดสอบด้วย 2 วิธี ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES จำนวน 20 ตัวอย่าง พบว่ามีปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) พบว่ามีปริมาณ Calcium Chloride (AR Grade) เมื่อคำนวณค่าร้อยละการคืนกลับได้ (%Recovery) อยู่ในช่วง 99.06–100.98% และ 99.74 -100.94% ตามลำดับ และ Calcium Chloride (Food Additives) คำนวณค่าร้อยละการคืนกลับได้ (%Recovery) อยู่ในช่วง 99.06–100.98% และ 99.74 -100.94% ตามลำดับ ทั้งหมดอยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับที่ 98-101% และเมื่อนำผลการทดสอบหาปริมาณ Calcium Chloride (AR Grade) ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES ไปประเมินทางสถิติแบบ t-Test Paired Two Sample for Means พบว่าค่า t Stat = 0.85 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail = 2.02 และมีค่า P-value (two tail) > 0.05 และการประเมินทางสถิติแบบ t-Test Paired Two Sample for Means ของปริมาณ Calcium Chloride (Food Additives) พบว่าค่า t Stat = 0.26 ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail = 2.02 และมีค่า P-value (two tail) > 0.05 เช่นเดียวกัน สรุปได้ว่าวิธีทดสอบหาปริมาณ Calcium Chloride (AR Grade) และ Calcium Chloride (Food Additives) ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES ไม่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้สามารถนำวิธี ICP-OES มาทดสอบแทนวิธี Titrimetric Method เพราะขั้นตอนการเตรียมไม่ยุ่งยาก มีความถูกต้องแม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อน ไม่มีการสังเกตจุดยุติ ความรวดเร็วในการทดสอบ เพราะสามารถทดสอบได้พร้อมกันครั้งละหลายตัวอย่าง

มีงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้แคลเซี่ยมคลอไรด์เกรดอาหาร ในการถนอมอาหาร จะยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของอาหาร และรักษาคุณค่าทางโภชนาการ เพิ่มความแข็งเรงของเนื้อเยื่อลดการเสื่อมสลายทางสรีรวิทยา และการเน่าเสีย เนื่องจากธาตุแคลเซี่ยมทำหน้าที่เป็นตัวประสานและเพิ่มความแข็งแรงให้กับโครงสร้างผนังเซลล์และเยื้อหุ้มเซลล์ จึงชะลอความเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อไว้ได้ และศึกษาผลของแคลเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาสับปะรดตัดแต่ง ที่ใช้ปริมาณแคลเซี่ยมคลอไรด์ไม่เกิน 1-2% โดยน้ำหนัก ซึ่งจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของสับปะรดตัดแต่งได้ (พนิดาและมยุรี , 2560) และมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาปริมาณแคลเซียมด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น ICP-OES ที่ทำการศึกษาวิธีวิเคราะหหาปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได (Exchangeable calcium) และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได (Exchangeable magnesium) ในดินโดยเทคนิค ICP-OES ซึ่งวิธีวิเคราะหนี้สามารถใชวิเคราะห ตัวอยางดินที่ มีปริมาณแคลเซียม 4.00 – 1,000 µg/g และใชวิเคราะหดินที่มีแมกนีเซียม 0.57 – 200 µg/g ได้ โดยวิธีนี้มีความถูกตองแมนยำ สามารถใชวิธีนี้เปนวิธีมาตรฐานในหองปฏิบัติการวิเคราะหดินได (ศศิพร และสังวาล, 2552) และยังมีงานวิจัยที่วิเคราะหปริมาณแรธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในน้ำมะพราวใหได้ผลเร็วสามารถใชเทคนิค capillary electrophoresis ผลการทดลองตรวจพบวาปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และคลอไรดที่มีตางกันในน้ำมะพราวขึ้นอยูกับอายุการเก็บเกี่ยว ผลมะพราวซึ่งสามารถตรวจวัดปริมาณแคลเซียมได้ นอกเหนือจากการใช้วิธี Titrimetric Method เช่นเดียวกัน (นฤมล และคณะ, 2554)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการทดสอบปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ในวัตถุเจือปนอาหารสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับ Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) ในตัวอย่าง Calcium Chloride (AR Grade) และ Calcium Chloride (Food Additives) จำนวนอย่างละ 20 ตัวอย่าง โดยใช้การประเมินทางสถิติ t-Test paired to sample for means ผลการเปรียบเทียบวิธีทดสอบหาแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) พบว่ามีปริมาณ Calcium Chloride (AR Grade) ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES เมื่อคำนวณค่าร้อยละการคืนกลับได้ (%Recovery) อยู่ในช่วง 99.06–100.98% และ 99.74 -100.94% ตามลำดับ และ Calcium Chloride (Food Additives) คำนวณค่าร้อยละการคืนกลับได้ (%Recovery) อยู่ในช่วง 99.06–100.98% และ 99.74 -100.94% ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดอยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับที่ 98-101% และเมื่อนำผลการทดสอบหาปริมาณ Calcium Chloride (AR Grade) และ Calcium Chloride (Food Additives) ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES ไปประเมินทางสถิติแบบ t-Test Paired Two Sample for Means พบว่าค่า t Stat = 0.85 และ 0.26 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าค่า t Critical two-tail = 2.02 และมีค่า P-value (two tail) > 0.05 สรุปได้ว่าวิธีทดสอบหาปริมาณ Calcium Chloride ทั้ง AR Grade และ Food additive ระหว่างวิธี Titrimetric Method กับวิธี ICP-OES ไม่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่าสามารถนำวิธี ICP-OES มาทดสอบแทนวิธี Titrimetric Method เพราะขั้นตอนการเตรียมไม่ยุ่งยาก มีความถูกต้องแม่นยำ ลดความคลาดเคลื่อน ไม่มีการสังเกตจุดยุติ ความรวดเร็วในการทดสอบ

อ้างอิง

กองอาหาร สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. ฐานข้อมูลวัตถุเจือปนอาหาร (Food Additive Database) สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2569 ที่มา https://alimentum.fda.moph.go.th/FDA_FOOD_MVC/Additive/FoodAdditiveList

จันทรัตน์ วรสรรพวิทย์. (2552). การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Excel ในการทดสอบแบบเอฟ และที. *วารสารสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ,* 5 (14), 12-19.

ทินกร เคมีคอล แอนด์ ซัพพลาย บจ., Food Additive (วัตถุเจือปนอาหาร)-การใช้งานและกฎหมายขึ้นทะเบียน อย สืบค้นเมื่อ 2 เมษายน 2569 ที่มา https://www.tinnakorn.com/food-additive/

นฤมล วชิรปทมา, ฑิตฐิตา ศรีภุมมา, และสุทธินี ไมตรีสรสันต์. (2554). การหาปรมาณโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และคลอไรดในน้ำมะพร้าวด้วยเทคนิค Capillary Electrophoresis. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 19(4), 54-60.

พนิดา เมฆทัพ และ มยุรี กระจายกลาง, (2560), ผลของแคลเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาสับปะรดห้วยมุ่นตัดแต่ง, *วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร*, 48(3) พิเศษ, 367-370.

ศศิพร ชอลำไย และสังวาล วากะมะนนท์. (2552). *การวิเคราะหหาปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนไดในดินโดยเทคนิค ICP – OES*. รายงานผลการวิจัยกองอาหารสัตว์, กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพ.

เอแอลดับเบิ้ลยู ซายน์แอนด์เทคโนโลยี บจ., (2567), การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร: รับประกันความปลอดภัยและการปฏิบัติตามกฎระเบียบ สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2569 ที่มา https://th.alwsci.com/news/food-additive-testing-ensuring-safety-and-reg-81437012.html

Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), CALCIUM CHLORIDE Prepared at the 19th JECFA (1975), published in NMRS 55B (1976) and in FNP 52 (1992). Metals and arsenic specifications revised at the 63rd JECFA (2004). An ADI 'not limited' was established at the 17th JECFA (1973)

ที่มา https://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jecfa/jecfa-additives/details-simple/en/?ins_id=509

Session

ฟิสิกส์ วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์

P 16

การศึกษาพฤติกรรมเชิงโครงสร้างและไดอิเล็กทริกของเซรามิก $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$

วรเพ็ญ ชูสาย[1] ศุภมาส มณีราช[2] อธิตญา ชั่งเชื้อ[3] สุวิทย์ คงภักดี[4] และจักรี บุญละคร[5*]

บทคัดย่อ

วัสดุเซรามิก $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ (x = 0.05 และ 0.10) ถูกสังเคราะห์ด้วยวิธีปฏิกิริยาของของแข็ง โครงสร้างของวัสดุตัวอย่าง เป็นแบบ body-centered cubic structure ใน space group ของ *Im*3 ไม่พบเฟสเจือปนเกิดขึ้นในวัสดุตัวอย่าง เมื่อเผาวัสดุเซรามิกที่ 1050 °C เป็นเวลา 6 ชั่วโมง พบว่า ขนาดเกรนของ $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ ที่ x = 0.05 และ 0.10 มีค่าเป็น 159.83 ± 60.06 และ 149.43 ± 45.22 μm เมื่อทดสอบสมบัติทางไดอิเล็กทริกที่อุณหภูมิห้องและความถี่ 1 kHz พบว่า ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกของวัสดุตัวอย่างมีค่าในช่วง 4.07×10^4 ถึง 5.25×10^4 ขณะเดียวกับ ค่าแทนเจนต์การสูญเสียทางไดอิเล็กทริกอยู่ในช่วง 0.029 ถึง 0.032 ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกที่สูงในวัสดุตัวอย่างเหล่านี้เป็นผลมาจากการมีโครงสร้างตัวเก็บประจุแบบชั้นขวางกันภายใน โดยยืนยันด้วยเทคนิคอิมพีแดนซ์สเปกโตรสโกปี เมื่อคำนวณพลังงานในการกระตุ้นในการนำไฟฟ้าของเกรนและขอบเกรนพบว่า พลังงานในการกระตุ้นในการนำไฟฟ้าของเกรนของ $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ ที่ x = 0.05 และ 0.10 มีค่าเป็น 0.092 และ 0.083 eV ตามลำดับ ขณะที่พลังงานในการกระตุ้นในการนำไฟฟ้าของขอบเกรนของวัสดุเหล่านี้มีค่าเป็น 0.556 และ 0.545 eV ตามลำดับ ค่าผลต่างระหว่างพลังงานในการกระตุ้นในการนำไฟฟ้าของเกรนและขอบเกรนบ่งชี้ว่าวัสดุตัวอย่างเหล่านี้มีโครงสร้างตัวเก็บประจุแบบชั้นขวางกันภายใน ซึ่งเป็นสาเหตุของการมีค่าคงที่ไดอิเล็กทริกที่สูงในวัสดุตัวอย่างเหล่านี้ ขณะเดียวกันค่าค่าแทนเจนต์การสูญเสียทางไดอิเล็กทริกที่ต่ำในวัสดุเหล่านี้มาจากความเป็นฉนวนอย่างมากของขอบเกรน ซึ่งค่าความต้านทานของขอบเกรนมีค่า 1.01×10^5 ถึง 3.53×10^5 Ω·cm

คำสำคัญ: เซรามิก ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ค่าแทนเจนต์การสูญเสียทางไดอิเล็ก โครงสร้างตัวเก็บประจุแบบชั้นขวางกันภายใน

---

[1] นิสิต, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[2] นิสิต, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[3] นักวิจัย, สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด พัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93210

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[5] รองศาสตราจารย์, สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด พัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93210

* Corresponding Author: E-mail: jakkree.b@tsu.ac.th, Tel: 0880288447

Investigation of Structural and Dielectric Behavior in $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ Ceramics

Worrapen Choosai[1], Supamart Maneerach[2], Athittaya Changchuea[3], Suwit Khongpakdee[4], and Jakkree Boonlakhorn[5*]

Abstract

$CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ ceramics (x = 0.05 and 0.10) were synthesized via a conventional solid-state reaction method. The crystal structure of all samples was identified as a body-centered cubic structure with the space group *Im*3, and no secondary phases were detected. The ceramics sintered at 1050 °C for 6 h exhibited average grain sizes of 159.83 ± 60.06 and 149.43 ± 45.22 μm for x = 0.05 and 0.10, respectively. At room temperature and at a frequency of 1 kHz, the dielectric permittivity ranged from 4.07×10^4 to 5.25×10^4, while the dielectric loss tangent ranged from 0.029 to 0.032. The high dielectric permittivity observed in these materials is attributed to an internal barrier layer capacitor structure, as confirmed by impedance spectroscopy. The activation energies for electrical conduction in the grains were 0.092 and 0.083 eV for x = 0.05 and 0.10, respectively, whereas those for the grain boundaries were 0.556 and 0.545 eV. The significant difference between the activation energies of the grains and grain boundaries supports the presence of the internal barrier layer capacitor structure, which is responsible for the enhanced dielectric performance. Meanwhile, the relatively low dielectric loss is attributed to the highly insulating nature of the grain boundaries, which exhibit resistivity values ranging from 1.01×10^5 and 3.53×10^5 Ω·cm.

Keywords: Ceramics, Dielectric permittivity, Dielectric loss tangent, Internal barrier layer capacitor

---

[1] Student, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[2] Student, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[3] Researcher, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

[4] Assistance Professor, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[5] Associate Professor, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: jakkree.b@tsu.ac.th, Tel: 0880288447

Introduction

With the rapid advancement of technology, significant efforts have been devoted to improving the electronic properties of advanced materials, particularly for energy storage applications. Among these, ceramic capacitors play a crucial role in modern electronic devices. $CaCu_3Ti_4O_{12}$ (CCTO) ceramics have attracted considerable attention due to their colossal dielectric permittivity ($\varepsilon' \sim 10^4$ at room temperature) (Subramanian et al., 2000), making them promising candidates for capacitor and varistor applications. However, the origin of such high ε' remains under debate. The internal barrier layer capacitor (IBLC) model is widely accepted (Haque & Jose, 2026; Sinclair et al., 2002), although other mechanisms, including electrode effects and intrinsic defects, have also been proposed.

Despite their high dielectric performance, a major limitation of CCTO ceramics is their high dielectric loss tangent ($\tan\delta \geq 0.10$ at 1 kHz) (Boonlakhorn et al., 2025), which restricts practical applications. To address this issue, various strategies have been employed, including processing modifications and cation substitution (Putjuso et al., 2026; Wang et al., 2026; Yan et al., 2026). In particular, doping has been proven effective in reducing $\tan\delta$ by enhancing grain boundary resistance (R_{gb}) while maintaining high ε'. Previous studies have demonstrated that appropriate substitutions can significantly improve dielectric performance and provide insights into the underlying mechanisms.

In this work, $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ (x = 0.05 and 0.10) ceramics were synthesized using the conventional solid-state reaction (SSR) method. Their structural, dielectric, and electrical properties were systematically investigated. In addition, grain and grain boundary behaviors were analyzed using impedance spectroscopy to clarify the dielectric origin of the materials.

Experimental details

Starting oxides and other raw materials used in powder preparation of $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ (x=0.05 and 0.10) using the SSR consist of ZnO (99.99% purity), CuO (99.0% purity), GeO_2 (99.99% purity), TiO_2 (99.99% purity), $CaCO_3$ (99.0% purity), and C_2H_5OH (99.5% purity). Processing details until obtaining the green bodies of $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{3.95}Ge_{0.05}O_{12}$ (Zn10Ge05) and $CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{3.90}Ge_{0.10}O_{12}$ (Zn10Ge10) are given elsewhere (Boonlakhorn et al., 2021). Green bodies of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 were sintered in air at 1050 °C for 6 h. Finally, we have as-sintered Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics.

The crystal structures of Zn10Ge05 and Zn10G10 samples were inspected using an X-ray diffractometer (XRD, Bruker, D8 Advance). XRD data were analyzed using Rietveld refinement. Microstructures of as-sintered ceramics were examined using desktop scanning electron microscopes (MiniSEM, SEC).

Before testing, the surfaces of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 samples were polished. Then, conductive silver paste (Heraeus, PCC11889) was coated on both surfaces of these two ceramics. The painted Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics were heated in the air at 600 ℃ for 30 min. Finally, we obtained samples for dielectric and electrical tests. Dielectric measurement was performed in frequency and temperature ranges of 40 - 10^7 Hz and -60 - 210 ℃ using a KEYSIGHT E4990A Impedance Analyzer. The oscillation voltage used in the test is 500 mV.

Results and discussion

Figure 1(a) presents the XRD patterns of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics. Both samples exhibit a single-phase CCTO structure consistent with the standard data (JCPDS No. 75-2188) (Subramanian et al., 2000), without any detectable impurity phases. This result confirms that Ge^{4+} substitution does not alter the phase formation of the CCTO system.

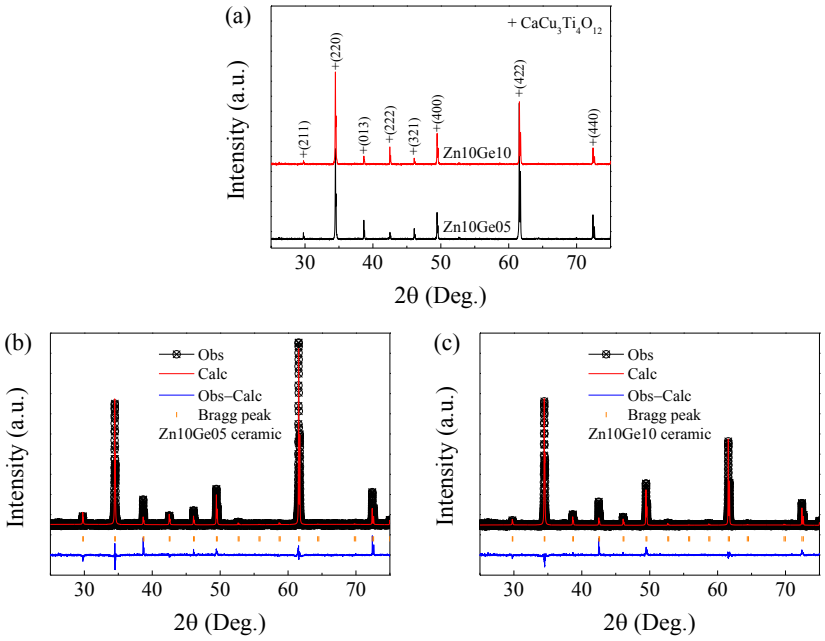


Figure 1 (a) XRD patterns of sintered ceramics. (b) and (c) Rietveld profile fits of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics, respectively.

Both Zn10Ge05 and Zn10Ge10 crystallize in a body-centered cubic structure belonging to the *Im*3 space group. The Rietveld refinement profiles, as shown in Figure 1(b–c), demonstrate excellent agreement between the experimental data and the standard CCTO structure, further confirming phase purity and structural stability. The reliability of the refinement is supported by acceptable R-factors (R_{wp}, R_{exp}, and R_p) ranging from 4.62465% to 11.50444%, along with goodness-of-fit (GOF) values between 1.24837 and 2.97856. the lattice parameters of

Zn10Ge05 and Zn10Ge10 are 7.3887(1) and 7.3839(1) Å, respectively. The slight decrease in lattice parameter with increasing Ge^{4+} content is attributed to the substitution effect, indicating successful incorporation of Ge^{4+} into the lattice without structural distortion.

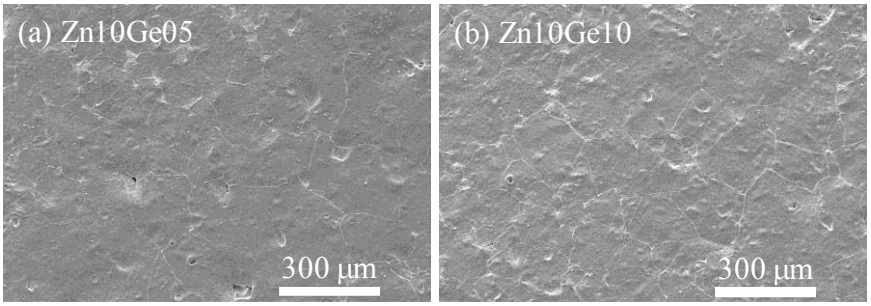


Figure 2 Microstructures of (a) Zn10Ge05 and (b) Zn10Ge10 ceramics.

SEM images of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics are presented in Figure 2(a) and 2(b), respectively. Both samples exhibit a microstructure characterized by abnormally large grains. This pronounced grain growth is likely associated with a liquid phase sintering (LPS) mechanism (Lee et al., 2014), which enhances mass transport and promotes rapid grain coarsening during sintering. The average grain sizes of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 are 159.83 ± 60.06 μm and 149.43 ± 45.22 μm, respectively. A slight reduction in grain size with increasing Ge^{4+} content is observed, suggesting that Ge^{4+} substitution may influence grain growth behavior. Nevertheless, both compositions still maintain a coarse-grained microstructure.

The frequency dependence of ε' for Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics at 20 °C is shown in Figure 3, while the corresponding $\tan\delta$ is presented in the inset. In the frequency range of 40 Hz to 100 kHz, Zn10Ge10 exhibits lower ε' than Zn10Ge05. At 1 kHz, the ε' values of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 are 5.25×10^4 and 4.07×10^4, respectively. This behavior is consistent with the grain size effect, where Zn10Ge05, having a larger grain size (159.83 ± 60.06 μm) compared to Zn10Ge10 (149.43 ± 45.22 μm), exhibits higher ε'. The high dielectric response of these ceramics is likely associated with an IBLC structure (Sinclair et al., 2002), although further confirmation requires impedance spectroscopy. As shown in the inset of Figure 3, both samples exhibit relatively low $\tan\delta$ values over the measured frequency range, indicating low energy dissipation. At 1 kHz, the $\tan\delta$ values are 0.029 and 0.032 for Zn10Ge05 and Zn10Ge10, respectively.

The complex impedance (Z*) plots at 120 °C for Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics, as shown in Figure 4, represent the grain boundary response. The corresponding high-frequency Z* plots at 20 °C (inset (1) of Figure 4) correspond to the grain contribution, where the grain resistance (R_g) can be estimated from the nonzero

intercept on the Z′ axis. The R_g values at 20 °C are 48 and 69 Ω·cm for Zn10Ge05 and Zn10Ge10, respectively, indicating semiconducting grain behavior.

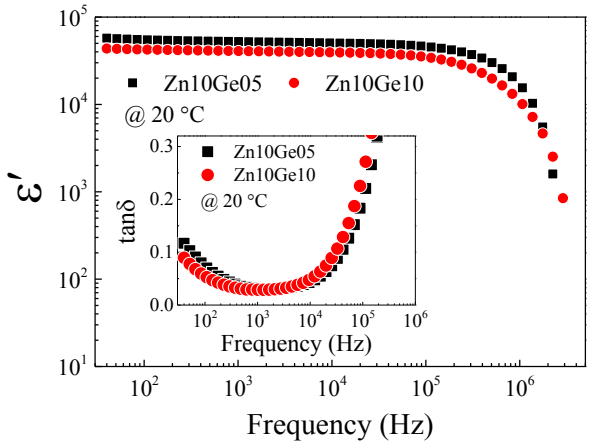


Figure 3 Frequency dependence of ε′ at 20 °C of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics. The inset displays the frequency dependence of tanδ.

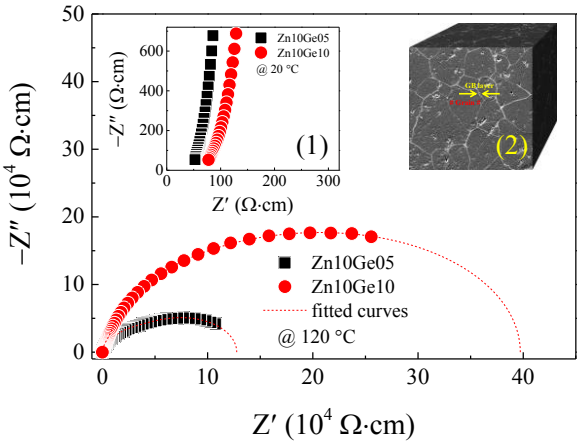


Figure 4 Impedance complex (Z*) plot at 120 °C of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics. Insets (1) and (2) show the high-frequency Z* plot at 20 °C and the modeled IBLC structure.

In contrast, the R_{gb} at 120 °C is significantly higher, with values of 1.01×10^5 and 3.53×10^5 Ω·cm, respectively. This large contrast between R_g and R_{gb} supports the formation of an IBLC structure (Sinclair et al., 2002). The relatively low tanδ values at 1 kHz (0.029 for Zn10Ge05 and 0.032 for Zn10Ge10) can be attributed to the high R_{gb} in the order of 10^5 Ω·cm, which effectively suppresses energy dissipation. Additionally, the large

grain sizes (159.83 ± 60.06 μm for Zn10Ge05 and 149.43 ± 45.22 μm for Zn10Ge10) further promote the IBLC effect by enhancing the contrast between semiconducting grains and insulating grain boundaries, as shown in the inset (2) of Figure 4.

With increasing temperature, both R_g and R_{gb} decrease, indicating thermally activated conduction behavior in Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics. The Arrhenius plots of R_g (solid symbols) and R_{gb} (open symbols), as shown in Figure 5, were used to evaluate the activation energies of the grains (E_g) and grain boundaries (E_{gb}).

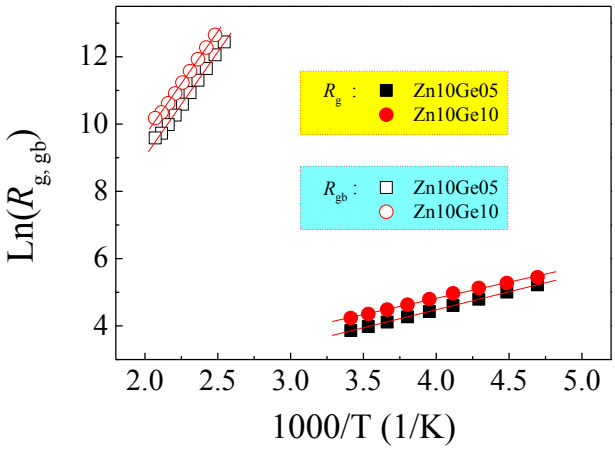


Figure 5 Arrhenius plots of Rg and Rgb for Zn10Ge05 and Zn10Ge10 ceramics

The E_g values of Zn10Ge05 and Zn10Ge10 are 0.092 and 0.083 eV, respectively, which are relatively low and suggest semiconducting conduction within the grains. In contrast, the E_{gb} values are significantly higher, being 0.556 and 0.545 eV, respectively, indicating that the grain boundaries are highly resistive and act as insulating barriers. The large difference between E_g and E_{gb} clearly reveals electrical heterogeneity between grains and grain boundaries. This inhomogeneous electrical structure is a key feature of the IBLC model (Haque & Jose, 2026; Sinclair et al., 2002). In this model, semiconducting grains are separated by insulating grain boundaries, leading to charge accumulation at the interfaces under an applied electric field. As a result, the IBLC structure plays a crucial role in generating the high ε' observed in these ceramics.

Conclusions

$CaCu_{2.90}Zn_{0.10}Ti_{4-x}Ge_xO_{12}$ ceramics were successfully synthesized via a solid-state reaction method, exhibiting a single-phase cubic structure. All samples showed high dielectric permittivity (~10^4) with low

dielectric loss at room temperature. The dielectric response is governed by an internal barrier layer capacitor structure, as confirmed by impedance spectroscopy. The large difference between the activation energies of grains and grain boundaries, together with high grain boundary resistivity, supports the IBLC mechanism. The insulating grain boundaries suppress dielectric loss, while semiconducting grains contribute to high permittivity. These results demonstrate that Ge^{4+} substitution effectively improves dielectric performance, making these ceramics promising for capacitor applications.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the financial support provided by the National Science, Research and Innovation Fund (NSRF) and Thaksin University (Grant No. FF2569-213203).

References

Boonlakhorn, J., Chanlek, N., Manyam, J., Krongsuk, S., Thongbai, P., & Srepusharawoot, P. (2021). Structural and dielectric properties, and nonlinear electrical response of the $CaCu_{3-x}Zn_xTi4O_{12}$ ceramics: Experimental and computational studies. *Ceramics International*, *47*(16), 22390-22396. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.04.248

Boonlakhorn, J., Promsai, S., Pinsook, U., Thongbai, P., & Srepusharawoot, P. (2025). A comprehensive investigation of structural, dielectric, and electrical characteristics in $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramics modified by (Al^{3+}, Sb^{5+}) acceptor-donor doping. *Materials Research Bulletin*, *187*, 113383. https://doi.org/10.1016/j.materresbull.2025.113383

Haque, M. E., & Jose, M. (2026). Chemical composition tailored Sm^{3+}/Ce^{4+} co–doped $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramics to improve dielectric properties for microelectronic devices. *Journal of Molecular Structure*, *1360*, 145649. https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2026.145649

Lee, S. Y., Kim, H. E., & Yoo, S. I. (2014). Subsolidus Phase Relationship in the CaO–CuO–TiO_2 Ternary System at 950°C in Air. *Journal of the American Ceramic Society*, *97*(8), 2416-2419. https://doi.org/10.1111/jace.13119

Putjuso, S., Hunyek, A., Nonglek, S., & Putjuso, T. (2026). Breaking the loss barrier in CCTO: sol–gel tin enables high permittivity with capacitor-grade loss tangent. *Results in Physics*, *81*, 108584. https://doi.org/10.1016/j.rinp.2026.108584

Sinclair, D. C., Adams, T. B., Morrison, F. D., & West, A. R. (2002). $CaCu_3Ti_4O_{12}$: One-step internal barrier layer capacitor. *Applied Physics Letters*, *80*(12), 2153-2155. https://doi.org/10.1063/1.1463211

Subramanian, M. A., Li, D., Duan, N., Reisner, B. A., & Sleight, A. W. (2000). High Dielectric Constant in $ACu_3Ti_4O_{12}$ and $ACu_3Ti_3FeO_{12}$ Phases. *Journal of Solid State Chemistry*, *151*(2), 323-325. https://doi.org/10.1006/jssc.2000.8703

Wang, D., Pan, M., Chen, W.-J., Cheng, Z., & Pan, X. (2026). Synergistic Enhancement of Dielectric Properties in CCTO Ceramics via Zn^{2+} and Zr^{4+} Co-doping. *Ceramics International*, *52*(7), 9093-9105. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.01.104

Yan, Y., Zhang, J., Liu, D., Chang, X., Lei, Z., Li, Y., & Li, L. (2026). The Enhanced Dielectric Properties in Mg-doped CCTO-based Ceramics via an elaborate doping strategy. *Ceramics International*. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.01.353

P 17

การออกแบบโครงสร้างทางจุลภาคของเซรามิก CCTO เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความต้านทานของขอบเกรนและเสถียรภาพเชิงไดอิเล็กทริกในช่วงความถี่กว้าง

กิตตินันท์ มงคล[1] วีระกิตต์ ศราวุฒิศิริวรกุล[2] อธิตญา ชั่งเชื้อ[3] สุวิทย์ คงภักดี[4] และจักรี บุญละคร[5*]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาลักษณะเชิงโครงสร้างและสมบัติทางไดอิเล็กทริกของเซรามิก $CaCu_3Ti_4O_{12}$ และ $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ อย่างเป็นระบบ โดยผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรกชันยืนยันการเกิดโครงสร้างเพอรอฟสไกต์เฟสเดียวโดยไม่ปรากฏเฟสเจือปน และผลการวิเคราะห์แบบรีตเวลด์แสดงให้เห็นการหดตัวของโครงผลึกเล็กน้อยในตัวอย่างที่มีการเจือด้วย Mg^{2+} และ Al^{3+} ผลการทดสอบสมบัติทางไดอิเล็กทริกพบว่า แม้ $CaCu_3Ti_4O_{12}$ จะมีค่าคงที่ไดอิเล็กทริกสูงกว่า (5.70×10^4 ที่ 1 kHz) แต่ $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ มีค่าแทนเจนต์การสูญเสียทางไดอิเล็กทริกต่ำอย่างมีนัยสำคัญ (~0.062) และความเสถียรกับความถี่ที่ดีกว่า การวิเคราะห์อิมพีแดนซ์ยืนยันการเกิดกลไกตัวเก็บประจุแบบชั้นขวางกั้นภายใน ในทั้งสองระบบ โดยตัวอย่าง $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ แสดงค่าความต้านทานทั้งภายในเกรนและขอบเกรนที่สูงขึ้น สะท้อนถึงพฤติกรรมความเป็นฉนวนที่ดีขึ้น นอกจากนี้ การวิเคราะห์พลังงานกระตุ้นในการนำไฟฟ้าพบกว่า $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ มีพลังงานกระตุ้นในการนำไฟฟ้าที่สูงกว่า ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการยับยั้งการเคลื่อนที่ของประจุอิสระ โดยสรุป ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเจือ Mg^{2+} และ Al^{3+} สามารถปรับแต่งโครงผลึก โครงสร้างจุลภาค และจุดบกพร่องในโครงสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สมบัติไดอิเล็กทริกดีขึ้น ดังนั้น เซรามิก $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ที่เจือด้วย Mg^{2+} และ Al^{3+} จึงมีศักยภาพสูงสำหรับการประยุกต์ใช้ในอุปกรณ์ไดอิเล็กทริกสมรรถนะสูงที่ต้องการค่าการสูญเสียต่ำและความเสถียรของค่าคงที่ไดอิเล็กทริก

คำสำคัญ: เซรามิก ค่าคงที่ไดอิเล็กทริก ค่าแทนเจนต์การสูญเสียทางไดอิเล็ก โครงสร้างตัวเก็บประจุแบบชั้นขวางกันภายใน

---

[1] นิสิต, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[2] นิสิต, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[3] นักวิจัย, สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด พัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93210

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด สงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

[5] รองศาสตราจารย์, สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัด พัทลุง รหัสไปรษณีย์ 93210

[1] Student, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[2] Student, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[3] Researcher, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

[4] Assistance Professor, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[5] Associate Professor, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: jakkree.b@tsu.ac.th, Tel: 0880288447

Microstructural Engineering of CCTO Ceramics for Enhanced Grain Boundary Resistance and Dielectric Stability across Frequency

Kittinan Mongkol[1], Weerakit Sarawutsiriworakul[2], Athittaya Changchuea[3], Suwit Khongpakdee[4], and Jakkree Boonlakhorn[5*]

Abstract

Structural and dielectric characteristics of $CaCu_3Ti_4O_{12}$ and $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ ceramics were systematically examined. X-ray diffraction confirmed the formation of a single-phase perovskite structure without secondary phases, while Rietveld refinement revealed a slight lattice contraction in the $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ ceramic. Microstructural analysis indicated a pronounced grain refinement from 39.57 μm in $CaCu_3Ti_4O_{12}$ to 2.85 μm in $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$, attributed to solute drag effects and the suppression of liquid-phase sintering. Dielectric spectroscopy demonstrated that although $CaCu_3Ti_4O_{12}$ exhibited a higher permittivity (5.70×10^4 at 1 kHz), the $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ ceramic displayed markedly reduced dielectric loss ($\tan\delta = 0.062$) and superior frequency stability. Impedance spectroscopy confirmed the internal barrier layer capacitor (IBLC) mechanism in both systems, with the $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ ceramic showing significantly enhanced grain and grain boundary resistances, indicative of improved insulating behavior. Activation energy analysis further revealed higher conduction barriers for $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$, reflecting suppressed charge carrier mobility. Collectively, the results demonstrate that Mg^{2+} and Al^{3+} co-doping tunes lattice distortion, microstructure, and defect chemistry, thereby optimizing the dielectric response. The Mg^{2+} and Al^{3+} modified $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramic is thus identified as a promising candidate for high-performance dielectric applications requiring low loss and stable permittivity.

Keywords: Ceramics, Dielectric permittivity, Dielectric loss tangent, Internal barrier layer capacitor

---

Introduction

$CaCu_3Ti_4O_{12}$ (CCTO) is a highly promising non-ferroelectric ceramic known for its exceptionally high dielectric permittivity (ε') and notable nonlinear electrical behavior, making it suitable for applications such as capacitors, varistors, and sensors (Zu et al., 2026). Its relatively low synthesis temperature offers additional advantages for large-scale production. However, the origin of its colossal dielectric response remains unclear, and its high dielectric loss ($\tan\delta$) limits practical applications.

To address these challenges, various strategies have been explored (Petinardi et al., 2026), particularly cation substitution (Wang et al., 2026), which can modify the crystal structure, microstructure, and dielectric properties. Doping has been shown to reduce $\tan\delta$ while maintaining high ε'. Nevertheless, the mechanisms responsible for the dielectric behavior—such as internal barrier layer capacitor (IBLC) effects (Sinclair et al., 2002), Maxwell–Wagner polarization (Sinclair et al., 2002), and defect-related contributions (Sun et al., 2026)—are still under debate, highlighting the need for further systematic investigation.

In this study, CCTO and a modified composition, $CaCu_{2.70}Mg_{0.30}Ti_{3.70}Al_{0.30}O_{12}$ (AlMg), were synthesized via solid-state reaction to examine the effects of Mg^{2+} and Al^{3+} substitution. Structural and microstructural characteristics were analyzed. Also, dielectric properties were evaluated. This work aims to clarify the relationship between structural modification and dielectric performance, providing insight into improving CCTO-based materials for electronic applications.

Experimental details

CCTO and AlMg powders were synthesized via the conventional solid-state reaction (SSR) route. High-purity starting materials, including CuO (99.0%), MgO (99.99%), TiO_2 (99.9%), $CaCO_3$ (99.9%), and Al_2O_3 (99.99%), were weighed according to the desired stoichiometric ratios and thoroughly mixed. The powder mixture was subjected to ball milling for 24 h at a rotation speed of approximately 200 rpm to ensure homogeneity and enhance reactivity. The resulting slurry was then transferred to a beaker and dried in an oven at 100 °C until complete removal of the solvent. The dried precursor was subsequently ground into a fine powder and calcined at 850 °C for 12 h to promote phase formation. The calcined powders were pressed into pellets with a thickness of 2.5 mm and a diameter of 9.5 mm. Sintering was performed at 1090 °C for 3 h, employing a heating rate of 5 °C/min, to achieve densification and improve microstructural uniformity.

The microstructure of CCTO and AlMg samples was examined using a SNE-4500M SEM, while the crystal structure was characterized by XRD using an EMPYREAN diffractometer. SEM images were analyzed with ImageJ software. XRD patterns were processed and refined using X'Pert HighScore Plus software, and the crystal structure parameters were further evaluated via Rietveld refinement. Dielectric properties and impedance

spectroscopy measurements were conducted with a Keysight E4990A impedance analyzer equipped with a temperature-controlled probe. Measurements were carried out over a temperature range of -60 to 210 °C and a frequency range of 10^2 to 10^7 Hz.

Dielectric properties and impedance spectroscopy were analyzed. The ε' was obtained from:

$$\varepsilon' = \frac{C_p d}{\varepsilon_0 A} \tag{1}$$

where C_p is the measured capacitance, d the electrode spacing, A the electrode area, and ε_0 the permittivity of free space. Impedance spectroscopy, commonly applied to IBLC oxides, provides the complex impedance ($Z^*=Z'-iZ''$) and the complex permittivity:

$$\varepsilon' - i\varepsilon'' = \frac{1}{i\omega C_0 (Z' - iZ'')} \tag{2}$$

Here, ε'' is the dielectric loss given by $\varepsilon''= \varepsilon'\tan\delta$, with $\tan\delta$ obtained from dielectric testing. Z' and Z'' are the real and imaginary components of Z^*, C_0 is the free-space capacitance, and ω the angular frequency. Analysis of the Z^* spectra yields the grain (R_g) and grain boundary (R_{gb}) resistances.

Results and discussion

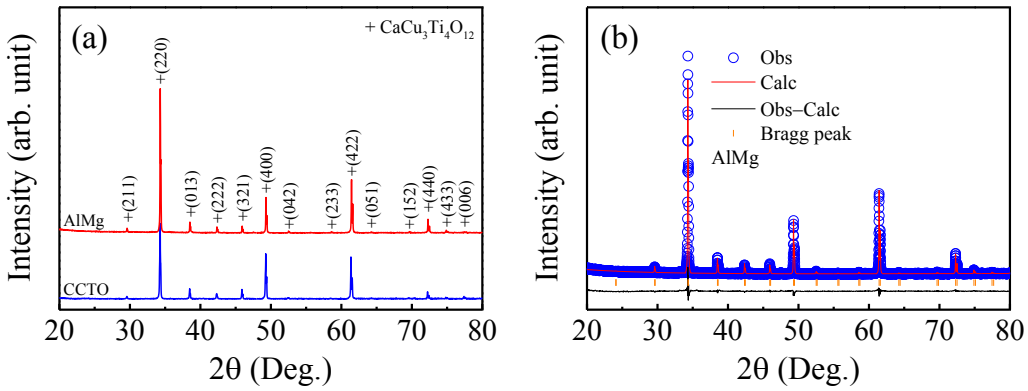


Figure 1 (a) XRD patterns of CCTO and AlMg ceramics. (b) Rietveld refinement profile of the AlMg ceramic.

As shown in Figure 1(a), the XRD patterns of CCTO and AlMg ceramics confirm single-phase formation consistent with standard CCTO (JCPDS No. 75-2188) (Subramanian et al., 2000), with no detectable impurities. Rietveld refinement of the AlMg sample (Figure 1(b)) shows good agreement (GOF < 3.8). The lattice parameter

slightly decreases from 7.3935(1) Å (CCTO) to 7.3872(1) Å (AlMg), mainly due to the substitution of smaller Al^{3+} for Ti^{4+}, while Mg^{2+} substitution at Cu^{2+} sites has a minimal effect. These results indicate successful incorporation of dopants with minor lattice distortion.

Figure 2 presents the SEM microstructures and grain size distributions of CCTO and AlMg ceramics. Both samples show dense microstructures with minimal porosity, indicating effective sintering. The average grain sizes are 39.57±12.84 μm for CCTO and 2.85±0.77 μm for AlMg, confirming a significant grain refinement after Mg^{2+} and Al^{3+} doping.

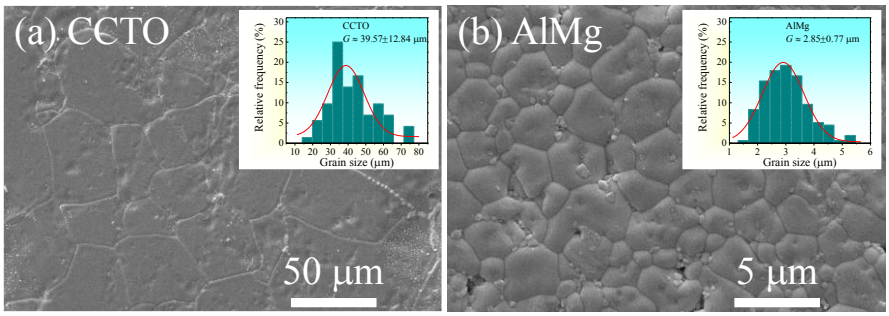


Figure 2 SEM microstructures and corresponding grain size distributions of (a) CCTO and (b) AlMg ceramics.

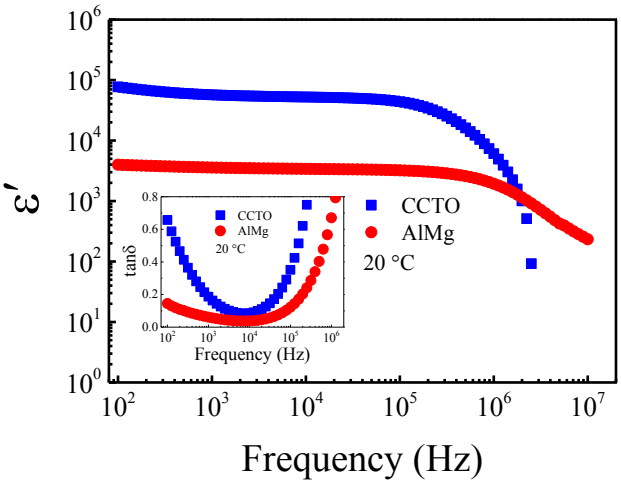


Figure 3 Frequency dependence of ε' at 20 °C for CCTO and AlMg ceramics. Its inset shows the frequency dependence of tanδ.

This reduction is attributed to lattice distortions and point defects introduced by Mg^{2+} and Al^{3+}, which exert a solute drag effect that suppresses grain boundary migration (Cahn, 1962). Additionally, the reduced Cu and Ti

contents inhibit liquid phase formation, further limiting grain growth. Consequently, grain refinement is primarily governed by the solute drag effect of the dopant ions.

Figure 3 shows the frequency dependence of ε' for CCTO and AlMg ceramics at 20 °C, with tanδ spectra in the inset. CCTO exhibits stable ε' over 100 Hz–100 kHz, whereas AlMg maintains stability up to 1 MHz. Although CCTO shows much higher ε', AlMg still presents sufficiently high values for practical applications despite its finer grain size. At 1 kHz, ε' values are 5.70×10^4 for CCTO and 3.58×10^3 for AlMg. Notably, AlMg exhibits significantly lower tanδ (0.062) compared to CCTO (0.187), indicating reduced electrical conductivity and improved dielectric stability.

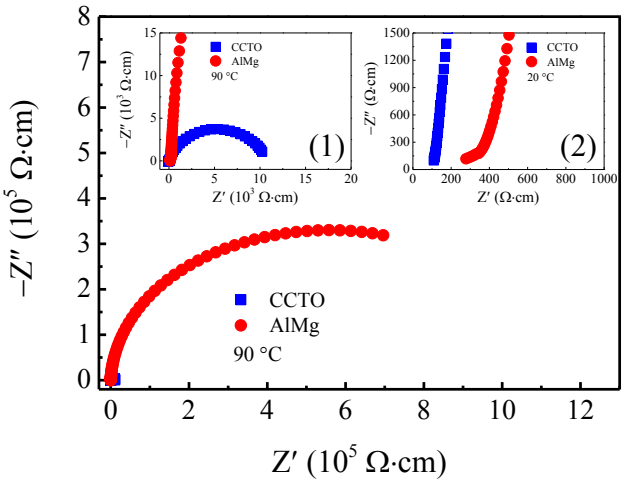


Figure 4 Z* plots at 90 °C of CCTO and AlMg ceramics. Insets (1) and (2) show the enlarged scale of the Z* plots at 90 °C and the high-frequency Z* plots at 20 °C for these samples.

Figure 4 and its insets (1) and (2) show Z* plots at 90 °C for CCTO and AlMg, exhibiting semicircular arcs characteristic of grain boundary responses and confirming the IBLC structure (Adams et al., 2006; Sinclair et al., 2002). AlMg presents significantly higher R_g (R_g = 430 Ω·cm) and R_{gb} (R_{gb} = 6.60×10^5 Ω·cm) than CCTO (R_g = 110 Ω·cm, R_{gb} = 7.45×10^3 Ω·cm), indicating improved insulating behavior and more controlled conduction. In both samples, the much lower R_g compared to R_{gb} reflects semiconducting grains governed by electron hopping between Cu^+/Cu^{2+} and Ti^{3+}/Ti^{4+}. Moreover, AlMg exhibits a lower tanδ (0.062) than CCTO (0.187), suggesting reduced energy loss and enhanced dielectric performance. The smaller grain size of AlMg (2.85 ± 0.77 μm) compared to CCTO (39.57 ± 12.84 μm) further contributes to higher Rgb and improved stability. These enhancements are attributed to Mg^{2+} and Al^{3+} substitution, which reduces oxygen vacancy (Vo) concentration and limits charge carrier hopping.

R_g and R_{gb} decrease with increasing temperature. Their temperature dependence provides insight into the dielectric behavior of CCTO and AlMg ceramics and allows estimation of the activation energies for conduction within grains (E_g) and at grain boundaries (E_{gb}). These energies, determined using the Arrhenius relation, are essential for understanding the conduction mechanisms.

$$R_{g,gb} = R_0 \exp(E_{g,gb} / k_B T) \quad (3)$$

In this equation, T indicates the absolute temperature, k_B represents the Boltzmann constant, and R_0 is the pre-exponential factor. As shown in Figure 5, the Arrhenius plots of R_g and R_{gb} show a linear relationship between 1000/T and ln(R), confirming thermally activated conduction. For CCTO, E_g and E_{gb} are 0.086 and 0.552 eV, while for AlMg, they increase to 0.118 and 0.679 eV. The higher E_{gb} compared to E_g indicates easier charge transport within grains than across grain boundaries, consistent with the IBLC mechanism (Adams et al., 2006; Rani et al., 2026; Sinclair et al., 2002). Additionally, the lower tanδ of AlMg (0.062) compared to CCTO (0.187) suggests improved grain boundary resistance and dielectric performance due to Mg^{2+} and Al^{3+} substitution.

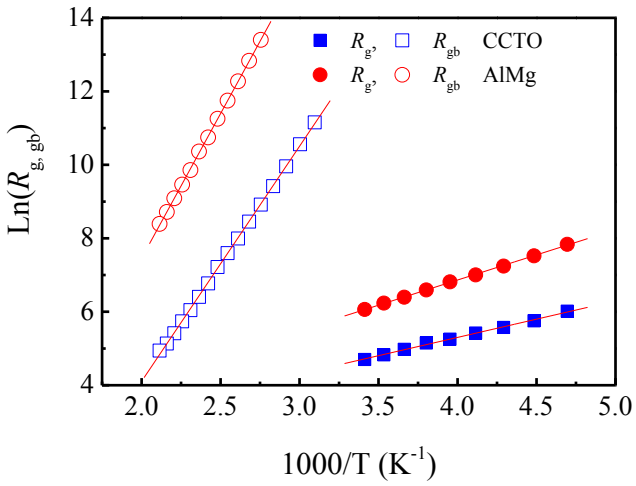


Figure 5 Arrhenius plots of R_g and R_{gb} for CCTO and AlMg ceramics.

Conclusion

In summary, Mg^{2+} and Al^{3+} co-doping in $CaCu_3Ti_4O_{12}$ preserves the parent phase and IBLC mechanism while inducing lattice contraction, grain refinement, and defect modification. The modified ceramic shows significantly reduced grain size and enhanced grain boundary resistance, leading to lower loss tangent and improved frequency stability. Higher activation energies further confirm suppressed charge transport. Overall, Mg^{2+} and Al^{3+} substitution effectively optimizes grain–grain boundary interactions, making the material promising for advanced capacitor applications.

Acknowledgments

The authors gratefully acknowledge the financial support provided by the National Science, Research and Innovation Fund (NSRF) and Thaksin University (Grant No. FF2569-213203).

References

Adams, T., Sinclair, D., & West, A. (2006). Characterization of grain boundary impedances in fine- and coarse-grained $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramics. *Physical Review B*, *73*(9), 094124. https://doi.org/10.1103/PhysRevB.73.094124

Cahn, J. W. (1962). The impurity-drag effect in grain boundary motion. *Acta Metallurgica*, *10*(9), 789-798. https://doi.org/10.1016/0001-6160(62)90092-5

Petinardi, G. M., Veronez, R. B., Thomazini, D., & Gelfuso, M. V. (2026). Atmosphere-Driven Microstructural and Dielectric Tuning in CCTO Ceramics. *Ceramics International*, *52*(7), 9010-9020. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.01.096

Rani, K., Aarti, Kundu, R. S., Pooja, Saini, D., & Ahlawat, N. (2026). Impact of tunable oxygen vacancy on microstructure, conduction mechanism and dielectric properties of Y^{3+}/Mg^{2+} modified calcium copper titanate ceramics. *Journal of Magnesium and Alloys*, 101985. https://doi.org/10.1016/j.jma.2026.101985

Sinclair, D. C., Adams, T. B., Morrison, F. D., & West, A. R. (2002). $CaCu_3Ti_4O_{12}$: One-step internal barrier layer capacitor. *Applied Physics Letters*, *80*(12), 2153-2155. https://doi.org/10.1063/1.1463211

Subramanian, M. A., Li, D., Duan, N., Reisner, B. A., & Sleight, A. W. (2000). High Dielectric Constant in $ACu_3Ti_4O_{12}$ and $ACu_3Ti_3FeO_{12}$ Phases. *Journal of Solid State Chemistry*, *151*(2), 323-325. https://doi.org/10.1006/jssc.2000.8703

Sun, J., Feng, H., Deng, Z., Mao, P., Shimoshili, G. M., Tian, Y.,...Guo, K. (2026). Synergistic defect engineering and grain boundary barriers for enhanced dielectric and nonlinear properties in $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramics. *Journal of Alloys and Compounds*, 186418. https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2026.186418

Wang, D., Pan, M., Chen, W.-J., Cheng, Z., & Pan, X. (2026). Synergistic Enhancement of Dielectric Properties in CCTO Ceramics via Zn^{2+} and Zr^{4+} Co-doping. *Ceramics International*, *52*(7), 9093-9105. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.01.104

Zu, H., Wang, C., Liu, H., Bian, J., Feng, Y., Huang, H.,...Cao, G. (2026). Low-temperature sintering of $CaCu_3Ti_4O_{12}$ ceramics in N_2 atmosphere for dual-function capacitor-varistor properties. *Ceramics International*, *52*(8), 10747-10755. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2026.01.249

P 18

การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้ในประเทศไทยด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจร่วมกับ Data Storytelling และโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Typhoon AI)

พิษณุ ทองศรี[1*] และ สุดา เธียรมนตรี[2]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและความแตกต่างของรายได้ครัวเรือนในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566 โดยใช้ข้อมูลแบบเปิดจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ จำนวน 7,700 แถว ครอบคลุม 77 จังหวัด และ 4 กลุ่มสถานะเศรษฐกิจสังคม โดยระเบียบวิธีวิจัยประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis: EDA) ร่วมกับ Data Storytelling โดยใช้ Python และไลบรารี Pandas, Matplotlib และ Plotly และ 2) การพัฒนาแอปพลิเคชันปัญญาประดิษฐ์ด้วยสถาปัตยกรรม Retrieval-Augmented Generation (RAG) โดยใช้โมเดลภาษา Typhoon2.5-Qwen3-4B เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และตอบคำถามเชิงนโยบาย

ผลการศึกษาพบว่า รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือนไทยอยู่ที่ 26,279 บาท โดยกลุ่ม “ผู้จัดการ นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพ” มีรายได้เฉลี่ยสูงสุดที่ 48,293 บาท ขณะที่กลุ่ม “คนงานเกษตร ป่าไม้ และประมง” มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุดที่ 15,804 บาท ส่งผลให้ช่องว่างรายได้ระหว่างกลุ่มสูงสุดและต่ำสุด ประมาณ 3.1 เท่า นอกจากนี้ กลุ่ม “เจ้าของกิจการขนาดใหญ่ (≥5 คน)” มีรายได้รวมเฉลี่ยสูงถึง 71,543 บาท แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างภายในกลุ่มอาชีพ ในมิติของความแตกต่างเชิงพื้นที่ พบว่าจังหวัดจันทบุรีมีค่าสัมประสิทธิ์ความผันผวนของรายได้สูงสุด (CV = 0.957) ขณะที่โครงสร้างรายได้สะท้อนว่าครัวเรือนไทยพึ่งพารายได้ประจำเป็นหลัก และมีรายได้ไม่ประจำในสัดส่วนต่ำ

งานวิจัยนี้แสดงศักยภาพของการบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับ Data Storytelling และปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย เพื่อลดความแตกต่างของรายได้และส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ความแตกต่างของรายได้, รายได้ครัวเรือน, การเล่าเรื่องด้วยข้อมูล, ปัญญาประดิษฐ์, Typhoon AI

[1] นิสิต หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[1] Student of Bachelor Degree of Computer and Information Science, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University Phatthalung, 93210

[2] Assistant Professor, Department of Computer and Information Science, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: 6720210046@tsu.ac.th, Tel: 0962034387

Analysis of Thai Household Income Structure Using Exploratory Data Analysis, Data Storytelling, and a Large Language Model (Typhoon AI)

Pitsanu Tongsri[1*] and Suda Thianmontri[2]

Abstract

This study aims to analyze the structure and disparities of household income in Thailand in 2023 using open data from the National Statistical Office, consisting of 7,700 records covering 77 provinces and four socio-economic groups. The research methodology comprises two main components: 1) Exploratory Data Analysis (EDA) integrated with Data Storytelling using Python and libraries including Pandas, Matplotlib, and Plotly; and 2) the development of an artificial intelligence application based on a Retrieval-Augmented Generation (RAG) architecture using the Typhoon2.5-Qwen3-4B large language model to support data analysis and policy-oriented question answering.

The results indicate that the average monthly household income in Thailand is 26,279 baht. The highest average income is observed among “managers, professionals, and technicians” at 48,293 baht, while the lowest is found in the “agriculture, forestry, and fishery workers” group at 15,804 baht, resulting in an income gap of approximately 3.1 times. Additionally, the subgroup of “large business owners (≥5 employees)” shows the highest total average income at 71,543 baht, highlighting substantial intra-group variation. In terms of spatial disparity, Chanthaburi province exhibits the highest income variability (CV = 0.957), indicating significant income differences within the area. The income structure analysis reveals that Thai households primarily rely on regular income, while irregular income accounts for a relatively small proportion.

This study demonstrates the potential of integrating data analytics, Data Storytelling, and artificial intelligence to support evidence-based policy decision-making, aiming to reduce income disparities and promote sustainable development.

Keywords: Income disparity, Household income, Data storytelling, Artificial intelligence, Typhoon AI

บทนำ

ความแตกต่างของรายได้เป็นปัญหาเชิงโครงสร้างที่สำคัญของระบบเศรษฐกิจไทย ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิต ความมั่นคงทางสังคม และการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) แม้ว่าประเทศไทยจะมีการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องในหลายทศวรรษที่ผ่านมา แต่ผลประโยชน์จากการเติบโตดังกล่าวยังคงกระจายตัวอย่างไม่เท่าเทียม โดยเฉพาะในมิติของความแตกต่างระหว่างกลุ่มอาชีพและพื้นที่ภูมิภาค (World Bank, 2023) วิกฤตการณ์โควิด-19 ได้ซ้ำเติมความเปราะบางของกลุ่มแรงงานนอกระบบและเกษตรกร ซึ่งขาดหลักประกันรายได้ที่มั่นคง ส่งผลให้ความแตกต่างทางเศรษฐกิจมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น การสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือนประจำปี 2566 โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO) ให้ข้อมูลในรูปแบบสถิติแบบสรุป (aggregated data) ครอบคลุม 77 จังหวัด และ 4 กลุ่มสถานะเศรษฐกิจสังคมหลัก ได้แก่ ผู้ถือครองทำการเกษตร ผู้ประกอบธุรกิจส่วนตัวที่ไม่ใช่เกษตร ลูกจ้าง และผู้ไม่ได้ปฏิบัติงานเชิงเศรษฐกิจ ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนค่าเฉลี่ยรายได้ครัวเรือนในแต่ละกลุ่มและพื้นที่ ซึ่งเอื้อต่อการวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้ระหว่างกลุ่ม (between-group differences) ในเชิงพื้นที่และเชิงโครงสร้าง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลในลักษณะนี้ไม่สามารถสะท้อนการกระจายรายได้ในระดับครัวเรือนรายหน่วยได้โดยตรง งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวทางบูรณาการระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจร่วมกับ Data Storytelling และโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Typhoon AI) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์และการสื่อสารข้อค้นพบเชิงนโยบาย โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างและความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายได้ครัวเรือนไทย ปี 2566 จำแนกตามกลุ่มอาชีพ ประเภทรายได้ และพื้นที่ภูมิภาค 2) เพื่อพัฒนาแนวทางการนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิค Data Storytelling ที่สามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพและเข้าใจง่าย และ (3) เพื่อพัฒนาและประเมินศักยภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์ (Typhoon AI) ในการสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนโยบายจากฐานข้อมูลรายได้ ผลลัพธ์จากการศึกษานี้คาดว่าจะช่วยสะท้อนความแตกต่างของรายได้ระหว่างกลุ่มเศรษฐกิจสังคมและพื้นที่ ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการกำหนดนโยบายสาธารณะในระดับมหภาคได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ แนวทางการบูรณาการการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับ Data Storytelling และปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลให้เข้าใจง่าย รวดเร็ว และนำไปใช้ได้จริง อันจะส่งเสริมการตัดสินใจบนฐานข้อมูล (data-driven decision making) และสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศให้มีความยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis: EDA) ร่วมกับการจัดการคุณภาพข้อมูลอย่างเป็นระบบ และการประยุกต์ใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ เพื่อศึกษาระดับรายได้ โครงสร้างรายได้ และความแตกต่างของรายได้ของครัวเรือนไทยในปี พ.ศ. 2566 โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. แหล่งข้อมูลและการเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากการสำรวจภาวะเศรษฐกิจและสังคมของครัวเรือน ปี พ.ศ. 2566 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ครอบคลุม 77 จังหวัด ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ ได้แก่ จังหวัด กลุ่มสถานะเศรษฐกิจสังคม แหล่งที่มาของรายได้ และค่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือน

กระบวนการเตรียมข้อมูลดำเนินการด้วยภาษา Python บน Google Colab โดยใช้ไลบรารี pandas ซึ่งประกอบด้วย 1) การตรวจสอบและลบข้อมูลซ้ำ 2) การจัดการค่าที่หายไปในตัวแปรสำคัญ 3) การแปลงชนิดข้อมูลของตัวแปรรายได้ให้เป็นตัวเลข และ4) การคัดกรองข้อมูลที่มีค่ารายได้ไม่สมเหตุสมผล (≤ 0) ภายหลังการทำความสะอาดข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จำนวน 6,829 แถว

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (EDA)

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการเพื่อทำความเข้าใจลักษณะการกระจายของรายได้ และตรวจสอบความแตกต่างของรายได้ในหลายมิติ โดยใช้เครื่องมือ pandas, numpy และ matplotlib ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ค่าสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด 2) การวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลด้วย Percentile (P1–P99) 3) การเปรียบเทียบรายได้ระหว่างกลุ่มสถานะเศรษฐกิจ นอกจากนี้ มีการใช้ตัวชี้วัดความแตกต่างของรายได้ ได้แก่ 1) สัมประสิทธิ์ความผันผวน (Coefficient of Variation: CV = SD/Mean) และ 2) อัตราส่วนรายได้สูงสุดต่อรายได้ต่ำสุด

3. การวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้

งานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลค่าเฉลี่ยรายได้เป็นตัวแทนในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเชิงกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ดำเนินการใน 3 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับภาพรวมประเทศ วิเคราะห์ค่ากลางและการกระจายของรายได้ 2) ระดับกลุ่มอาชีพ เปรียบเทียบรายได้เฉลี่ยระหว่างกลุ่มสถานะเศรษฐกิจสังคม และวิเคราะห์ความแตกต่างภายในกลุ่ม (intra-group inequality) และ 3) ระดับพื้นที่ คำนวณค่าเฉลี่ยรายได้รายจังหวัด และใช้ค่า CV เพื่อวัดความผันผวนของรายได้ภายในพื้นที่

4. การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้

ทำการจัดกลุ่มแหล่งที่มาของรายได้ออกเป็น 1) รายได้ประจำ (Regular Income) และ 2) รายได้ไม่ประจำ (Irregular Income)

5. การพัฒนาและประเมินระบบ AI

แอปพลิเคชัน AI ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยใช้โมเดลภาษาชนิดถอดรหัส (Decoder-only) สถาปัตยกรรม Qwen3-4B Instruct ชื่อ “typhoon2.5-qwen3-4b” จาก Typhoon AI บนแพลตฟอร์ม Colab พร้อม GPU T4 (VRAM 15 GB) โดยโหลดโมเดลในรูปแบบ 4-bit NF4 Quantization เพื่อประหยัดหน่วยความจำ โดยสถาปัตยกรรมระบบ RAG (Retrieval-Augmented Generation) ประกอบด้วย 1) Knowledge Base: ข้อมูลที่ผ่านการสรุปและจัดกลุ่ม (Aggregated Data) จากขั้นตอน Data Storytelling 2) Retriever: ใช้ BGE-M3 สำหรับสร้าง Dense และ Sparse Vector, BM25 สำหรับ Keyword-based Search, และ 3-way RRF (Reciprocal Rank Fusion) สำหรับการรวมผลลัพธ์ 3) Reranker: ใช้ bge-reranker-v2-m3 เพื่อจัดลำดับความสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องที่สุด และ 4) Generator: โมเดล Typhoon ทำหน้าที่สร้างคำตอบจากบริบท (Context) ที่ Retrieval มาให้

การประเมินในงานวิจัยนี้เป็นการประเมินเชิงนำร่อง (Pilot Evaluation) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการประยุกต์ใช้ AI ในงานวิเคราะห์ข้อมูลเชิงนโยบาย โดยระบบถูกทดสอบด้วยชุดคำถาม 7 ข้อ ครอบคลุมประเด็น ได้แก่ การระบุกลุ่มอาชีพที่มีรายได้สูง-ต่ำสุด การคำนวณช่องว่างรายได้ การระบุจังหวัดที่มีความแตกต่างของรายได้สูงสุด การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้ และการเสนอแนวทางนโยบาย การประเมินผลการตอบสนองของ AI ดำเนินการในเชิงคุณภาพ โดยเน้นความถูกต้องของข้อมูล (Factual Accuracy)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

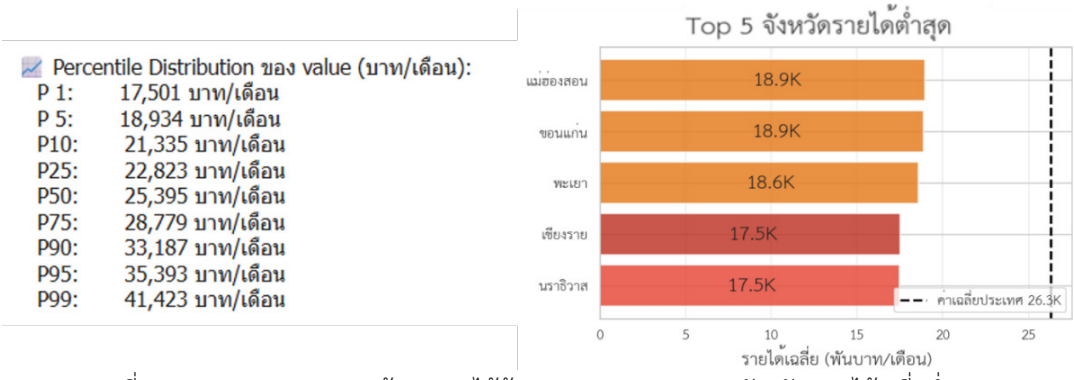
ผลการวิจัยได้นำเสนอภาพรวมโครงสร้างการกระจายรายได้ของครัวเรือนไทยในปี พ.ศ. 2566 ดังนี้

1. ภาพรวมรายได้ครัวเรือน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลรายได้ครัวเรือนไทย ภายหลังการทำความสะอาดข้อมูล จำนวน 6,829 แถว พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 26,279 บาท เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของข้อมูล พบว่าค่ามัธยฐานรายได้เท่ากับ 25,395 บาทต่อเดือน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย แสดงให้เห็นถึงลักษณะการกระจายแบบเบ้ขวา (right-skewed distribution) โดยมีบางพื้นที่ที่มีรายได้เฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยโดยรวม

การพิจารณาในรูปแบบเปอร์เซ็นไทล์ แสดงดังรูปที่ 1 พบว่า กลุ่มจังหวัดที่อยู่ในช่วงล่าง (P10) มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 21,335 บาทต่อเดือน ขณะที่กลุ่มบน (P90) อยู่ที่ประมาณ 33,187 บาทต่อเดือน คิดเป็นอัตราส่วนประมาณ 1.55

เท่า แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายได้ระหว่างกลุ่มจังหวัดในระดับปานกลาง นอกจากนี้ ค่าเปอร์เซ็นไทล์สูง (P95–P99) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการที่มีกลุ่มจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยสูงโดดเด่น สำหรับจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยต่ำที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ นราธิวาส (17,456 บาทต่อเดือน), เชียงราย (17,462 บาทต่อเดือน), พะเยา (18,627 บาทต่อเดือน), ขอนแก่น (18,939 บาทต่อเดือน) และแม่ฮ่องสอน (18,950 บาทต่อเดือน) ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีโครงสร้างเศรษฐกิจที่พึ่งพาภาคเกษตรเป็นหลัก และขาดอุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าสูง



รูปที่ 1 แสดงการกระจายของข้อมูลรายได้ด้วย Percentile และ 5 จังหวัด รายได้เฉลี่ยต่ำสุด

2. ความแตกต่างของรายได้ระหว่างกลุ่มอาชีพ

การวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้ระหว่างกลุ่มอาชีพ แสดงดังรูปที่ 2 เพื่อค้นหากลุ่มสถานะเศรษฐกิจไหนมีรายได้เท่าไร โดยพบว่า เมื่อจำแนกรายได้ตามกลุ่มสถานะเศรษฐกิจ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน เท่ากับ 26,279 บาท กลุ่มที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด คือ “ผู้จัดการ นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพ” เท่ากับ 48,293 บาท สูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศถึงร้อยละ 84 รองลงมาคือกลุ่ม “ผู้ประกอบธุรกิจของตนเองที่ไม่ใช่การเกษตร” เท่ากับ 33,299 บาทต่อเดือน ในขณะที่กลุ่ม “คนงานเกษตร ป่าไม้ และประมง” มีรายได้เฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 15,804 บาทต่อเดือน ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยประเทศถึงร้อยละ 40 ช่องว่างรายได้ระหว่างกลุ่มสูงสุดและต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 3.1 เท่า

อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลรายได้เฉลี่ยของกลุ่ม “ผู้ประกอบธุรกิจของตนเอง” พบว่า กลุ่ม “เจ้าของกิจการขนาดใหญ่ (≥5 คน)” ซึ่งเป็นกลุ่มย่อยของ “ผู้ประกอบธุรกิจของตนเอง” มีรายได้รวมเฉลี่ยสูงถึง 71,543 บาทต่อเดือน ซึ่งสูงกว่ากลุ่มผู้จัดการและนักวิชาการมาก แสดงให้เห็นว่ารายได้เฉลี่ยของกลุ่ม “ผู้ประกอบธุรกิจของตนเอง” ในตารางที่ 3 (33,299 บาทต่อเดือน) ถูกลดค่าเฉลี่ยลงโดยกลุ่ม “เจ้าของกิจการขนาดเล็ก (<5 คน)” ซึ่งมีรายได้เฉลี่ยเพียง 34,799 บาทต่อเดือน ซึ่งแสดงถึงความแตกต่างภายในกลุ่มอาชีพเดียวกัน โดย “ขนาดของกิจการ” เป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดระดับรายได้ ผลการวิเคราะห์นี้สอดคล้องกับแนวคิด Human Capital Theory (Becker, 1964) ที่ระบุว่า ผู้มีทักษะ ความรู้ และการศึกษามักได้รับค่าตอบแทนสูงกว่า และยังสอดคล้องกับรายงานของธนาคารแห่งประเทศไทย (BOT, 2566) ที่ระบุว่าเศรษฐกิจไทยยังคงพึ่งพาอุตสาหกรรมและบริการที่มีมูลค่าสูงในเขตเมือง สวนทางกับภาคเกษตรและแรงงานไร้ทักษะซึ่งมีรายได้ต่ำและไม่มั่นคง



ประเภท	กลุ่มอาชีพ	รายได้เฉลี่ย
เจ้าของกิจการ	เจ้าของกิจการ≥5คน	71543
ลูกจ้าง	ลูกจ้างรัฐบาล	42747
เจ้าของกิจการ	เจ้าของกิจการ<5คน	34799
ลูกจ้าง	ลูกจ้างเอกชน	29540
ลูกจ้าง	ลูกจ้างรายวัน	17742

รูปที่ 2 แสดงข้อมูลรายได้เฉลี่ยระหว่างกลุ่มอาชีพ

3. ความแตกต่างของรายได้เชิงพื้นที่

การวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้เชิงพื้นที่ แสดงดังรูปที่ 3 เพื่อค้นหาว่าความแตกต่างของรายได้อยู่พื้นที่ใด โดยพบว่า จากการวิเคราะห์ค่า CV จำแนกรายจังหวัด จังหวัดจันทบุรีมีค่า CV สูงสุดที่ 0.957 แสดงว่าความผันผวนของรายได้ภายในจังหวัดมากที่สุด รองลงมาคือ หนองบัวลำภู (0.798) ศรีสะเกษ (0.797) ยโสธร (0.760) และนราธิวาส (0.736) โดยทุกจังหวัดที่กล่าวถึงมีค่า CV ที่สะท้อนถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายได้ระหว่างกลุ่มในระดับค่อนข้างสูง สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นไทล์ (P90/P10 ≈ 1.55 เท่า) ซึ่งบ่งชี้ถึงช่องว่างระหว่างกลุ่มรายได้ นอกจากนี้ ยังค้นพบว่า จังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยสูงไม่ได้แปรตามค่าความแตกต่างของรายได้ เช่น จันทบุรี มีรายได้เฉลี่ยสูงถึง 50,893 บาทต่อเดือน แต่ก็มีค่า CV สูง เท่ากับ 0.957 เนื่องจากภายในจังหวัดมีทั้งกลุ่มผู้มีรายได้สูงมากและกลุ่มผู้มีรายได้ต่ำมากอยู่ร่วมกัน ในทางตรงกันข้าม จังหวัดนราธิวาสมีรายได้เฉลี่ยต่ำ ที่ 17,456 บาทต่อเดือน แต่ก็มีค่า CV สูงถึง 0.736 แสดงถึงความแตกต่างของรายได้รุนแรงในจังหวัดชายแดนใต้

	จังหวัด	รายได้เฉลี่ย	CV (%)	สูงสุด/ต่ำสุด
6	จันทบุรี	50893.000000	95.7	10.0
63	หนองบัวลำภู	28814.900000	79.8	7.0
48	ศรีสะเกษ	28973.300000	79.7	6.7
40	ยโสธร	26460.333333	76.0	5.2
22	นราธิวาส	17456.250000	73.6	6.9

รูปที่ 3 แสดงข้อมูลความแตกต่างของรายได้ของรายได้เชิงพื้นที่ ของ 5 จังหวัด ค่า CV สูงสุด

4. โครงสร้างรายได้จำแนกตามแหล่งที่มาของรายได้

การวิเคราะห์โครงสร้างรายได้จำแนกตามแหล่งที่มาของรายได้ แสดงดังรูปที่ 4 พบว่า รายได้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ รายได้ประจำ (Regular Income) และรายได้ไม่ประจำ (Irregular Income) เมื่อพิจารณาสัดส่วนรายได้ภายในแต่ละกลุ่มสถานะเศรษฐกิจสังคม พบว่า โดยภาพรวมทุกกลุ่มมีสัดส่วนรายได้ประจำเป็นองค์ประกอบหลักของรายได้ทั้งหมด ขณะที่รายได้ไม่ประจำมีสัดส่วนค่อนข้างต่ำ รายได้ไม่ประจำในที่นี้หมายถึงรายได้ที่เกิดขึ้นไม่สม่ำเสมอ เช่น เงินช่วยเหลือ เงินโอน ของขวัญ หรือรายได้พิเศษอื่น ๆ ซึ่งไม่ได้เป็นรายได้หลักจากการประกอบอาชีพ ดังนั้น แม้ว่ารายได้ไม่ประจำจะมีสัดส่วนต่ำ แต่ยังคงมีบทบาทเป็นแหล่งเสริมรายได้ในบางกลุ่ม เมื่อพิจารณาในระดับกลุ่มอาชีพ พบว่า กลุ่มผู้ไม่ได้ปฏิบัติงานเชิงเศรษฐกิจมีสัดส่วนรายได้ไม่ประจำสูงกว่ากลุ่มอื่นเล็กน้อย (1.6%) ซึ่งอาจมาจากการพึ่งพารายได้จากการโอนหรือการสนับสนุนจากบุคคลอื่น ขณะที่กลุ่มผู้ถือครองทำการเกษตร แม้จะมีสัดส่วนรายได้ไม่ประจำไม่สูง (0.2%) แต่รายได้หลักค่อนข้างสูง (99.8%) แนวทางเชิงนโยบายที่เหมาะสมอาจไม่ใช่เพียงการลดการพึ่งพารายได้ไม่ประจำ แต่ควรมุ่งเน้นการเสริมความมั่นคงของรายได้หลัก และลดความผันผวนของรายได้ เพื่อสร้างเสถียรภาพทางเศรษฐกิจในระยะยาว

source_income1	รายได้ประจำ	รายได้ไม่ประจำ (ที่เป็นตัวเงิน)
soc_eco_class1		
ผู้ถือครองทำการเกษตร/เพาะเลี้ยง	99.8	0.2
ผู้ประกอบธุรกิจของตนเองที่ไม่ใช่การเกษตร	99.7	0.3
ผู้ไม่ได้ปฏิบัติงานเชิงเศรษฐกิจ	98.4	1.6
ลูกจ้าง	99.8	0.2

รูปที่ 4 แสดงข้อมูลโครงสร้างรายได้จำแนกตามแหล่งที่มาของรายได้

5. ผลการพัฒนาและประเมินระบบ AI (Typhoon)

ระบบ AI ที่พัฒนาขึ้น (Typhoon2.5-Qwen3-4b บนสถาปัตยกรรม RAG) สามารถโหลดโมเดลบน GPU T4 (15 GB VRAM) ได้สำเร็จ โดยใช้หน่วยความจำประมาณ 3.5 GB และสามารถตอบคำถามทั้ง 7 ข้อได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว (เฉลี่ย < 10 วินาที/คำถาม) และมีรายละเอียด ดังตัวอย่าง

1) "กลุ่มอาชีพใดมีรายได้เฉลี่ยสูงสุด"
   AI ตอบ "กลุ่มผู้จัดการ นักวิชาการ และผู้ปฏิบัติงานวิชาชีพ มีรายได้เฉลี่ย 48,293 บาทต่อเดือน รองลงมาคือผู้ประกอบธุรกิจของตนเอง 33,299 บาทต่อเดือน"
   เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
2) "จังหวัดใดมีความแตกต่างของรายได้สูงสุด"
   ตอบ "จังหวัดจันทบุรีมีค่า มีค่า CV=0.957
   เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
3) "นโยบายลดความแตกต่างของรายได้ภาคเกษตร ทำอย่างไรได้บ้าง"
   AI เสนอ 3 แนวทาง
   - สนับสนุนรายได้เกษตรกรโดยตรง (เงินช่วยเหลือ/สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ)
   - ลดความแตกต่างของรายได้ด้วยการกระจายรายได้ (ประกันรายได้) และ
   - ส่งเสริมการเกษตรแบบรวมกลุ่ม (Cooperative Farming) (สอดคล้องกับหลักเศรษฐศาสตร์สวัสดิการ)

โดยผลการประเมินคุณภาพคำตอบของโมเดลพบว่า ค่า BERTScore F1 มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 0.7928 แสดงให้เห็นว่าโมเดลสามารถรักษาความหมายของเนื้อหาได้อย่างถูกต้องในระดับสูง มีความสามารถในการสรุปและอธิบายข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ซึ่งเหมาะสมกับงานวิเคราะห์เชิงนโยบายและ Data Storytelling อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของระบบ AI ที่พบคือ การตอบคำถามที่ต้องอาศัยข้อมูลนอกเหนือจากบริบทที่ให้ (เช่น นโยบายเฉพาะจังหวัด หรือข้อมูลเชิงประวัติศาสตร์) อาจให้คำตอบที่ไม่ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น การใช้งานจริงควรมีการกำกับดูแลโดยผู้เชี่ยวชาญ (Human-in-the-loop) และจัดเตรียมเอกสารอ้างอิง (Citation) ประกอบทุกครั้ง

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยของการวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้รายได้ครัวเรือนไทย ปี 2566 ผ่านการบูรณาการร่วมกับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Typhoon AI) สรุปได้ 3 ประเด็นหลัก ดังนี้ 1) ความแตกต่างของรายได้ระหว่างกลุ่มอาชีพมีช่องว่างรายได้ระหว่างกลุ่มสูงสุดและต่ำสุดกว้างถึง 3.1 เท่า โดยกลุ่มผู้จัดการ/นักวิชาการมีรายได้เฉลี่ยสูงสุด (48,293 บาทต่อเดือน) ส่วนกลุ่มคนงานเกษตรมีรายได้ต่ำสุด (15,804 บาทต่อเดือน) โดยพบว่ากลุ่มเจ้าของกิจการขนาดใหญ่ (≥5 คน) มีรายได้รวมสูงถึง 71,543 บาทต่อเดือน ซึ่งสะท้อนถึงบทบาทของ "ขนาดกิจการ" ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดรายได้ 2) ความแตกต่างของรายได้เชิงพื้นที่ปรากฏในจังหวัดจันทบุรีมีค่า CV สูงสุด (0.957) สะท้อนความแตกต่างของรายได้ภายในจังหวัดมากที่สุด โดยจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยต่ำมักอยู่ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ (นราธิวาส, เชียงราย, พะเยา,ขอนแก่น) ส่วนจังหวัดที่มีรายได้เฉลี่ยสูงมักกระจุกตัวในภาคกลางและกรุงเทพมหานคร ซึ่งชี้ให้เห็นว่านโยบายการพัฒนาพื้นที่ควรคำนึงถึงความหลากหลายของโครงสร้างเศรษฐกิจภายในจังหวัด 3) โครงสร้างรายได้ของไทยของทุกกลุ่มอาชีพพึ่งพารายได้ประจำเป็นหลัก (ร้อยละ 98.4-99.8 ของรายได้รวม) ในขณะที่มีสัดส่วนรายได้ไม่ประจำต่ำมาก (น้อยกว่าร้อยละ 1) ซึ่งชี้ให้เห็นว่านโยบายควรเน้นการสร้างหลักประกันรายได้และลดความผันผวนของรายได้ประจำ มากกว่าการลดการพึ่งพารายได้ไม่ประจำ 4) ระบบ AI (Typhoon) มีศักยภาพในการสนับสนุนการวิเคราะห์นโยบาย: แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบ

คำถามเชิงวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และเป็นประโยชน์ โดยลดภาระงานของผู้วิเคราะห์ข้อมูล และเพิ่มการเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้กำหนดนโยบายและสาธารณชนทั่วไป อย่างไรก็ตาม ควรมีผู้เชี่ยวชาญกำกับดูแล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ต้องการข้อมูลนอกบริบท

งานวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 3 ประการ ได้แก่ 1) การยกระดับรายได้กลุ่มล่าง (คนงานเกษตร แรงงานนอกระบบ) ผ่านนโยบายค่าแรงขั้นต่ำที่เหมาะสม การคุ้มครองแรงงาน และการพัฒนาทักษะอาชีพ การลดความแตกต่างของรายได้เชิงพื้นที่ โดยการกระจายการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและส่งเสริมเขตเศรษฐกิจในจังหวัดที่มีรายได้ต่ำ 2) การสร้างหลักประกันรายได้ที่มั่นคงสำหรับกลุ่มเกษตรกรและแรงงานอิสระ เช่น การประกันรายได้เกษตรกร การส่งเสริมการรวมกลุ่มและการเข้าถึงสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ และ 3) การส่งเสริมการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลรายได้ครัวเรือนอย่างต่อเนื่อง เพื่อติดตามประเมินผลนโยบายและปรับปรุงให้ทันต่อสถานการณ์

สำหรับงานวิจัยในอนาคต ควรขยายผลไปสู่การวิเคราะห์ความแตกต่างของรายได้ในมิติอื่น ๆ เช่น มิติทางการศึกษา สุขภาพ และการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการพัฒนาโมเดล AI ที่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่แบบ Real-time และสามารถอธิบายสาเหตุของความแตกต่างของรายได้ได้ดียิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานสถิติแห่งชาติที่เผยแพร่ข้อมูลรายได้ครัวเรือนผ่านระบบ data.go.th ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการวิจัยนี้ และขอขอบคุณมหาวิทยาลัยทักษิณ ที่สนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์และห้องปฏิบัติการ รวมทั้งขอขอบคุณทีมพัฒนา Typhoon AI ที่เผยแพร่โมเดลภาษาขนาดใหญ่ภาษาไทยภายใต้สัญญาอนุญาต Apache License 2.0 ซึ่งเอื้อประโยชน์ต่อการศึกษา การวิจัย และการพัฒนานวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์

อ้างอิง

Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. National Bureau of Economic Research.

Deaton, A. (2013). *The great escape: Health, wealth, and the origins of inequality*. Princeton University Press.

McKinney, W. (2011). pandas: A foundational Python library for data analysis and statistics. *Python for High Performance and Scientific Computing, 14*(9), 1–9.

Plotly Technologies Inc. (2015). *Collaborative data science*. https://plot.ly

Typhoon AI. (2025). *Typhoon2.5-qwen3-4b: A 4B-parameter Thai language model*. https://huggingface.co/typhoon-ai/typhoon2.5-qwen3-4b

World Bank. (2023). *Thailand economic monitor: Equity and inclusion*. World Bank Group.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2566). *รายงานเศรษฐกิจและการเงิน ปี 2566*. ธนาคารแห่งประเทศไทย.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566). *ข้อมูลรายได้เฉลี่ยต่อเดือนของครัวเรือนในประเทศไทย*. https://data.go.th/dataset/os_08_00007

P 19

การพัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีก

ศุภชัย ขาวเผือก[1] และ สุดา เธียรมนตรี[2*]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) สำหรับการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีก ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล การเตรียมข้อมูล การพัฒนาระบบแดชบอร์ดด้วยโปรแกรม Power BI และการสร้างตัวแปรเชิงวิเคราะห์ด้วยภาษา DAX (Data Analysis Expressions) ผลการวิจัยพบว่า ฟาร์มมีปริมาณไข่รับเข้า 326,877 ฟอง และจำหน่าย 317,594 ฟอง นอกจากนี้ การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การขายพบว่าไข่เบอร์ 2 มีการขายสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 25.91 ของยอดขายทั้งหมด แม้จะไม่ได้มีปริมาณการผลิตสูงสุด ซึ่งสะท้อนถึงความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างการผลิตกับความต้องการของตลาด และยังพบว่าไข่เบอร์ 2–4 เป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภคที่เน้นไข่ขนาดกลางถึงใหญ่ ผลการประเมินระบบพบว่า ระบบมีความสะดวกในการใช้งานและสามารถสนับสนุนการตัดสินใจได้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดในด้านขนาดข้อมูลและขอบเขตของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรขยายแหล่งข้อมูลให้ครอบคลุมหลายฟาร์ม และพัฒนาตัวแปรเพิ่มเติม เช่น อัตราความสูญเสีย และพยากรณ์ความต้องการตลาด เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์ ทั้งนี้ ระบบแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นต้นแบบในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการและการตัดสินใจในภาคการเกษตรได้

คำสำคัญ: ไข่ไก่, การวิเคราะห์ข้อมูล, การสนับสนุนการตัดสินใจ

[1] นิสิต, หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[1] Student, Department of Information Technology, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

[2] Assistant Professor, Department of Computer and Information Science, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: suda@tsu.ac.th, Tel: 081 599 7759

Development of a Business Intelligence Dashboard for Analysis and Decision Support in Poultry Egg Production

Suppachai Kaewpoung[1] and Suda Thianmontri[2*]

Abstract

This research aimed to develop a Business Intelligence (BI) dashboard system for analyzing and supporting decision-making in egg production management within poultry farms. The research process consisted of data collection, data preparation, dashboard development using Power BI, and the creation of analytical variables using DAX (Data Analysis Expressions). The results revealed that the farm received a total of 326,877 eggs and sold 317,594 eggs. In addition, the sales percentage analysis showed that size-2 eggs had the highest sales proportion at 25.91% of total sales, despite not having the highest production volume. This finding reflects a mismatch between the production structure and market demand. The study also found that egg sizes 2–4 were the most popular among consumers, indicating a preference for medium-to-large eggs. The system evaluation results demonstrated that the dashboard was convenient to use and effectively supported decision-making. However, this study was limited by the size of the dataset and the scope of analytical variables used. Therefore, future studies should expand data sources to include multiple farms and develop additional variables, such as loss rates and market demand forecasting, to improve analytical accuracy. The developed dashboard can serve as a prototype for applying data technology to management and decision-making in the agricultural sector.

Keywords: Chicken eggs, data analysis, decision support

บทนำ

อุตสาหกรรมการเกษตรและปศุสัตว์มีบทบาทสำคัญต่อความมั่นคงทางอาหารและการพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการผลิตไข่ไก่ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนที่มีความสำคัญและมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับแหล่งโปรตีนอื่น การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลกและความต้องการบริโภคอาหาร ส่งผลให้ภาคการเกษตรต้องปรับตัวเข้าสู่การใช้เทคโนโลยีและข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการบริหารจัดการอย่างต่อเนื่อง (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018) ในบริบทของประเทศไทย อุตสาหกรรมสัตว์ปีกยังคงมีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการบริโภคภายในประเทศและการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ การผลิตไข่ไก่จำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านปริมาณการผลิต การจำหน่าย และการควบคุมคุณภาพ อย่างไรก็ตาม ฟาร์มสัตว์ปีกจำนวนมากยังคงเผชิญกับข้อจำกัดในการจัดการข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีลักษณะกระจัดกระจาย อยู่ในรูปแบบที่ยากต่อการวิเคราะห์ และขาดเครื่องมือที่ช่วยสรุปผลข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ส่งผลให้การตัดสินใจในหลายกรณียังคงอาศัยประสบการณ์มากกว่าการใช้ข้อมูล (Elmasri & Navathe, 2016) แนวคิดระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) จึงถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพในการจัดการข้อมูล โดย BI สามารถรวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Turban et al., 2015) นอกจากนี้ แนวคิดการใช้ข้อมูลเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Data-driven decision making) ยังได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน (Chen et al., 2012) โดยเฉพาะการใช้แดชบอร์ด (Dashboard) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการแสดงผลข้อมูลเชิงภาพ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจแนวโน้มและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว (Few, 2013) ในด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีข้อมูลในภาคการเกษตร มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การใช้ Big Data และ Data Analytics สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และสนับสนุนการตัดสินใจในระดับปฏิบัติการได้อย่างมีนัยสำคัญ (Kamilaris & Prenafeta-Boldú, 2018; Wolfert et al., 2017) รวมถึงการนำระบบวิเคราะห์ข้อมูลหรือระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจในงานวิจัยของ Tshewang, Dorji และ Gaylal (2025) ที่พบว่าการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไข่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการทำกำไรของฟาร์ม อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในบริบทของฟาร์มสัตว์ปีก โดยเฉพาะการผลิตไข่ไก่ พบว่างานวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบแดชบอร์ดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลยังมีอยู่อย่างจำกัด โดยเฉพาะในด้านการออกแบบตัวชี้วัดที่สามารถสะท้อนประสิทธิภาพการดำเนินงานได้อย่างแท้จริง ประเด็นสำคัญที่มีบทบาทต่อการวิเคราะห์ข้อมูลคือการสร้างตัวแปรเพิ่มเติมจากข้อมูลดิบ (Derived Variables) ซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการตีความข้อมูล โดยกระบวนการเตรียมและแปลงข้อมูลถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลการวิเคราะห์โดยตรง ในบริบทของเครื่องมือ BI สมัยใหม่ การใช้ภาษา Data Analysis Expressions (DAX) ได้รับความนิยมในการสร้างตัวชี้วัด เนื่องจากสามารถกำหนดตรรกะการคำนวณที่ซับซ้อนและยืดหยุ่นได้ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญกับการออกแบบตัวแปรเชิงวิเคราะห์ที่สะท้อนบริบทเฉพาะของอุตสาหกรรม เช่น ตัวชี้วัดด้านคุณภาพไข่หรือประสิทธิภาพการจำหน่ายในฟาร์มสัตว์ปีก จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น พบว่า การพัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไข่ไก่ในระดับฟาร์ม ยังมีข้อจำกัด โดยเฉพาะการใช้ข้อมูลจริงร่วมกับการออกแบบตัวแปรเชิงวิเคราะห์ผ่าน DAX เพื่อสะท้อนประสิทธิภาพการผลิตและการจำหน่ายได้อย่างครบถ้วน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะสำหรับการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีก โดยใช้ข้อมูลจริงจากฟาร์มร่วมกับการสร้างตัวแปรเชิงวิเคราะห์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจใน

ระดับปฏิบัติการได้ และผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีข้อมูลในภาคการเกษตร โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำระบบแดชบอร์ดไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจในระดับฟาร์มและระดับพื้นที่ รวมถึงใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนการกำหนดนโยบายด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การลดต้นทุน และการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมสัตว์ปีกได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแดชบอร์ดสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไข่ไก่ โดยใช้แนวคิด Business Intelligence (BI) และดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาแบบวนซ้ำ (Iterative Development) เพื่อให้ระบบสอดคล้องกับการใช้งานจริง และมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. **แหล่งข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)**

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลผลผลิตไข่ไก่จากฟาร์มสัตว์ปีกแห่งหนึ่ง จังหวัดพัทลุง ในช่วงปี พ.ศ. 2567 และ 2568 โดยประกอบด้วยข้อมูล ได้แก่ วันที่ จำนวนไข่ที่รับเข้าในแต่ละวัน จำนวนไข่ที่จำหน่าย และประเภท/ขนาดของไข่ (เช่น ไข่เบอร์ 0–5, ไข่คละ, ไข่แตก) โดยข้อมูลดังกล่าวถูกจัดเก็บในรูปแบบตาราง และนำมาใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับการวิเคราะห์

2. **การเตรียมและปรับปรุงข้อมูล (Data Preparation)**

ก่อนนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ ได้มีการดำเนินการเตรียมข้อมูล (Data Cleaning และ Data Transformation) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ตามขั้นตอน ดังนี้ ตรวจสอบและแก้ไขค่าที่ผิดปกติหรือไม่สมบูรณ์ ปรับรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมต่อการประมวลผล โดยขั้นตอนดังกล่าวช่วยเพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์

3. **การพัฒนาระบบแดชบอร์ด (Dashboard Development)**

การพัฒนาระบบแดชบอร์ดดำเนินการโดยใช้เครื่องมือ Power BI เพื่อสร้างการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสามารถโต้ตอบได้ โดยแดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ตัวชี้วัดสำคัญ (Key Performance Indicators: KPIs) เช่น จำนวนไข่รับเข้า จำนวนไข่ที่ขาย และเปอร์เซ็นต์การขาย การเปรียบเทียบข้อมูลตามประเภทไข่ และการแสดงผลข้อมูลเชิงสรุปในรูปแบบภาพ

4. **การสร้างตัวแปรเพื่อการวิเคราะห์ (Derived Variables)**

งานวิจัยนี้ ได้มีการสร้างตัวแปรเพิ่มเติมเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแปลผลข้อมูล โดยตัวแปรที่พัฒนาขึ้นมีรายละเอียดดังนี้

เปอร์เซ็นต์การขาย (Sales Percentage) เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพในการจำหน่าย โดยคำนวณจากสัดส่วนของจำนวนไข่ที่จำหน่ายได้เทียบกับจำนวนไข่ที่รับเข้า ดังสมการ และสูตร DAX ดังนี้

$$\text{Sales Percentage} = \frac{\text{Number of Eggs Sold}}{\text{Number of Eggs Received}} \times 100$$

สูตร DAX

$$\text{Sales Percentage} = \text{DIVIDE}(\text{SUM}(\text{Egg}[\text{Sold}]), \text{SUM}(\text{Egg}[\text{Received}]), 0)$$

ตัวแปรนี้ช่วยให้สามารถประเมินความสามารถในการระบายสินค้าออกสู่ตลาดได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เนื่องจากการพิจารณาเพียงปริมาณการขายอาจไม่สะท้อนประสิทธิภาพที่แท้จริง การใช้ตัวแปรเชิงสัดส่วนจึงช่วยให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำหน่ายระหว่างประเภทของไข่ได้อย่างเหมาะสม

5. กระบวนการพัฒนาแบบวนซ้ำ (Iterative Development)

การพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้ดำเนินการแบบวนซ้ำ โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาเบื้องต้น ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบแดชบอร์ดโดยใช้ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อแสดงผลข้อมูลเชิงพรรณนา เช่น ปริมาณไข่และการจำหน่าย และระยะที่ 2 การปรับปรุงจากข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยนำระบบไปให้ผู้ดูแลฟาร์มและผู้เชี่ยวชาญประเมิน และได้รับข้อเสนอแนะให้เพิ่มตัวแปรสำคัญ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การขาย จากนั้นได้ทำการปรับปรุงระบบโดยเพิ่มตัวแปรดังกล่าว เพื่อให้การวิเคราะห์มีความลึกและมีความหมายเชิงธุรกิจมากยิ่งขึ้น

6. การประเมินผลระบบ (System Evaluation)

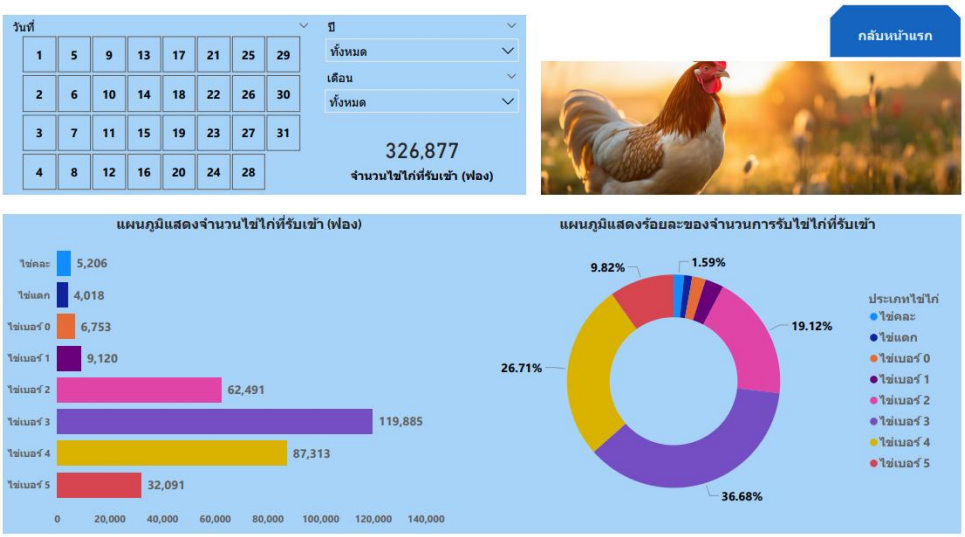
การประเมินระบบดำเนินการโดยผู้ใช้งานจริง คือ ผู้ดูแลฟาร์ม จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยพิจารณาในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความชัดเจนของการแสดงผลข้อมูล ความสามารถในการสนับสนุนการตัดสินใจ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้ได้นำเสนอข้อมูลผลผลิตไข่ไก่มาวิเคราะห์ในมิติต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นถึงรูปแบบ แนวโน้ม และประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของฟาร์มสัตว์ปีกอย่างเป็นระบบ

1. ภาพรวมการรับเข้าไข่ไก่

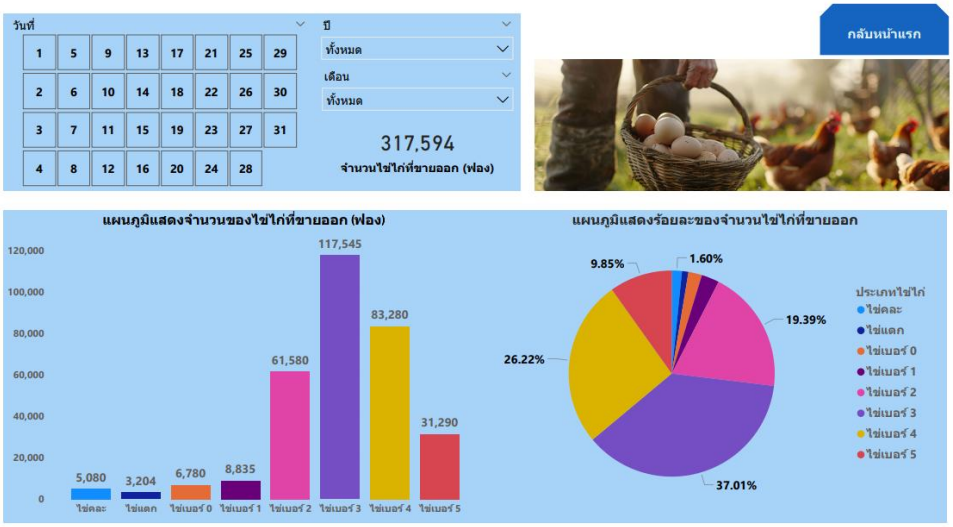
ผลการวิเคราะห์ แสดงดังภาพที่ 1 พบว่า ฟาร์มมีปริมาณไข่รับเข้ารวมทั้งสิ้น 326,877 ฟอง โดยไข่เบอร์ 3 มีปริมาณสูงสุดจำนวน 119,885 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 36.68 รองลงมาคือไข่เบอร์ 4 จำนวน 87,313 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 26.71 และไข่เบอร์ 2 จำนวน 62,491 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 19.12 ของผลผลิตทั้งหมด



ภาพที่ 1 ข้อมูลการรับเข้าของไข่ไก่

2. ภาพรวมการจำหน่ายไข่ไก่

ผลการวิเคราะห์ แสดงดังภาพที่ 2 พบว่ามียอดขายรวมทั้งสิ้น 317,594 ฟอง โดยไข่ไก่เบอร์ 3 มียอดขายสูงที่สุด จำนวน 117,545 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 37.01 รองลงมาคือไข่เบอร์ 4 จำนวน 83,280 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 26.22 และไข่เบอร์ 2 จำนวน 61,580 ฟอง คิดเป็นร้อยละ 19.39



ภาพที่ 2 ข้อมูลการขายออกของไข่ไก่

3. ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การขาย

ผลจากการคำนวณตัวแปรเปอร์เซ็นต์การขาย คำนวณโดยใช้ DAX และแดงแดชบอร์ด ดังภาพที่ 3 พบว่า ไข่เบอร์ 2 มีเปอร์เซ็นต์การขายสูงสุด 25.91% รองลงมาคือไข่เบอร์ 3 (21.34%) และไข่เบอร์ 4 (15.38%) ขณะที่ไข่คละมีค่าต่ำสุด 2.62%



ภาพที่ 3 ข้อมูลแดชบอร์ดแสดงเปอร์เซ็นต์การขายไข่ไก่คำนวณโดยใช้ DAX

4. ผลการประเมินระบบจากผู้ใช้งาน

ผลการประเมินจากผู้ดูแลฟาร์ม จำนวน 2 คน พบว่าระดับความพึงพอใจของผู้ประเมินอยู่ในระดับดี ระบบแดชบอร์ดมีความสะดวกในการใช้งาน และช่วยลดขั้นตอนในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้สามารถติดตามผลผลิตได้ และผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ประเมินอยู่ในระดับดีเช่นกัน โดยให้ข้อคิดเห็นที่สนับสนุนการสร้างตัวแปรเชิงสัดส่วนของการขายเปรียบเทียบกับปริมาณที่ผลิต ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้ระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะสามารถยกระดับการวิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีกให้มีความเป็นระบบและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงข้อมูลได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Chen et al. (2012) ที่ระบุว่าระบบ BI มีบทบาทในการแปลงข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ในส่วนผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจำหน่าย พบว่าไข่เบอร์ 2 มีเปอร์เซ็นต์การขายสูงสุด แม้จะไม่ได้มีปริมาณการผลิตสูงสุด แสดงให้เห็นถึงความไม่สอดคล้องระหว่างโครงสร้างการผลิตกับความต้องการของตลาด ผลลัพธ์นี้สะท้อนให้เห็นว่าการวิเคราะห์โดยใช้เพียงข้อมูลเชิงปริมาณอาจไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้ตัวแปรเชิงสัดส่วน นอกจากนี้ การใช้ภาษา DAX ในการสร้างตัวแปรเชิงวิเคราะห์ เช่น เปอร์เซ็นต์การขาย ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์ข้อมูล และสนับสนุนการตีความข้อมูลในมุมมองที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Few (2013) ที่ระบุว่าการออกแบบตัวชี้วัดและการนำเสนอข้อมูลเชิงภาพมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน ในส่วนของการประเมินระบบ พบว่าระบบแดชบอร์ดสามารถลดภาระงานในการรวบรวมข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจได้ อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเพิ่มตัวแปร เช่น อัตราไข่แตก และการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างการผลิตและความต้องการตลาด ที่ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบให้ครอบคลุมมิติของข้อมูลมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลผลิตไข่ไก่ในฟาร์มสัตว์ปีก โดยใช้ข้อมูลจริงร่วมกับการสร้างตัวแปรเชิงวิเคราะห์ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้ระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะสามารถสะท้อนภาพรวมการดำเนินงานของฟาร์มไข่ไก่ได้อย่างเป็นระบบ โดยโครงสร้างการผลิตของฟาร์มมุ่งเน้นการผลิตไข่ขนาดกลางเป็นหลัก และผู้บริโภคนิยมเลือกซื้อไข่ไก่ขนาดกลางถึงใหญ่เป็นหลัก ในด้านปริมาณการผลิต การจำหน่าย และคุณภาพผลผลิต โดยพบความแตกต่างระหว่างปริมาณรับเข้าและจำหน่าย อีกทั้งการวิเคราะห์ด้วยตัวแปรเปอร์เซ็นต์การขาย ทำให้ค้นพบว่าไข่เบอร์ 2 มีประสิทธิภาพการขายสูงสุด แม้จะไม่ได้มีปริมาณการผลิต และผลการประเมินจากผู้ใช้งานยืนยันว่าระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามและตัดสินใจ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Liakos et al. (2020) ที่ระบุว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบสารสนเทศในฟาร์มสัตว์ปีก สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการและสนับสนุนการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิผล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Zheng et al. (2021) ที่พบว่าการจัดเก็บ วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลฟาร์มอย่างเป็นระบบผ่านระบบสารสนเทศ ช่วยยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงานและสนับสนุนการบริหารจัดการฟาร์มได้ดียิ่งขึ้น งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัด ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างผู้ประเมินที่มีจำนวนน้อย การใช้ข้อมูลจากฟาร์มเพียงแห่งเดียว ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตข้อมูลให้ครอบคลุมหลายฟาร์ม เพิ่มจำนวนผู้ประเมิน และควรพัฒนาระบบให้สามารถรองรับการพยากรณ์ความต้องการของตลาดโดยใช้เทคนิคด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ในขณะที่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายควรมุ่งส่งเสริมให้ฟาร์มสัตว์ปีกนำระบบ BI มาใช้ในการ

บริหารจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ สนับสนุนการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ระบบแดชบอร์ดธุรกิจอัจฉริยะร่วมกับการสร้างตัวแปรเชิงวิเคราะห์สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจในฟาร์มสัตว์ปีกได้ ทั้งการติดตามผลผลิต และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจำหน่าย ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาเกษตรกรรมสมัยใหม่ให้ขับเคลื่อนด้วยข้อมูลและมีความยั่งยืน

คำขอบคุณ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ดูแลฟาร์มสัตว์ปีกแห่งหนึ่ง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลผลผลิตไข่ไก่ และช่วยดำเนินการประเมินทดสอบการใช้งานระบบ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่สนับสนุนพื้นที่และอุปกรณ์ประกอบการศึกษาจนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

อ้างอิง

Chen, H., Chiang, R. H. L., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics. *MIS Quarterly, 36*(4), 1165–1188.

Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson.

Few, S. (2013). *Information dashboard design* (2nd ed.). Analytics Press.

Kamilaris, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2018). Deep learning in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture, 147*, 70–90.

Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2020). Smart poultry management: Smart sensors, big data, and the internet of things. Computers and Electronics in Agriculture, 170, 105291.

Tshewang, S., Dorji, N., & Gaylal, J. B. (2025). *Egg production metrics, profitability and management practices in layer farming in Sarpang District*. *Bhutan Journal of Animal Science, 9*(1), 85–95.

Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2015). *Decision support systems*. Pearson.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big data in smart farming. *Agricultural Systems, 153*, 69–80.

Zheng, H., Zhang, T., Fang, C., Zeng, J., & Yang, X. (2021). Design and implementation of poultry farming information management system based on cloud database. Animals, 11(3), 900.

P 20

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (RUTS App)

ไฟซอล หมานอีน[1]* อานนท์ หลงหัน[2] และทิพวรรณ พุทธวิโร[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบ พัฒนา และปรับปรุงโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (RUTS App) เพื่อบูรณาการระบบสารสนเทศและเว็บแอปพลิเคชันที่หลากหลายของมหาวิทยาลัยให้รวมอยู่ในแพลตฟอร์มเดียว เพื่อแก้ปัญหาความยุ่งยากในการเข้าใช้งานและเพิ่มความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยให้กับผู้ใช้

วิธีดำเนินการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ตามกรอบแนวคิดวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ (SDLC) แบ่งเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย 1) การศึกษาปัญหาและความต้องการ 2) การพัฒนาระบบด้วย Ionic Framework, Angular และ PHP API (RESTful API) และ 3) การประเมินประสิทธิภาพและคุณภาพของระบบโดยกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานจริง เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงบริการสารสนเทศสำหรับนักศึกษา บุคลากร ศิษย์เก่า ผู้ปกครอง และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.37, S.D.=0.73) และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.41, S.D.=0.70) โดยเฉพาะด้านฟังก์ชันการใช้งานและความปลอดภัยของข้อมูลที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ผลการพัฒนา RUTS App สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ช่วยลดความซับซ้อนในการเข้าถึงระบบสารสนเทศเดิม และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยไปสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: โมบายแอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบสารสนเทศ การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล

---

[1]นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ, สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

[2]นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการ, สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

[3]เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป, สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

[1] Computer Technical Officer (Professional Level), Office of Academic Resources and Information Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Mueang Songkhla District, Songkhla 90000, Thailand

[2] Computer Technical Officer (Operational Level), Office of Academic Resources and Information Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Mueang Songkhla District, Songkhla 90000, Thailand

[3] General Administration Officer, Office of Academic Resources and Information Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Mueang Songkhla District, Songkhla 90000, Thailand

* Corresponding Author: E-mail: faisol.m@rmutsv.ac.th, Tel: 086-9553473

Rajamangala University of Technology Srivijaya Mobile Application Development (RUTS App)

Faisol Marnen[1*], Anon Longhan[2] and Thipphawan Phutthawiro[3]

Abstract

This research aims to design, develop, and improve the Rajamangala University of Technology Srivijaya mobile application (RUTS App) by integrating various university information systems and web applications into a single unified platform. The objective is to resolve accessibility challenges while enhancing convenience, speed, and security for all users.

The research methodology follows a Research and Development (R&D) approach based on the System Development Life Cycle (SDLC) framework, divided into three phases 1) Problem and needs assessment 2) System development using Ionic Framework, Angular, and PHP API (RESTful API) and 3) System efficiency and quality evaluation by experts and actual users. Data were collected using 5-point Likert scale questionnaires and analyzed through mean ($\bar{X}$) and standard deviation (S.D.).

The research results indicate that the developed system effectively centralizes information services for students, staff, alumni, parents, and the general public. The system quality evaluation by experts was at a high level ($\bar{X}$ =4.37, S.D.=0.73). Similarly, overall user satisfaction was at a high level ($\bar{X}$ =4.41, S.D.=0.70), with functional performance and data security receiving the highest scores. In conclusion, the RUTS App successfully meets user needs, reduces the complexity of accessing legacy information systems, and serves as a vital mechanism for driving the university toward a concrete digital transformation.

Keywords: Mobile Application, Information System Development, Digital Transformation

บทนำ

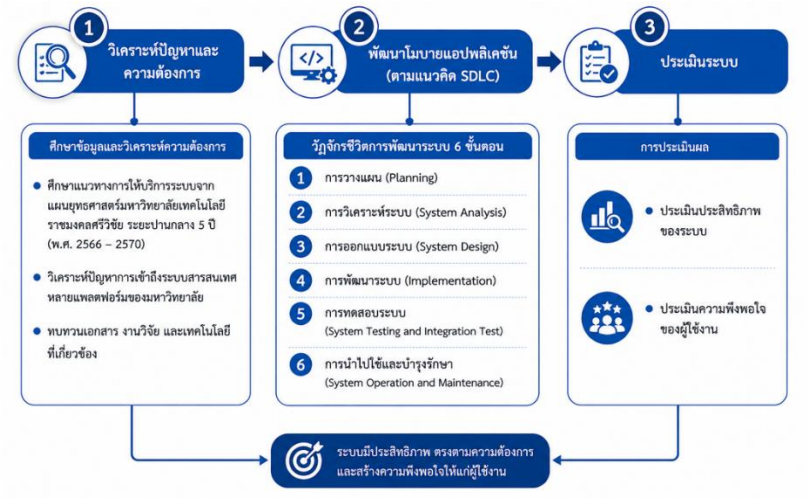
ปัจจุบันการก้าวสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) เป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรสมัยใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ระยะปานกลาง 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มุ่งเน้นการพัฒนาระบบการจัดการองค์กรให้มีความทันสมัยและคล่องตัวภายใต้แพลตฟอร์มการจัดการองค์กรสมัยใหม่ (RUTS Modern Organization Management Platform) กลยุทธ์ดังกล่าวเน้นการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาสนับสนุนทุกขั้นตอนของกระบวนการบริหารจัดการ เพื่อเพิ่มสมรรถนะขององค์กรและให้บริการแก่กลุ่มเป้าหมาย ทั้งนักศึกษา บุคลากร และบุคคลทั่วไปในทุกพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศตระหนักและให้ความสำคัญใน การดำเนินการตามเพื่อการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบพัฒนาระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยเพื่อให้บริการแก่นักศึกษา บุคลากร ศิษย์เก่า ผู้ปกครอง และบุคคลทั่วไป โดยการใช้การเข้าเข้าถึงระบบสารสนเทศในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ให้บริการทุกวิทยาเขตทุกพื้นที่ของมหาวิทยาลัยฯ ได้แก่ สงขลา วิทยาเขตตรัง และวิทยาเขตนครศรีธรรมราช ในทุกพื้นที่

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการให้บริการระบบสารสนเทศในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและให้บริการแอปพลิเคชันผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ทำให้มีความสะดวกสบายและเข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา และทุกอุปกรณ์ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่ผู้ใช้งานยังประสบปัญหาในการต้องจดจำที่อยู่เว็บไซต์ (URL) ที่หลากหลายสำหรับแต่ละบริการ ซึ่งระบบที่กระจัดกระจายและขาดความเชื่อมโยงกันส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลมีความยุ่งยากและซับซ้อน ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับข้อสังเกตของ รัตยากร ไทยพันธ์ (2564) ที่ระบุว่าการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเป็นแนวทางสำคัญในการแก้ปัญหาการบริการและการจัดการองค์กรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หากอุปสรรคเหล่านี้ไม่ได้รับการแก้ไข จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาบริการดิจิทัลของมหาวิทยาลัยในระยะยาวและขัดขวางการดำเนินงานให้บรรลุประสิทธิผลสูงสุด แนวทางนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ ธนา ละมะณี และวิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล (2565) ที่พบว่าการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงบริการดิจิทัล นอกจากนี้ การออกแบบระบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางตามแนวคิดของ ศศิพิมพ์ ชราลักษณ์ และคณะ (2565) ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มระดับความพึงพอใจและการยอมรับในการใช้งานระบบสารสนเทศ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ยืนยันว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยไปสู่ยุคดิจิทัล เช่นเดียวกับการพัฒนาระบบจัดการในรูปแบบแอปพลิเคชันสมัยใหม่ที่เน้นความคล่องตัว ของภูริพจน์ แก้วย่อง และคณะ (2567)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน ด้วยการนำระบบเทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุนการดำเนินงานตามภารกิจเพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานด้วยการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยที่ให้ชื่อว่า “RUTS App” โดยใช้กรอบแนวคิดวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) การพัฒนานี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Ionic Framework และ Angular สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ และเชื่อมต่อข้อมูลผ่าน PHP API ในรูปแบบ RESTful API เพื่อบูรณาการระบบสารสนเทศและเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่เคยแยกส่วนกันให้รวมอยู่ในแพลตฟอร์มเดียว (Single Unified Platform) แอปพลิเคชันนี้มุ่งเน้นให้เป็นศูนย์กลางการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย สำหรับผู้ใช้งาน โดยมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทอย่างเหมาะสม โดยผลที่คาดว่าจะได้รับคือการสร้างศูนย์กลางการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยสำหรับผู้ใช้งานทุกกลุ่ม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงระบบสารสนเทศและสนับสนุนการก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลอย่างเป็นรูปธรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (RUTS App) เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดวัฏจักรชีวิตการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นหลักในการดำเนินงาน ซึ่งแบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 3 กระบวนหลัก ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การดำเนินการวิจัยสำหรับการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (RUTS App)

จากภาพที่ 1 การดำเนินการวิจัยเป็นการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อเชื่อมโยงกับเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย โดยเป็นการเชื่อมโยงเว็บแอปพลิเคชันสารสนเทศมหาวิทยาลัยให้อยู่ในที่เดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาการเข้าใช้งานระบบสารสนเทศให้มีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ (Problem and Needs Assessment) ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวทางการให้บริการระบบสารสนเทศจากแผนยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยฯ ระยะปานกลาง 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนองค์กรสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation) จากการวิเคราะห์พบปัญหาว่าระบบเดิมส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่กระจัดกระจาย ทำให้ผู้ใช้ต้องจดจำ URL จำนวนมากและเข้าถึงได้ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังได้สังเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบระบบที่เน้นประสบการณ์ผู้ใช้

2. พัฒนาระบบ (System Development) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของ SDLC โดยเริ่มจากการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างระบบแบบแยกส่วน (Modular Decoupled Architecture) ซึ่งมีข้อดี ในการแยกส่วนการทำงานระหว่างฝั่งผู้ใช้งาน (Frontend - Mobile App) กับฝั่งจัดการข้อมูล (Backend - Server + Database) ประกอบด้วย

- ส่วนติดต่อผู้ใช้ (Frontend) พัฒนาด้วย Ionic Framework และ Angular 16 เพื่อให้รองรับการทำงานแบบข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-platform) ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android
- ส่วนประมวลผลข้อมูล (Backend) ใช้ PHP API ในรูปแบบ RESTful API เป็นตัวกลางเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลผ่านรูปแบบ JSON
- กลุ่มผู้ใช้งาน ออกแบบให้รองรับผู้ใช้ 6 กลุ่ม ได้แก่ นักศึกษา บุคลากร บุคคลทั่วไป บริการข้อมูล ผู้ปกครอง และศิษย์เก่า โดยมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหน้าที่ ที่สอดคล้องตามบริบทการใช้งาน

3. ประเมินประสิทธิภาพและสรุปผล (System Evaluation) เป็นการทดสอบซอฟต์แวร์ตามหลัก Software Testing (เช่น Unit, Integration และ Functional Testing) และประเมินผลผ่านกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 ท่าน และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริง ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างและค่าความคลาดเคลื่อนในงานวิจัยเป็นร้อยละ 0.03 โดยแยกเป็นคณะนักศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 1,027 คน จากกลุ่มประชากร 14,328 คน และบุคลากรทุกหน่วยงาน จำนวน 625 คน จากกลุ่มประชากร 1,446 คน ซึ่งสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามแนวทางของ Taro Yamane
- เครื่องมือที่ใช้ แบบประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ (Likert Scale) ที่ผ่านการตรวจสอบค่าความสอดคล้อง (IOC)
- การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามในรูปแบบ Google Form และจัดทำ QR Code เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม นอกจากนี้ยังได้ จัดทำหนังสือบันทึกข้อความถึงหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประชาสัมพันธ์การตอบแบบสอบถามผ่านสื่อภายใน
- การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สำหรับการวิเคราะห์ระดับคุณภาพและความพึงพอใจ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (RUTS App) ออกแบบให้รองรับการใช้งานตามบทบาทของผู้ใช้ 6 กลุ่มหลัก ได้แก่ นักศึกษา บุคลากร บุคคลทั่วไป บริการข้อมูล ผู้ปกครอง และศิษย์เก่า การพัฒนาพบว่าระบบสามารถทำหน้าที่เป็นศูนย์กลาง (Single Unified Platform) ในการเชื่อมโยงเว็บแอปพลิเคชันและบริการสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เดิมเคยกระจัดกระจายให้มารวมอยู่ในที่เดียวกัน โดยมีรายละเอียดผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 2



การเชื่อมโยงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของนักศึกษา



การเชื่อมโยงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของบุคลากร



การเชื่อมโยงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของบุคคลทั่วไป



การบริการข้อมูล



การเชื่อมโยงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของผู้ปกครอง



การเชื่อมโยงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยของศิษย์เก่า

ภาพที่ 2 การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน (RUTS App)

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินคุณภาพของระบบ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ประสิทธิภาพ และความพึงพอใจต่อการใช้งานของ ผู้เกี่ยวข้อง โดยการประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ด้วยเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้เกณฑ์การแปลผลระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ซึ่งมีผลการประเมินดังต่อไปนี้

การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ มุ่งเน้นการตรวจสอบคุณภาพเชิงเทคนิคและความเหมาะสมของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยอ้างอิงกรอบแนวคิดการประเมินความเหมาะสมของระบบที่พัฒนาขึ้น โดยอ้างอิงตามกรอบคุณภาพซอฟต์แวร์มาตรฐาน ISO/IEC 25010 ซึ่งประกอบด้วยด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความถูกต้องของฟังก์ชัน ความสะดวกในการใช้งาน ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความเหมาะสมโดยรวมของระบบ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	ฟังก์ชันการใช้งานครบถ้วนและตรงกับความต้องการ	4.45	0.67	มาก
2	รองรับการใช้งานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้	4.42	0.67	มาก
3	โหลดข้อมูลได้รวดเร็ว	4.30	0.80	มาก
4	มีความเสถียร ไม่มีข้อผิดพลาด	4.25	0.85	มาก
5	ออกแบบใช้งานง่าย	4.41	0.70	มาก
6	ระบบนำทางไม่ซับซ้อน	4.40	0.71	มาก
7	การแจ้งเตือนมีประสิทธิภาพ	4.33	0.77	มาก
8	ความปลอดภัยของข้อมูล	4.42	0.70	มาก
รวม	**ค่าเฉลี่ยรวม**	4.37	0.73	มาก

จากตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.37 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีฟังก์ชันการใช้งานครบถ้วนตรงตามความต้องการของผู้ใช้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างมีประโยชน์ มีความรวดเร็วในการประมวลผล มีความเสถียรในการใช้งานที่เหมาะสม สะท้อนถึงประสิทธิภาพของระบบที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในบริบทของมหาวิทยาลัย เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงบริการสารสนเทศของมหาวิทยาลัยได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะในด้านฟังก์ชันการใช้งานและความปลอดภัยของข้อมูลที่ได้รับค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในการแก้ปัญหาความกระจัดกระจายของระบบเดิมที่ยุ่งยากซับซ้อน การพัฒนาครั้งนี้สามารถบูรณาการข้อมูลสู่แพลตฟอร์มเดียว (Single Unified Platform) ที่ช่วยยกระดับความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ใช้งานทุกกลุ่ม และเป็นฟันเฟืองสำคัญในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital Transformation) ตามแผนยุทธศาสตร์ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิผลสูงสุด

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อการใช้งานโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษา บุคลากร และผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาในด้านการออกแบบ การใช้งาน ประโยชน์ที่ได้รับ และความพึงพอใจโดยรวม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ความสะดวกในการใช้งาน	4.41	0.70	พึงพอใจมาก
2	ความสวยงามของแอปพลิเคชัน	4.40	0.71	พึงพอใจมาก
3	ฟังก์ชันการใช้งานครบถ้วน	4.40	0.69	พึงพอใจมาก
4	ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ	4.42	0.68	พึงพอใจมาก
5	ความคุ้มค่าในการใช้งาน	4.40	0.72	พึงพอใจมาก
6	ความพึงพอใจโดยรวม	4.40	0.71	พึงพอใจมาก
รวม	**ค่าเฉลี่ยรวม**	4.41	0.70	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.41 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการใช้งานโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ทั้งในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความสวยงามของแอปพลิเคชัน ความครบถ้วนของฟังก์ชันการทำงาน ความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือของระบบ รวมถึงความคุ้มค่าในการใช้งาน โดยมีคะแนนความพึงพอใจในด้านความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือสูงที่สุด สะท้อนถึงความสำเร็จที่ยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางเพื่อแก้ปัญหาความกระจัดกระจายของข้อมูล

จากผลการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

ความสำเร็จในการบูรณาการระบบสารสนเทศ การที่ RUTS App มีคุณภาพความพึงพอใจในระดับมาก เป็นเพราะสามารถแก้ปัญหา "ระบบกระจัดกระจาย" ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ต้องจดจำ URL หลากหลายแพลตฟอร์ม การเปลี่ยนจากรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเพียงอย่างเดียวมาสู่โมบายแอปพลิเคชันที่รองรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลสะดวก รวดเร็ว และเป็นปัจจุบัน

การออกแบบที่เน้นประสบการณ์ผู้ใช้ (User-Centered Design) ผลการวิจัย พบว่า ฟังก์ชันการใช้งานและการออกแบบมีค่าเฉลี่ยสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิพิมพ์ ชราลักษณ์ และคณะ (2565) ที่ระบุว่าการออกแบบระบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและกระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ จะช่วยเพิ่มระดับความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีได้ดียิ่งขึ้น

ความมั่นคงปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ ระดับความพึงพอใจด้านความปลอดภัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$ = 4.42) สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาของ ภูริพจน์ แก้วย่อง และคณะ (2567) ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยเป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างความเชื่อมั่นในการใช้งานโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยดิจิทัล ความสำเร็จของงานวิจัยนี้ถือเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันมหาวิทยาลัยไปสู่ยุค Digital Transformation ตามแผนยุทธศาสตร์ระยะปานกลาง (พ.ศ. 2566 - 2570) ที่มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกระดับการบริหารจัดการองค์กรสมัยใหม่ให้มีสมรรถนะสูง

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบและการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศ RUTS App เพื่อทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงระบบสารสนเทศและเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยที่เดิมเคยกระจัดกระจายให้รวมอยู่ภายในแพลตฟอร์มเดียว ระบบรองรับผู้ใช้งาน 6 กลุ่มหลัก ได้แก่ นักศึกษา บุคลากร บุคคลทั่วไป บริการข้อมูล ผู้ปกครอง และศิษย์เก่า โดยมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหน้าที่อย่างเหมาะสม ผลการประเมินคุณภาพเชิงเทคนิคโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศตามมาตรฐาน ISO/IEC 25010 พบว่าในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.37 (S.D. = 0.73) และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งาน พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.41 (S.D. = 0.70) ประเด็นที่ผู้ใช้พึงพอใจสูงสุด ด้านความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ ด้านความสะดวกในการใช้งาน และด้านความสวยงามของแอปพลิเคชันตามลำดับ จะเห็นว่า RUTS App สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการแก้ปัญหาการเข้าถึงระบบสารสนเทศที่ซับซ้อนและยุ่งยาก สนับสนุนการก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัลตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณวิจัยเงินรายได้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ซึ่งงบประมาณดังกล่าวมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาระบบประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิโชค อุ่นแก้ว ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับการให้บริการของมหาวิทยาลัย

อ้างอิง

ธนา ละมะณี และวิวัฒน์ ชินนาทศิริกุล. (2565). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันระบบยืมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 3*(1), 89–101.

ปุญฑรษา อุ่นเลิศ, มุกดาวรรณ พลเดช, สุกัญญา บุญขวัญ, วิสาข์ ไชยตรี, และชลธิรา อาลัยจิตต์. (2564). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันระบบบัญชีบริหารเพื่อจัดการการผลิตตามแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์.*วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 38*(2), 82–110.

ภูริพจน์ แก้วย่อง และคณะ. (2567). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันระบบจัดการธนาคารขยะในสังคมปกติวิถีใหม่. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 37*(132), 3-10.

มานิดา เจือบุญ, วิชชุดา ชัยตรี, จิรวัฒน์ ลิ้มสุวรรณมณี, และ ภัทรมน จินภัทร. (2564). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันประเมินภาวะโภชนาการและเสนอแนวทางการบริโภคอาหารในผู้สูงอายุ. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 14*(1), 53-63.

รัตยากร ไทยพันธ์, วลัยภรณ์ ศรเกลี้ยง, ชวัลรัตน์ ศรีนวลปาน, วีระยุทธ สุดสมบูรณ์, ฉัตรชัย แก้วดี, และธิดารัตน์ ทองเทียบ. (2564). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับการแจ้งซ่อมภายในหอพักนักศึกษา, *วารสารวิจัยและพัฒนาวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ , 16*(1), 71-85.

ศศิพิมพ์ ชราลักษณ์, อลิษา มีเชาว์, และพินันทา ฉัตรวัฒนา. (2565). การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันด้วยหลักการประสบการณ์ผู้ใช้งานเชิงลึกเพื่อส่งเสริมการประชาสัมพันธ์เชิงรุก. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5*(13), 17–33.

P 21

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

พิชญา ห้าหยัง[1]* ศรีสุดา สง่า[2] และธเนศร์ แสงศรีจันทร์[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เนื่องจากระบบเดิมใช้เอกสารและ Google Form ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการจัดเก็บข้อมูล การตรวจสอบย้อนหลังและความซ้ำซ้อนของข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบตามวงจร (System Development Life Cycle: SDLC) เทคโนโลยีที่ใช้ประกอบด้วย Angular สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ PHP API สำหรับประมวลผลและ Microsoft SQL Server สำหรับจัดเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ 3 คนและผู้ใช้งาน 50 คน โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนลิเคิร์ท 5 ระดับ ซึ่งผ่านการตรวจสอบตามดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถรองรับการทำงานแบบหลายบทบาท ครอบคลุมฟังก์ชันการจอง การอนุมัติและการรายงานข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ด้านประสิทธิภาพได้รับการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=5.00) และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.79) โดยระบบช่วยลดขั้นตอนการทำงานและเพิ่มความสะดวกในการจัดการข้อมูล ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดภาระงานเอกสารและสนับสนุนการบริหารจัดการในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย การบริหารจัดการอาคารสถานที่ เว็บแอปพลิเคชัน ความพึงพอใจผู้ใช้งาน ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

[1] นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ, สำนักงานวิทยาเขตตรัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดตรัง 92150

[2] นักวิชาการคอมพิวเตอร์ ชำนาญการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา 90000

[3] เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สำนักงานวิทยาเขตตรัง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดตรัง 92150

[1] Senior Computer Technical Officer, Trang Campus Office, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang 92150

[2] Senior Computer Technical Officer, Office of Academic Resources and Information Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000

[3] General Administration Officer, Trang Campus Office, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang 92150

* Corresponding Author: E-mail: pitchaya.h@rmutsv.ac.th, Tel: 08-6815-7079

Development of web application for building management at Rajamangala University of Technology Srivijaya

Pitchaya Harhyang[1], Sreesuda Sa-nga[2] and Thanet Sangseejun[3]

Abstract

This research aimed to develop a web application for facility management at Rajamangala University of Technology Srivijaya, to evaluate the system performance by experts, and to assess user satisfaction. The previous system relied on paper-based documents and Google Forms, which caused problems in data storage, historical data retrieval, and data redundancy.

This study employed a Research and Development (R&D) approach based on the System Development Life Cycle (SDLC). The system was developed using Angular for the user interface, PHP API for data processing, and Microsoft SQL Server for data storage. The sample consisted of three experts and fifty users. Data were collected using a five-point Likert scale questionnaire, which was validated using the Index of Item-Objective Congruence (IOC). The data were analyzed using descriptive statistics, including mean and standard deviation.

The results revealed that the developed system supported multi-role operations and covered key functions, including room booking, approval, and reporting. The system performance was rated at the highest level ($\bar{x}$ = 5.00), and user satisfaction was also rated at the highest level ($\bar{x}$ = 4.79). The system helped reduce operational procedures and improved convenience in data management. In conclusion, the developed facility management web application for Rajamangala University of Technology Srivijaya can be effectively implemented in practice. It helps reduce paperwork and supports digital management in the organization.

Keywords: Rajamangala University of Technology Srivijaya, Facility Management, Web Application, User Satisfaction, Management Information System (MIS).

บทนำ

ในปัจจุบันโลกได้ก้าวเข้าสู่ยุคสังคมดิจิทัลอย่างเต็มรูปแบบ โดยเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกภาคส่วน ทั้งระดับประเทศ องค์กร และสถาบันการศึกษา ซึ่งสะท้อนผ่านนโยบายระดับชาติ เช่น แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ที่มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล รวมถึงการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการองค์กร (Back Office Platform) ให้สามารถดำเนินงานในรูปแบบดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาดิจิทัลขององค์กร เพื่อยกระดับการบริหารจัดการให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก (Disruption World) และการปรับตัวในยุคดิจิทัล (Digital Age) โดยมีการนำเทคโนโลยีและพัฒนาระบบสารสนเทศต่าง ๆ มาใช้สนับสนุนการปฏิบัติงาน เช่น ระบบทะเบียน ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์และระบบรายงานผล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนและเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารงาน

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่าระบบบริหารจัดการอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยยังคงมีข้อจำกัด เนื่องจากโครงสร้างการบริหารงานที่กระจายตามวิทยาเขตและหน่วยงาน ส่งผลให้แต่ละหน่วยงานดำเนินการจัดการแยกส่วนและยังขาดระบบสารสนเทศกลางที่เชื่อมโยงข้อมูลร่วมกัน การดำเนินงานส่วนใหญ่ยังคงใช้ระบบ Manual หรือ Google Form ในการรับคำขอใช้ห้อง ก่อให้เกิดปัญหาหลายประการ เช่น การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังทำได้ยาก การเกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การจองห้องซ้ำ ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ กิตติพงศ์ และคณะ (2564) ระบุว่า ระบบสามารถช่วยลดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลแบบเอกสาร ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลทำได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ตลอดจนไม่สามารถสรุปข้อมูลภาพรวมเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหานี้ตรงกับการศึกษาของนพดล และคณะ (2565) ได้ศึกษา พบว่า ระบบสารสนเทศช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอาคารสถานที่และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ดียิ่งขึ้น

จากปัญหาและความต้องการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่เป็นระบบ multi-campus และ multi-role แบบรวมศูนย์ ซึ่งแตกต่างจากระบบเดิมที่แยกส่วน ระบบสามารถจัดการข้อมูลอาคาร ห้องประชุมและการใช้งานสถานที่ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย รวมทั้งครอบคลุมการสืบค้นข้อมูลอาคารสถานที่ การตรวจสอบตารางการใช้งาน การจอง การอนุมัติคำขอและการสรุปรายงานผล ทั้งนี้การพัฒนาระบบดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้จากอุปกรณ์ที่หลากหลาย เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ ลดปัญหาการจองซ้ำซ้อน สร้างฐานข้อมูลกลางที่สามารถติดตามสถานการณ์ใช้งานได้อย่างเป็นระบบและสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ประเมินประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย คือ เว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการอาคารสถานที่ สามารถจองห้องประชุม ห้องเรียนและอาคารสถานที่ได้แบบเรียลไทม์ ลดปัญหาการจองซ้ำซ้อน ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูลและสามารถเรียกดูประวัติการใช้งานได้อย่างสะดวก สร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้งาน สอดคล้องตามแนวทางของ ศิริพร และคณะ (2566) ระบุว่า ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ลดระยะเวลาในการดำเนินงานและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อันจะนำไปสู่การยกระดับการบริหารจัดการอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ตามวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) โดยมีขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การศึกษาวิเคราะห์ระบบ มุ่งเน้นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการอาคารสถานที่ โดยศึกษาจากเอกสารทางวิชาการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวทางปฏิบัติของหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย จากการศึกษาผู้วิจัยจึงมีความต้องการแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นจะใช้ในการบริหารจัดการอาคารสถานที่ทั้งหมดทุกวิทยาเขตให้เป็นข้อมูลส่วนกลางของมหาวิทยาลัย ซึ่งเกี่ยวข้องด้านการสืบค้นข้อมูลอาคารสถานที่ การตรวจสอบตารางใช้ห้อง ตารางจองห้อง การรับคำสั่งขอจองใช้ห้อง การอนุมัติการใช้ห้องต่าง ๆ ตลอดจนการสรุปความถี่และรายงานผลการให้บริการของแต่ละสถานที่

2. การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ ได้ดำเนินการออกแบบระบบในเชิงโครงสร้างมีการจัดทำผังการทำงานของระบบและผังฐานข้อมูล เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างเหมาะสม ลดความซ้ำซ้อนและรองรับการใช้งานหลายบทบาท ทั้งนี้ มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลตามบทบาทหน้าที่ เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริงของหน่วยงาน การพัฒนาระบบตามหลักการออกแบบที่คำนึงถึงผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง ใช้เทคโนโลยีหลัก 3 ส่วน ได้แก่ การใช้ Angular ในการพัฒนา Frontend สำหรับจัดการส่วนแสดงผล PHP สำหรับพัฒนา Backend เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล และ Microsoft SQL Server ผ่าน RESTful API เพื่อรองรับการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การประเมินประสิทธิภาพและการประเมินพึงพอใจการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- การประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและมีประสบการณ์ตรงในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนาหรือบริหารจัดการระบบเทคโนโลยีสารสนเทศไม่น้อยกว่า 3–5 ปี

- การประเมินความพึงพอใจของการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน กำหนดโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้งานระบบ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสามารถสะท้อนผลการใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง ครอบคลุมและมีความน่าเชื่อถือ ผู้ใช้งานในแต่ละบทบาทหน้าที่ ประกอบด้วย 1) ผู้จัดการอาคารสถานที่ จำนวน 5 คน 2) ผู้จองหรือผู้ใช้บริการ จำนวน 30 คน 3) ผู้อนุมัติ จำนวน 5 คน 4) ผู้ควบคุมหรือผู้ให้บริการ จำนวน 10 คน

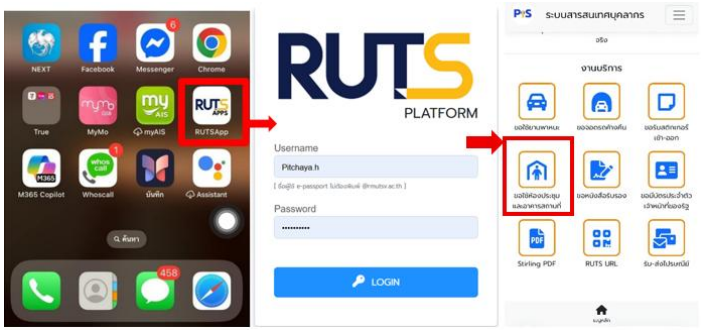
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามใช้มาตราส่วน 5 ระดับ (Likert Scale) ผ่านการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามและตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) รวมถึงการตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นด้วย Cronbach's Alpha

- การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำหนังสือบันทึกข้อความถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อขอความร่วมมือในการเข้าร่วมตอบแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานจริงให้เข้าร่วมการประเมิน ทั้งนี้ ได้จัดทำแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

- การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean: $\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อวัดการประเมินประสิทธิภาพระบบและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเพื่อตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พัฒนาในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถเข้าถึงได้หลากหลายอุปกรณ์ โดยสามารถเข้าใช้งานระบบผ่าน RUTS Platform ซึ่งเป็นศูนย์กลางที่รวบรวมบริการต่างๆ ของมหาวิทยาลัยไว้ในที่เดียวโดยผู้ใช้งานประกอบด้วย นักศึกษา อาจารย์ และบุคลากร สามารถเข้าถึงระบบต่างๆ ผ่านการ Login เพียงครั้งเดียว (Single Sign-On) ซึ่งรองรับผู้ใช้งานหลายบทบาทหน้าที่ โดยมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (Role-Based Access Control: RBAC) อย่างชัดเจน เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงานจริงของมหาวิทยาลัย ได้แก่ ผู้จองหรือผู้ใช้บริการ ผู้จัดการอาคารสถานที่ ผู้อนุมัติและผู้ควบคุมหรือผู้ให้บริการ



ภาพที่ 1 การเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่

2) การประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย กลุ่มประชากรตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจำนวน 3 ท่าน มีประสบการณ์ตรงในการทำงานกับการพัฒนาเทคโนโลยีไม่น้อยกว่า 3–5 ปี แบบทดสอบตามหลักการทดสอบ Level Software Testing ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางผลประเมินประสิทธิภาพของระบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ฟังก์ชันการทำงานของระบบสามารถทำงานถูกต้องตามกำหนด	5.00	0.0	มากที่สุด
2. มีการจัดการข้อผิดพลาด (Error Handling) อย่างเหมาะสม	5.00	0.0	มากที่สุด
3. ความสมบูรณ์ของโค้ด (Code)	5.00	0.0	มากที่สุด
4. การเชื่อมต่อระหว่างมอดูลทำงานได้อย่างถูกต้อง	5.00	0.0	มากที่สุด
5. การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและ API ภายนอกทำงานอย่างถูกต้อง	5.00	0.0	มากที่สุด
6. ระบบสามารถส่งข้อมูลระหว่างมอดูลถูกต้องและครบถ้วน	5.00	0.0	มากที่สุด
7. การทำงานของระบบโดยรวมตรงความต้องการ	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ระบบสามารถทำงานได้ในทุกแพลตฟอร์ม (Web Browser, Mobile)	4.33	0.58	มาก
9. เวลาในการตอบสนองของระบบเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.58	มาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
10. ระบบตรงกับความคาดหวังและตอบโจทย์การบริหารจัดการ	4.67	0.58	มากที่สุด
11. ไม่มีข้อผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ	5.00	0.0	มากที่สุด
12. ระบบมีความสะดวกและเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
13. การจัดการข้อมูล (เพิ่ม/แก้ไข/ลบ) เป็นไปตามข้อกำหนด	5.00	0.0	มากที่สุด
14. มีฟังก์ชันครบถ้วนตามความต้องการ	5.00	0.0	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพในระดับสูงมาก โดยเฉพาะด้านการทดสอบหน่วยและการทดสอบภาพรวม ซึ่งได้รับคะแนนเต็มในทุกประเด็นและมีความเห็นสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ (S.D. = 0.00) ส่วนด้านการทดสอบระบบและการทดสอบการยอมรับ แม้มีความเห็นแตกต่างกันเล็กน้อย (S.D. = 0.58) แต่ยังอยู่ในระดับมาก กล่าวโดยสรุป ระบบมีความถูกต้อง เสถียรและสามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างเหมาะสม ทั้งในด้านการทำงานของฟังก์ชัน การเชื่อมโยงข้อมูลและการรองรับความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งนี้ ผลการประเมินยังชี้ให้เห็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงด้านประสิทธิภาพการตอบสนองและความสะดวกในการใช้งาน เพื่อยกระดับคุณภาพของระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3) การประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 50 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ตรงที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 2 ตารางผลการประเมินความพึงพอใจ

ประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ระบบใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน	4.76	0.48	มากที่สุด
2.ระบบมีความเหมาะสมและน่าใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.ความครบถ้วนของฟังก์ชันที่ให้บริการ	4.78	0.46	มากที่สุด
4.ความถูกต้องของข้อมูลในระบบ	4.75	0.49	มากที่สุด
5.ระบบสามารถบันทึกและค้นหาข้อมูลได้สะดวก	4.84	0.42	มากที่สุด
6.ความเร็วในการประมวลผลข้อมูล	4.76	0.52	มากที่สุด
7.ความมั่นใจในความปลอดภัยของข้อมูล	4.76	0.48	มากที่สุด
8.การช่วยลดขั้นตอนการทำงานด้านการจัดการอาคารสถานที่	4.84	0.42	มากที่สุด
9.ความพึงพอใจโดยรวมต่อการใช้งานระบบ	4.76	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อยู่ในระดับสูงมากในทุกมิติ ทั้งด้านใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน ($\bar{X}$ = 4.76) มีความเหมาะสมและน่าใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.80) ความครบถ้วนของฟังก์ชัน ($\bar{X}$ = 4.78) ความถูกต้องของข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.75) สามารถบันทึกและค้นหาข้อมูลได้สะดวก ($\bar{X}$ = 4.84) ความเร็วในการประมวลผล ($\bar{X}$= 4.76) ความมั่นใจด้านความปลอดภัย ($\bar{X}$ = 4.76)

และการช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ($\bar{X}$ = 4.84) รวมถึงความพึงพอใจโดยรวม ($\bar{X}$ = 4.76) ทั้งนี้ ค่า S.D. ที่อยู่ในระดับต่ำสะท้อนว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความเห็นไปในแนวทางเดียวกันและสนับสนุนว่าระบบสามารถรองรับการใช้งานจากผู้ใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สามารถอภิปรายผลได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้านการทำงานของระบบและการสนับสนุนกระบวนการทำงานจริง ซึ่งผล การทดสอบมอดูลและการทดสอบภาพรวมได้คะแนนเต็มทุกข้อ สะท้อนถึงความถูกต้องของการออกแบบระบบ การพัฒนาโปรแกรมและการบูรณาการองค์ประกอบต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ระบบมีเสถียรภาพสูง อย่างไรก็ตาม ในระดับการทดสอบระบบพบว่าความสามารถในการรองรับหลายแพลตฟอร์มและความเร็วในการตอบสนองมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่นเล็กน้อย แม้ยังอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของอุปกรณ์ เครือข่ายและสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง ด้านการทดสอบการยอมรับ ผู้ใช้งานประเมินว่าระบบมีความเสถียรไม่มีข้อผิดพลาดที่ส่งผลต่อการทำงานหลักและมีฟังก์ชันครบถ้วนตามความต้องการ ขณะที่ประเด็นด้านความสะดวกและความเข้าใจง่ายมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าบางข้อเล็กน้อย สะท้อนถึงข้อเสนอแนะในการปรับปรุงประสบการณ์ผู้ใช้ เช่น การจัดวางเมนูหรือขั้นตอนการใช้งาน

ด้านความพึงพอใจพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็น โดยเฉพาะการบันทึกและค้นหาข้อมูลที่สะดวกและการลดขั้นตอนการทำงาน ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพเชิงกระบวนการของระบบ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้งานที่มีประสบการณ์สูงและมาจากหลากหลายหน่วยงาน แสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นของระบบในการรองรับการใช้งานที่แตกต่างกัน ช่วยลดขั้นตอนลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอาคารสถานที่ของมหาวิทยาลัยได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับผลวิจัยของ ศิริพร และคณะ (2566) ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ลดระยะเวลาในการดำเนินงานและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เช่นเดียวกับผลวิจัยของนพดล และคณะ (2565) พบว่าระบบสารสนเทศช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการอาคารสถานที่และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้ดียิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบริหารจัดการอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สามารถพัฒนาได้สำเร็จ นำไปใช้งานจริงในมหาวิทยาลัยในแต่ละวิทยาเขต โดยระบบช่วยลดการใช้เอกสารและเพิ่มความโปร่งใสในการดำเนินงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาองค์กรดิจิทัล

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบตามกระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ พบว่า การทดสอบมอดูลหรือทดสอบหน่วยและการทดสอบภาพรวม ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}$= 5.00) และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ทุกข้อ สะท้อนถึงความถูกต้องของฟังก์ชัน การจัดการข้อผิดพลาดและความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อระหว่างมอดูล ฐานข้อมูลและบริการภายนอก สำหรับการทดสอบระบบและการทดสอบการยอมรับ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.33–5.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.58 ในบางข้อ ซึ่งยังคงอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าระบบมีความพร้อมใช้งานจริง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและสามารถสนับสนุนการบริหารจัดการอาคารสถานที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีประสบการณ์ทำงานตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และมาจากหลากหลายคณะ หน่วยงาน และวิทยาเขต แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความครอบคลุมและ

สะท้อนบริบทการใช้งานจริงของระบบได้อย่างเหมาะสม ผลการประเมินความพึงพอใจพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันการบริหารจัดการอาคารสถานที่โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.79 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำ แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน โดยทุกด้านที่ประเมิน ได้แก่ ความง่ายต่อการใช้งาน ความน่าใช้งาน ความครบถ้วนของฟังก์ชัน ความถูกต้องของข้อมูล ความปลอดภัยและความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประเด็นที่ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ระบบช่วยลดขั้นตอนการทำงานด้านการจัดการอาคารสถานที่และความสะดวกในการบันทึกและค้นหาข้อมูล สะท้อนว่าระบบสามารถช่วยลดความซ้ำซ้อน เพิ่มความสะดวกและสนับสนุนการทำงานของผู้ใช้งานได้อย่างเป็นรูปธรรม อีกทั้งการออกแบบระบบยังมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานทุกบทบาทภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำขอบคุณ (ถ้ามี)

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ให้การสนับสนุนงบประมาณ ทุนอุดหนุนการวิจัย ประเภทเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 และส่งเสริมการดำเนินงานจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อ้างอิง

กิตติพงศ์ ศรีสุข, ณัฐวุฒิ สุขสำราญ, และปรียานุช ศรีทอง. (2564). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลภายในมหาวิทยาลัย. *วารสารวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, 12*(3), 21–30.

ชาญชัย พรหมวงศ์, ธีระศักดิ์ วงศ์สุวรรณ, และวราภรณ์ แสงทอง. (2563). การพัฒนาระบบจองห้องเรียนออนไลน์สำหรับสถาบันการศึกษา. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ, 17*(1), 33–42.

นพดล วัฒนชัย, พิชญา ศรีสุข, และปริญญา สุขใจ. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการอาคารสถานที่ในสถาบันการศึกษา. *วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม, 10*(2), 55–64.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. (2561). *ยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยระยะยาว 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580)*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

ศิริพร รัตนกุล, วรพจน์ พงศ์ชัย, และณัฐพล ศรีสุข. (2566). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อสนับสนุนการให้บริการภายในมหาวิทยาลัย. *วารสารระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ, 18*(1), 12–23.

สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570)*. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สุพจน์ ใจดี, สมชาย พงศ์สวัสดิ์, และวิทยา ศรีทอง. (2562). การพัฒนาระบบจองห้องประชุมผ่านเว็บแอปพลิเคชันสำหรับองค์กร. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 15*(2), 45–56.

Angular Team. (2023). *Angular documentation*. https://angular.io

Microsoft Corporation. (2023). *Microsoft SQL Server documentation*. https://learn.microsoft.com/sql

Mozilla Developer Network. (2023). *Web application development guide*. https://developer.mozilla.org

PHP Group. (2023). *PHP manual*. https://www.php.net

P 22

การวิเคราะห์เชิงข้อมูลรูปแบบการใช้ไฟฟ้าและการจัดกลุ่มด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบควอไทล์ในประเทศไทย

นันท์นภัส หรือชู[1] และ สุดา เธียรมนตรี[2*]

บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในระดับครัวเรือนและภาคเศรษฐกิจ ส่งผลต่อการวางแผนและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์และทำความเข้าใจรูปแบบการใช้พลังงานไฟฟ้าจึงมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์รูปแบบการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2545–2567 โดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การจัดกลุ่มพื้นที่ตามระดับการใช้ไฟฟ้าด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบควอไทล์เพื่อศึกษาความแตกต่างของการใช้พลังงานในแต่ละพื้นที่ และการพัฒนาแดชบอร์ดเชิงโต้ตอบเพื่อสนับสนุนการแสดงผลข้อมูลและการตัดสินใจ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งข้อมูลเปิดภาครัฐ ซึ่งเป็นข้อมูลการใช้ไฟฟ้า สำหรับศึกษารูปแบบ และโครงสร้างการใช้ไฟฟ้าในแต่ละภาคส่วนและพื้นที่ ผลการวิจัยพบว่า การใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีการใช้ไฟฟ้าสูงในช่วงฤดูร้อน ภาคอุตสาหกรรมเป็นภาคส่วนที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุด ขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีอัตราการเติบโตสูงที่สุด แม้ว่าจะมีฐานการใช้ไฟฟ้าต่ำ การจัดกลุ่มการใช้ไฟฟ้าแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของระดับการใช้ไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ โดยกลุ่มที่มีการใช้ไฟฟ้าสูงอยู่ในภาคอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจ แดชบอร์ดที่พัฒนาขึ้นสามารถสื่อสารผลการวิเคราะห์ได้ ช่วยให้ผู้ใช้งานนำไปใช้สนับสนุนการวางแผนและการกำหนดนโยบายด้านพลังงานในอนาคต

คำสำคัญ: การใช้ไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงพรรณนา การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การจัดกลุ่มแบบควอไทล์ แดชบอร์ดเชิงโต้ตอบ

[1] นิสิต, หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง, 93210

[1] Student, Department of Computer and Information Science, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

[2] Assistant Professor, Department of Computer and Information Science, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

* Corresponding Author: E-mail: suda@tsu.ac.th, Tel: 081 599 7759

Data Analytics Approach to Electricity Consumption Patterns and Quartile-Based Segmentation in Thailand

Nannapas Reuchoo[1] and Suda Thianmontri[2*]

Abstract

The increasing demand for electricity consumption in households and economic sectors has significant implications for planning and sustainable development. Understanding electricity consumption patterns is therefore essential for effective energy management. This study aims to analyze patterns of electricity consumption in Thailand during 2002–2025 by applying EDA techniques. It also classifies areas based on electricity consumption levels using Quartile-based Segmentation to examine differences in energy usage across regions. In addition, an interactive dashboard is developed to support data visualization and decision-making. The dataset used in this study is secondary data obtained from open government sources, consisting of electricity consumption data used to examine patterns and structural characteristics across sectors and areas. The results reveal that electricity consumption shows a continuous upward trend, with higher demand during the summer season. The industrial sector accounts for the highest electricity consumption, while the agricultural sector demonstrates the highest growth rate despite having a relatively low consumption base. Quartile-based Segmentation-based grouping highlights clear differences in electricity consumption levels across areas, with high-consumption groups concentrated in the industrial and business sectors. The developed dashboard effectively communicates analytical insights and supports planning and policy-making in the energy sector.

Keywords: Electricity Consumption, Descriptive Analytics, Exploratory Data Analysis, Quartile-based Segmentation, Interactive Dashboard

บทนำ

ในบริบทของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในระดับโลก พลังงานไฟฟ้าถือเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญต่อการขับเคลื่อนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ การพัฒนาอุตสาหกรรม และคุณภาพชีวิตของประชากร โดยแนวโน้มการใช้ไฟฟ้าทั่วโลกมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อันเป็นผลมาจากการเติบโตของประชากร การขยายตัวของเมือง (urbanization) สำหรับประเทศไทย การใช้ไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงหลายปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศและมีความหลากหลายทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม ทำให้รูปแบบการใช้ไฟฟ้ามีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคที่อยู่อาศัย ภาคธุรกิจ และภาคเกษตรกรรม นอกจากนี้ ปริมาณการใช้ไฟฟ้ายังมีลักษณะผันผวนตามช่วงเวลา โดยเฉพาะในรูปแบบเชิงฤดูกาล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ ที่ส่งผลต่อความต้องการใช้พลังงาน (Hahn et al., 2009; Hong, 2016)

ในบริบทของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis: EDA) มีบทบาทสำคัญในการทำความเข้าใจลักษณะของข้อมูล การตรวจสอบคุณภาพข้อมูล และการค้นหารูปแบบหรือแนวโน้มของข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนพื้นฐานก่อนการวิเคราะห์ในระดับที่ลึกขึ้น ขณะเดียวกัน การพัฒนาแดชบอร์ดถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการสื่อสารข้อมูลเชิงภาพ ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจข้อมูลที่ซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงข้อมูล (data-driven decision making) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในบริบทของข้อมูลพลังงานที่มีหลายมิติและมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา และจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า งานวิจัยด้านการใช้ไฟฟ้าจะเป็นการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ความต้องการพลังงาน โดยใช้เทคนิคขั้นสูง เช่น machine learning และ deep learning เพื่อเพิ่มความแม่นยำ (Iftikhar et al., 2024; Navale et al., 2025) ขณะที่งานวิจัยบางส่วนมุ่งเน้นในระดับเฉพาะ เช่น การใช้ไฟฟ้าในครัวเรือนหรืออาคาร (Gaikwad et al., 2024) อย่างไรก็ตาม งานวิจัยดังกล่าวยังขาดการบูรณาการกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลแบบครบวงจร ตั้งแต่การทำ EDA การวิเคราะห์เชิงพรรณนา ไปจนถึงการนำเสนอผลผ่านแดชบอร์ด รวมถึงยังขาดการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างในระดับพื้นที่ที่สามารถอธิบายความแตกต่างของการใช้ไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์รูปแบบการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2545–2567 โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เชิงสำรวจ 2) จัดกลุ่มพื้นที่ตามระดับการใช้ไฟฟ้าโดยใช้เทคนิค Quartile-based Segmentation (Q1–Q4) เพื่อศึกษาการกระจายตัวและความแตกต่างของการใช้พลังงานในแต่ละพื้นที่ 3) พัฒนาแดชบอร์ดสำหรับการแสดงผลข้อมูลและสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารจัดการการใช้ไฟฟ้า โดยผลการศึกษานี้คาดว่าจะช่วยสนับสนุนองค์ความรู้ด้านการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างของการใช้พลังงานในระดับพื้นที่ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและกำหนดนโยบายด้านพลังงานได้

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยประยุกต์ใช้แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) เพื่อศึกษารูปแบบ แนวโน้ม และโครงสร้างของการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย จำแนกตามช่วงเวลาและภาคส่วนเศรษฐกิจ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์เชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากชุดข้อมูลเปิดของภาครัฐ (Digital Government Development Agency, n.d.) ซึ่งเป็นข้อมูลการใช้ไฟฟ้ารายเดือนของประเทศไทย ครอบคลุมหลายช่วงปี โดยมีหน่วยวัดเป็นกิกะวัตต์-ชั่วโมง (Gigawatt-hour: GWh) ตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ปี, เดือน, ภาคส่วนการใช้ไฟฟ้า เช่น อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย ธุรกิจ เกษตรกรรม และภาคส่วนอื่น ๆ และปริมาณการใช้ไฟฟ้า และ

เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องและพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงคุณภาพข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนการทำความสะอาดข้อมูล เช่น การลบช่องว่าง และปรับรูปแบบชื่อคอลัมน์ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน การปรับเปลี่ยนชื่อตัวแปรให้มีความหมายชัดเจน การแปลงค่าปีจากคริสต์ศักราช (ค.ศ.) เป็นพุทธศักราช (พ.ศ.) เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย และการตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิคเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายลักษณะของการใช้ไฟฟ้าในหลายมิติ ได้แก่ การพิจารณาแนวโน้มของการใช้ไฟฟ้าทั้งในระดับรายปีและรายเดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาต่าง ๆ การคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงของการใช้ไฟฟ้าในรูปแบบร้อยละ โดยใช้วิธี Percentage Change จากค่าของช่วงเวลาก่อนหน้า ซึ่งสามารถเขียนในรูปสมการ ได้ดังนี้

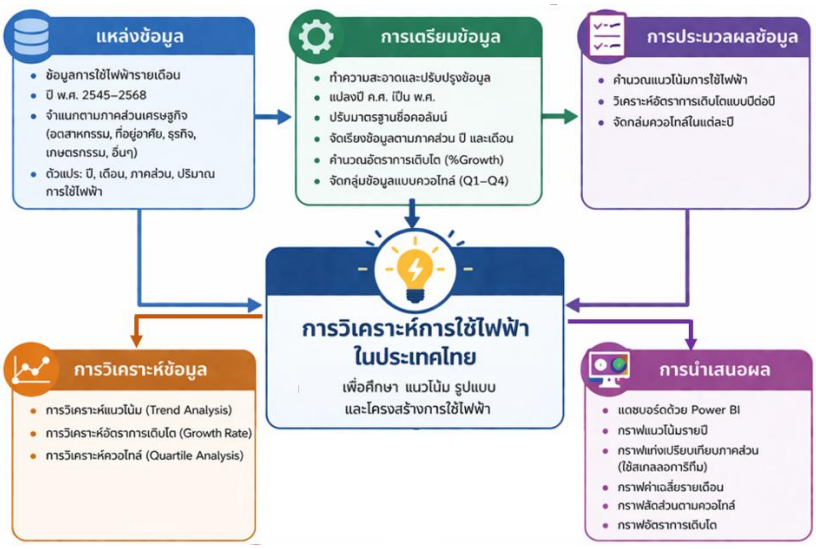
$$Growth_Rate\ (\%) = \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}} \text{ x } 100$$

โดยที่

x_t แทนค่าการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาปัจจุบัน

x_{t-1} แทนค่าการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาก่อนหน้า

และทำการวิเคราะห์การกระจายตัวด้วยเทคนิค Quartile-based Segmentation แบ่งข้อมูลการใช้ไฟฟ้าเป็น 4 กลุ่ม (Q1–Q4) ตามลำดับค่าจากน้อยไปมาก เพื่อศึกษาการกระจายตัวและเปรียบเทียบระดับการใช้ไฟฟ้าในแต่ละภาคส่วน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้ภาษา Python และไลบรารี Pandas สำหรับการจัดเตรียมประมวลผลข้อมูล การคำนวณทางสถิติ และใช้โปรแกรม Power BI สำหรับการสร้างภาพข้อมูลแดชบอร์ด ประกอบด้วย แผนภูมิแสดงแนวโน้มการใช้ไฟฟ้ารายปี การเปรียบเทียบการใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคส่วน การแสดงค่าเฉลี่ยการใช้ไฟฟ้ารายเดือน การแสดงสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าในกลุ่ม Q1–Q4 และการแสดงอัตราการเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของการใช้ไฟฟ้า โดยแสดงกรอบแนวคิดของการวิจัยดังรูปที่ 1



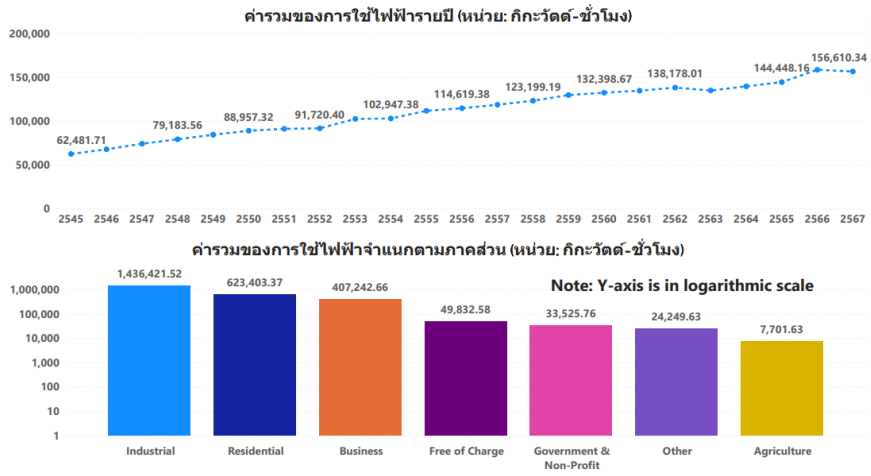
รูปที่ 1 แสดงภาพกรอบแนวคิดของการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์แนวโน้ม อัตราการเติบโต การกระจายตัวของข้อมูล และการเปรียบเทียบระหว่างภาคส่วน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การใช้ไฟฟ้ารายปี

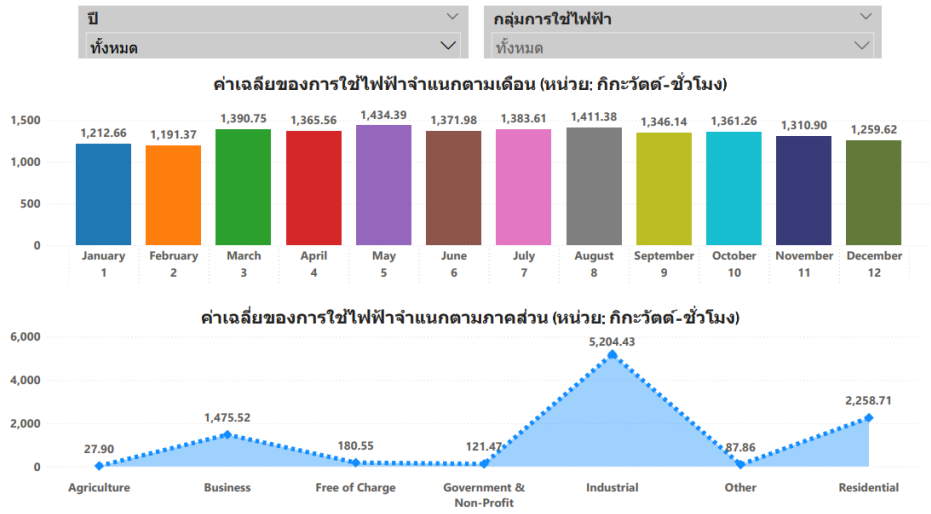
ผลการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 2 พบว่าแนวโน้มการใช้ไฟฟ้ารายปีโดยรวมเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง และลดลงในบางช่วงเวลา โดยมีการใช้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าอยู่ในช่วงประมาณ 62,000–156,000 กิกะวัตต์-ชั่วโมง และจากการเปรียบเทียบโดยจำแนกตามภาคส่วน พบว่าภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้ารวมสูงสุด และภาคเกษตรกรรมมีการใช้ไฟฟ้ารวมต่ำสุด



รูปที่ 2 แสดงภาพรวมของปริมาณการใช้ไฟฟ้า

2. รูปแบบการใช้ไฟฟ้าเชิงเวลาและตามภาคส่วน

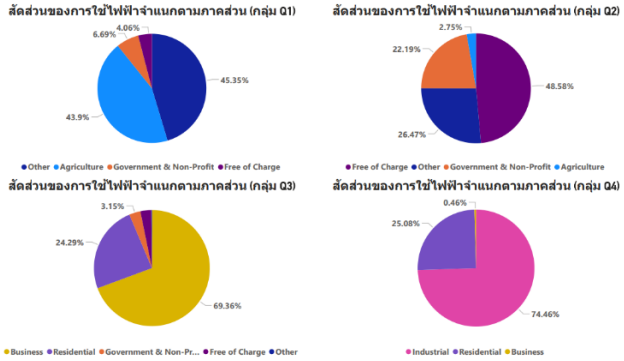
ผลการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 3 พบว่ามีแนวโน้มค่าเฉลี่ยการใช้ไฟฟ้ารายเดือนที่มีลักษณะเป็นฤดูกาลอย่างชัดเจน โดยปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนมกราคม (1,212.66 กิกะวัตต์-ชั่วโมง) ไปสู่ระดับสูงสุดในเดือนพฤษภาคม (1,434.39 กิกะวัตต์-ชั่วโมง) จากนั้นคงอยู่ในระดับสูงในช่วงกลางปีเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม ก่อนจะเริ่มลดลงในช่วงปลายปีจนถึงธันวาคม (1,259.62 กิกะวัตต์-ชั่วโมง) ส่วนการจำแนกตามภาคส่วน พบว่าการใช้ไฟฟ้าในภาคอุตสาหกรรมมีค่าเฉลี่ยการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุดอยู่ที่ประมาณ 5,204.43 กิกะวัตต์-ชั่วโมง ในขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีค่าเฉลี่ยการใช้ไฟฟ้าต่ำที่สุดอยู่ที่ประมาณ 27.90 กิกะวัตต์-ชั่วโมง



รูปที่ 3 แสดงภาพรวมของรูปแบบการใช้ไฟฟ้า

3. การจัดกลุ่มของการใช้ไฟฟ้าโดยใช้เทคนิค Quartile-based Segmentation

ผลการจัดกลุ่ม แสดงดังรูปที่ 4 พบว่ามีความแตกต่างของโครงสร้างการใช้ไฟฟ้าในแต่ละกลุ่ม โดยในกลุ่ม Q1 การใช้ไฟฟ้ากระจุกตัวอยู่ในภาคเกษตรกรรมและภาคส่วนอื่น ๆ ในสัดส่วนใกล้เคียงกันที่ 43.9% ขณะที่ภาครัฐและองค์กรไม่แสวงหากำไร รวมถึงภาคการให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย มีสัดส่วนค่อนข้างน้อย ในกลุ่ม Q2 ภาคการให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายมีสัดส่วนสูงสุดที่ 48.58% รองลงมาคือภาคส่วนอื่น ๆ ตามด้วยภาครัฐและองค์กรไม่แสวงหากำไร ส่วนภาคเกษตรกรรมมีสัดส่วนน้อยมาก สำหรับกลุ่ม Q3 พบว่าภาคธุรกิจเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าหลักอย่างโดดเด่นที่ 69.36% รองลงมาคือภาคที่อยู่อาศัย ขณะที่ภาคส่วนอื่น ๆ มีสัดส่วนต่ำมาก และในกลุ่ม Q4 การใช้ไฟฟ้าส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในภาคอุตสาหกรรมอย่างชัดเจนที่ 74.46% รองลงมาคือภาคที่อยู่อาศัย โดยภาคธุรกิจมีสัดส่วนเพียงเล็กน้อย



รูปที่ 4 แสดงภาพรวมของการจัดกลุ่มของการใช้ไฟฟ้าโดยใช้เทคนิค Quartile-based Segmentation

4. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอัตราเติบโตของการใช้ไฟฟ้า

ผลการวิเคราะห์ แสดงดังรูปที่ 5 พบว่า แนวโน้มปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอัตราเติบโตของการใช้ไฟฟ้าจำแนกตามภาคส่วน โดยภาคอุตสาหกรรมมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุดที่ 1,436,421.52 กิกะวัตต์-ชั่วโมง รองลงมาคือภาคที่อยู่อาศัย และภาคธุรกิจ ขณะที่ภาคส่วนอื่น ๆ เช่น ภาครัฐและองค์กรไม่แสวงหากำไร ภาคการให้บริการโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และภาคเกษตรกรรม มี

สัดส่วนการใช้ไฟฟ้าค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะภาคเกษตรกรรมที่มีค่าต่ำสุด ประมาณ 7,701.63 กิกะวัตต์-ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม ในมิติของอัตราการเติบโตเฉลี่ยรายปี กลับพบว่าภาคเกษตรกรรมมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงที่สุด เท่ากับ 16.27% แม้ว่าฐานการใช้ไฟฟ้าจะต่ำ ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมซึ่งมีการใช้ไฟฟ้าสูงสุดกลับมีอัตราการเติบโตต่ำที่สุด เท่ากับ 0.27%



รูปที่ 5 แสดงภาพรวมของปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอัตราเติบโตของการใช้ไฟฟ้า

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งครอบคลุมการวิเคราะห์แนวโน้ม อัตราการเติบโต การกระจายตัวของข้อมูล และการเปรียบเทียบระหว่างภาคส่วน พบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในช่วงปี พ.ศ. 2545–2567 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 62,000–156,000 กิกะวัตต์-ชั่วโมง สะท้อนถึงการเติบโตทางเศรษฐกิจและความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา เมื่อพิจารณาจำแนกตามภาคส่วน พบว่าภาคอุตสาหกรรมมีการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุด รองลงมาคือภาคที่อยู่อาศัยและภาคธุรกิจ ขณะที่ภาคเกษตรกรรมและภาคส่วนอื่น ๆ มีสัดส่วนการใช้ไฟฟ้าค่อนข้างต่ำ สะท้อนถึงโครงสร้างเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนโดยภาคอุตสาหกรรมและบริการเป็นหลัก ในมิติของเวลา พบว่าการใช้ไฟฟ้ามีลักษณะเชิงฤดูกาลอย่างชัดเจน โดยมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม–พฤษภาคม) และลดลงในช่วงปลายปี ซึ่งสามารถอธิบายได้จากอิทธิพลของอุณหภูมิที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้พลังงาน โดยเฉพาะการใช้เครื่องปรับอากาศ สอดคล้องกับงานวิจัยด้านการพยากรณ์โหลดไฟฟ้าที่ระบุว่า ตัวแปรด้านสภาพอากาศเป็นปัจจัยสำคัญ (Hahn et al., 2009; Hong, 2016) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ยังชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านสภาพอากาศเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอในการอธิบายความผันผวนของการใช้ไฟฟ้า เนื่องจากยังมีปัจจัยด้านเศรษฐกิจและพฤติกรรมผู้บริโภคเข้ามาเกี่ยวข้อง การวิเคราะห์เชิงโครงสร้างด้วยเทคนิค Quartile-based Segmentation แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของการใช้ไฟฟ้าระหว่างภาคส่วน โดยกลุ่มที่มีการใช้ไฟฟ้าสูง (Q3–Q4) มีการกระจุกตัวในภาคธุรกิจและภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมที่มีสัดส่วนสูงที่สุดในกลุ่ม Q4 สะท้อนถึงการกระจุกตัวของการใช้พลังงานในภาคเศรษฐกิจหลัก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านความเหลื่อมล้ำในการใช้พลังงาน (United Nations, 2020) และชี้ให้เห็นถึงความท้าทายในการกระจายทรัพยากรพลังงานอย่างสมดุลในระยะยาว ในด้านอัตราการเติบโต พบความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอัตราการเติบโตของปริมาณการใช้ไฟฟ้า โดยภาคอุตสาหกรรมซึ่งมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุด กลับมีอัตราการเติบโตต่ำที่สุด สะท้อนถึงภาวะอิ่มตัวและการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (IEA, 2021) ในขณะที่ภาคเกษตรกรรมซึ่งมีฐานการใช้ไฟฟ้าต่ำ กลับมีอัตราการเติบโตสูงที่สุด แสดงถึงแนวโน้มการนำเทคโนโลยีและเครื่องจักรมาใช้มากขึ้น (FAO, 2019) ส่วนภาคที่อยู่อาศัยและภาคธุรกิจมีอัตราการเติบโตในระดับปานกลาง ซึ่งสะท้อนถึงการขยายตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึง 1) แนวโน้มการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง 2) รูปแบบการใช้ไฟฟ้าที่ขึ้นอยู่กับฤดูกาล และ

3) ความแตกต่างระหว่างขนาดการใช้ไฟฟ้าและอัตราการเติบโตในแต่ละภาคส่วน ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญต่อการวางแผนพลังงาน การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการกำหนดนโยบายด้านพลังงานในระดับประเทศ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้พบว่าการใช้ไฟฟ้าในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างภาคส่วน โดยภาคอุตสาหกรรมเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าหลัก ขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีอัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้าสูงที่สุดแม้จะมีฐานการใช้ไฟฟ้าต่ำ นอกจากนี้ยังพบรูปแบบการใช้ไฟฟ้าเชิงฤดูกาลที่ชัดเจน โดยมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นจากช่วงต้นปีถึงกลางปี และเริ่มลดลงต่ำสุดไปถึงช่วงปลายปี ซึ่งสะท้อนถึงอิทธิพลของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศต่อความต้องการใช้พลังงาน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากสภาพภูมิอากาศและความต้องการใช้พลังงาน (International Energy Agency, 2025) การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Quartile-based Segmentation ช่วยให้เห็นความแตกต่างของระดับการใช้ไฟฟ้าและโครงสร้างการใช้พลังงานในแต่ละภาคส่วนได้อย่างชัดเจน รวมถึงแสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างปริมาณการใช้ไฟฟ้าและอัตราการเติบโตของการใช้ไฟฟ้า ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญต่อการวางแผนและบริหารจัดการพลังงานในระดับประเทศ ในเชิงวิชาการ งานวิจัยนี้มีส่วนช่วยเติมเต็มองค์ความรู้โดยนำเสนอกรอบการวิเคราะห์ข้อมูลที่บูรณาการการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการจัดกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Quartile-based Segmentation เพื่ออธิบายโครงสร้างการใช้ไฟฟ้าในระดับประเทศ พร้อมทั้งพัฒนาแดชบอร์ดเชิงโต้ตอบที่ช่วยสื่อสารผลการวิเคราะห์และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงข้อมูลได้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนพลังงานในระดับประเทศ โดยแนวทางดังกล่าวแตกต่างจากงานวิจัยเดิม เนื่องจากงานวิจัยนี้ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์เชิงโครงสร้างและการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัด ได้แก่ การใช้ข้อมูลทุติยภูมิที่มีข้อจำกัดด้านความละเอียด การวิเคราะห์เชิงพรรณนาที่ไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้อย่างชัดเจน และการไม่มีการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์เพื่อคาดการณ์แนวโน้มในอนาคต ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรบูรณาการตัวแปรเพิ่มเติม เช่น อุณหภูมิ จำนวนประชากร และปัจจัยทางเศรษฐกิจ เพื่อวิเคราะห์เชิงสาเหตุ รวมถึงการพัฒนาแบบจำลองพยากรณ์ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น clustering และ regression analysis เพื่อเพิ่มความแม่นยำของผลการวิเคราะห์ ในเชิงนโยบาย ภาครัฐควรส่งเสริมมาตรการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนในภาคครัวเรือนและภาคธุรกิจ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในภาคเกษตรกรรม และพัฒนาระบบการขับเคลื่อนด้วยข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

คำขอบคุณ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์กลางข้อมูลเปิดภาครัฐ (Open Government Data) ที่สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน) จัดทำและเผยแพร่ชุดข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่สนับสนุนพื้นที่และอุปกรณ์ประกอบการศึกษาจนงานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

อ้างอิง

Digital Government Development Agency (Public Organization). (n.d.). Electricity consumption dataset in Thailand. data.go.th. https://data.go.th/dataset/dataset_11_362

Food and Agriculture Organization. (2019). *Energy use in agri-food systems*. FAO.

Gaikwad, S. R., Harikrishnan, R., Muyeen, S. M., & Kotecha, K. (2024). Household electricity consumption prediction using hybrid modeling. *Scientific Reports*, 14, 22891.

Hahn, H., Meyer-Nieberg, S., & Pickl, S. (2009). Electric load forecasting methods: Tools for decision making. *European Journal of Operational Research*, 199(3), 902–907.

Hong, T. (2016). Short-term electric load forecasting. *IEEE Power and Energy Society General Meeting*.

Iftikhar, H., Zywiołek, J., López-Gonzales, J. L., & Albalawi, O. (2024). Electricity consumption forecasting using a novel homogeneous and heterogeneous ensemble learning. *Frontiers in Energy Research, 12*, 1442502. https://doi.org/10.3389/fenrg.2024.1442502

International Energy Agency. (2025). *Global energy review 2025*. IEA.

Navale, S., Mishra, N., & Borhade, S. (2025). Deep learning approaches for energy consumption forecasting: analyzing stress factors and optimizing models for future demand. *Discover Applied Sciences, 7*, 1092. https://doi.org/10.1007/s42452-025-07718-3

United Nations. (2020). *Tracking SDG7: The energy progress report*. UN.

P 23

การประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาพื้นผิวที่วัดได้ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก[1*] ศุภกร กตาธิการกุล[2] และสุเจนต์ พรมเหมือน[3]

บทคัดย่อ

การพัฒนาแบบจำลองการประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาที่วัดได้ โดยใช้ความสัมพันธ์สมการถดถอยแบบเอ็มพิริคัลทั้งหมด 24 สมการ ในช่วงปี พ.ศ. 2549 - 2562 และทดสอบแบบจำลองด้วยข้อมูลปี พ.ศ. 2563 - 2565 ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหารูปแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดของความสัมพันธ์ค่ารังสีอาทิตย์รวมกับค่าทางอุตุนิยมวิทยารายวันเฉลี่ยรายเดือนของรอบปีที่ได้ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าแบบจำลองการประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวม (H) ต่อค่าคงที่รังสีอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศโลกรายวันเฉลี่ยรายเดือน (H_0) สัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตก (R_d) ปริมาณเมฆปกคลุม (C) อุณหภูมิอากาศสูงสุด (T_{mx}) และอุณหภูมิอากาศต่ำสุด (T_{mn}) เป็น $\frac{H}{H_0} = 1.759 - 0.014\ln(R_d) - 0.211C - 1.927\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.349C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5}$ โดยผลทดสอบสมรรถนะดีที่สุดด้วยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.982 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยรากที่สอง (RMSE) เท่ากับ 0.354 MJ/m^2–day ค่าความเคลื่อนเอนเอียงเฉลี่ย (MBE) เท่ากับ 0.179 MJ/m^2–day ค่าความคลาดเคลื่อนเอนเอียงสัมบูรณ์เฉลี่ย (MABE) เท่ากับ 0.298 MJ/m^2–day ร้อยละความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MPE) เท่ากับ 1.06 % และร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 1.64 % ดังนั้นแบบจำลองสหสัมพันธ์ที่พัฒนาได้นี้มีประสิทธิภาพสำหรับการประมาณค่ารังสีอาทิตย์รวมในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และสามารถใช้ได้ในพื้นที่ใกล้เคียงที่มีสภาพภูมิอากาศคล้ายกันได้

คำสำคัญ : รังสีอาทิตย์รวม, ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา, สมการถดถอยแบบเอ็มพิริคัล, จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

[1] ผศ., สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[2] นักวิชาชีพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[3] นักวิชาชีพ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ พัทลุง 93210

[1] Asst.Prof., Department of Physics, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

[2] Science Professional, Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla, 90000

[3] Science Professional, Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University, Phatthalung, 93210

Estimation of Global Solar Radiation from Measured Meteorological Data on Ground Surface in Pracchuap Khirikhan Province, Thailand

Suwit Phethuayluk[1*] Supagorn Katathikarnkul[2] and Sujane Prommean[3]

Abstract

This study focuses on the development of models for estimating global solar radiation using measured meteorological data through 24 empirical regression equations. The models were developed using data from 2006 to 2019 and validated with independent data from 2020 to 2022 in Prachuap Khirikhan Province, Thailand. The objective was to identify the most suitable model representing the relationship between global solar radiation and monthly averages of daily meteorological parameters over an annual cycle in the study area. The results revealed that the ratio of global solar radiation (H) to extraterrestrial solar radiation (H_0) is significantly related to the number of rainy days (R_d), cloud cover (C), maximum air temperature (T_{mx}), and minimum air temperature (T_{mn}) as $\frac{H}{H_0} = 1.759 - 0.014\ln(R_d) - 0.211C - 1.927\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.349C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5}$. The best-performing model demonstrated excellent predictive capability, with a coefficient of determination (R^2) of 0.982, root mean square error (RMSE) of 0.354 MJ/m²-day, mean bias error (MBE) of 0.179 MJ/m²-day, mean absolute bias error (MABE) of 0.298 MJ/m²-day, mean percentage error (MPE) of 1.06%, and mean absolute percentage error (MAPE) of 1.64%. These results confirm that the developed correlation model is highly efficient for estimating global solar radiation in Prachuap Khirikhan Province and can be applied to nearby regions with similar climatic conditions.

Keywords : global solar radiation, empirical regression models, meteorological data, Prachuap Khirikhan province

บทนำ

รังสีอาทิตย์ที่ผ่านบรรยากาศลงมายังพื้นโลกบางส่วนจะถูกองค์ประกอบต่างๆ ของบรรยากาศดูดกลืน ส่วนที่เหลือจะเดินทางมาถึงพื้นผิวโลกและถูกพื้นผิวโลกดูดกลืน จากนั้นจะกระเจิงผ่านสู่บรรยากาศและถูกองค์ประกอบของบรรยากาศดูดกลืนอีกครั้งหนึ่ง ก่อนเดินทางออกไปสู่อวกาศภายนอกบรรยากาศโลก รังสีอาทิตย์ที่ถูกพื้นผิวโลกดูดกลืนจะทำให้พื้นผิวโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นและแผ่รังสีอินฟราเรดออกไปสู่บรรยากาศ และบางส่วนถูกบรรยากาศดูดกลืนอีก การดูดกลืนรังสีของบรรยากาศจะทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความร้อนที่พื้นผิวโลกยังถ่ายเทไปสู่บรรยากาศโดยการพาความร้อนด้วย ซึ่งการถ่ายเทพลังงานดังกล่าวจะทำให้ปริมาณของรังสีอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกมีความสัมพันธ์กับลักษณะทางอุตุนิยมวิทยาที่วัดได้ระดับพื้นผิวของที่สถานีอุตุนิยมวิทยาทุกแหง ดังนั้นการใช้ประโยชนจากข้อมูลตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาทีพื้นผิวเพื่อคำนวณค่ารังสีอาทิตย์ที่พื้นผิวโลก จึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีการกระทำกันอย่างแพร่หลายตลอดมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ของโลก (เสริม จันทร์ฉาย, 2560) ซึ่ง Sabooding, et al (2026) ได้รวบรวมข้อมูลรังสีอาทิตย์จากสถานีตรวจวัดในภาคใต้ของประเทศไทยระหว่างปี 2014–2023 และใช้สถานีจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นหนึ่งในสถานีสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง ผลการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่รวมข้อมูลอุณหภูมิและปริมาณเมฆสามารถให้ค่า RMSD ประมาณ 5–9% และสามารถสร้างแผนที่รังสีอาทิตย์ของภาคใต้ได้ใกล้เคียงกับแบบจำลองที่ซับซ้อนกว่า โดยปัจจัยสำคัญที่สุดคือเมฆและอิทธิพลของมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ–ตะวันตกเฉียงใต้

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้เป็นการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณฝนสะสม ปริมาณเมฆปกคลุม อุณหภูมิอากาศแวดล้อมสูงสุด อุณหภูมิอากาศแวดล้อมต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ แล้วนำมาหาความสัมพันธ์กับค่ารังสีอาทิตย์ที่ได้ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

วิธีการวิจัย

1. ทำการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลค่ารังสีอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกรายวัน (H_0) แล้วนำมาเฉลี่ยรายเดือนใน MJ/m^2-day ของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งตั้งอยู่ที่ละติจูด 11.83°N และลองจิจูด 99.83°E โดยใช้สมการความสัมพันธ์ (Nage, 2018)

$$H_0 = \frac{24 \times 3,600 I_{SC}}{\pi}\left(1 + 0.033\cos\left[\frac{360\,d}{365}\right]\right)\left(\cos\varphi\cos\delta\sin\omega_s + \frac{\pi\omega_s}{180}\sin\varphi\sin\delta\right) \quad (1)$$

เมื่อ H_0 คือ ค่ารังสีอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกรายวันเฉลี่ยรายเดือน $(MJm^{-2}day^{-1})$ I_{SC} คือ ค่าคงที่รังสีอาทิตย์ $(1,367\,Wm^{-2})$ φ คือ ค่ามุมละติจูดของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ δ คือ ค่ามุม Declination ของดวงอาทิตย์

$$\delta = 23.45\sin\left(\frac{360}{365}[284 + d]\right) \quad (2)$$

เมื่อ d คือ ลำดับที่ของวันในรอบปี และ ω_s คือ ค่ามุมชั่วโมงดวงอาทิตย์ ซึ่งหาได้จาก

$$\omega_s = \cos^{-1}(-\tan\varphi\tan\delta) \quad (3)$$

2. รวบรวมข้อมูลค่ารายวันเฉลี่ยรายเดือนของค่าปริมาณรังสีอาทิตย์ (H) จำนวนวันที่ฝนตก (P_d) ปริมาณฝนสะสม (P) ปริมาณเมฆ (C) อุณหภูมิอากาศแวดล้อมสูงสุด (T_{mx}) อุณหภูมิอากาศแวดล้อมต่ำสุด (T_{mn}) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ที่ทำการวัดโดยสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

3. แยกข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 ข้อมูลปี พ.ศ. 2549 - 2562 รวมเวลาเป็น 14 ปี นำมาเฉลี่ยเป็นข้อมูลสำหรับสร้างแบบจำลองในรูปของสมการถดถอยสหสัมพันธ์

$$\frac{H}{H_0} = a + b\ln(R_d) + c\ln(R) + dC + eC^2 + f\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + g\left(\frac{T_{mx}}{RH}\right) + hC\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} \quad (4)$$

ซึ่งสามารถจำแนกได้สมการเอ็มพิริคัล 24 สมการ ส่วนที่ 2 ข้อมูลปี พ.ศ. 2563 - 2565 นำมาเฉลี่ยเป็นข้อมูลทดสอบสมการดังกล่าว

4. วิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยค่าทางสถิติ ประกอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Determination Coefficient, R^2) ความคลาดเคลื่อนยกกำลังสองเฉลี่ยรากที่สอง (root mean square error, RMSE) ความคลาดเคลื่อนในรูปความเอนเอียงเฉลี่ย (Mean Bias Error, MBE) ความคลาดเคลื่อนในรูปความเอนเอียงสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Bias Error, MABE) ร้อยละความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error, MPE) และร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Percentage Error, MAPE) (Sarkar, et al., 2016) ด้วยสมการ

$$R^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n}\left[(H_{i,c} - \bar{H}_c)(H_{i,m} - \bar{H}_m)\right]\right)^2}{\sum_{i=1}^{n}(H_{i,m} - \bar{H}S_m)^2 \sum_{i=1}^{n}(H_{i,c} - \bar{H}_c)^2} \quad (5)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(H_{i,m} - H_{i,c})^2} \quad (6)$$

$$MBE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(H_{i,m} - H_{i,c}) \quad (7)$$

$$MABE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|(H_{i,m} - H_{i,c})\right| \quad (8)$$

$$MPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{H_{i,m} - H_{i,c}}{H_{i,m}}\right) \times 100 \quad (9)$$

$$MAPE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left|\left(\frac{H_{i,m} - H_{i,c}}{H_{i,m}}\right)\right| \times 100 \quad (10)$$

เมื่อ $H_{i,c}$ คือ ค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือนที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการเอ็มพิริคัล $\bar{H}_c$ คือ ค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายปีที่ได้จากการคำนวณเอ็มพิริคัล $H_{i,m}$ คือ ค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือนที่ได้จากการวัด $\bar{H}_m$ คือ ค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายปีที่ได้จากการวัด และ n คือ จำนวนเดือนในรอบปี โดยที่ค่า RMSE MBE และ MABE มีหน่วยเป็น $MJm^{-2}day^{-1}$ ส่วนค่า MPA และ MAPE มีหน่วยเป็น %

5. ทำการวิเคราะห์หาสมการที่เหมาะสมที่สุดสำหรับค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือนของ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากค่าทางสถิติในข้อที่ 4 โดยที่ค่า R^2 ให้ค่าดีที่สุดเมื่อมีค่าเข้าใกล้ 1 ส่วนค่า RMSE MBE MABE MPE และ MAPE จะให้ค่าดีที่สุดเมื่อเข้าใกล้ศูนย์ (Zhang, et Al., 2018)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อได้การสร้างแบบจำลองสมการถดถอยสหสัมพันธ์ทั้งหมด 24 สมการ ด้วยสัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 2 ตัว มี 5 สมการ สัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 3 ตัว มี 7 สมการ สัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 4 ตัว มี 6 สมการ สัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 5 ตัว มี 1 สมการ สัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 6 ตัว มี 2 สมการ สัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 7 ตัว มี 2 สมการ และสัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัล 8 ตัว 1 สมการ ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัลของสมการถดถอยทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่าง (-1.927) – 1.759 ดังตารางที่ 1

เมื่อทดสอบสมรรถนะของแบบจำลอง พบว่า ค่ารังสีแสงอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือนของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยแต่ละแบบจำลองค่าสถิติที่มีค่า R^2 อยู่ในช่วง 0.317 – 0.982 โดยที่ค่า

RMSE อยู่ในช่วง 0.354 – 1.849 $MJm^{-2}day^{-1}$ ค่า MBE อยู่ในช่วง (-0.544) – 0.657 $MJm^{-2}day^{-1}$ ค่า MABE อยู่ในช่วง 0.298 – 1.648 $MJm^{-2}day^{-1}$ สำหรับค่า MPE อยู่ระหว่าง (-2.96) – 3.65 % และ MAPE มีค่าอยู่ระหว่าง 1.64 – 8.91 % ตามลำดับ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์เอ็มพิริคัลของแบบจำลองสมการถดถอยสหสัมพันธ์ทั้ง 24 สมการ

Model	Empirical Coefficients							
	a	b	c	d	e	f	g	h
1	0.704	-0.084						
2	0.829		-0.0692					
3	0.630			0.012	-0.0042			
4	-0.519					2.017		
5	0.235						0.676	
6	0.879							-0.1063
7	0.629	-0.103	0.0262					
8	0.610		-0.0025	0.021	-0.0048			
9	0.631			0.012	-0.0042	-0.001		
10	-0.729					2.001	0.506	
11	0.821						0.130	-0.1058
12	0.455	-0.035		0.074	-0.0077			
13	0.490	-0.071				0.358		
14	0.648	-0.084					0.128	
15	0.806			-0.040				-0.0062
16	0.812	0.007		-0.044				-0.0048
17	0.814	-0.004					0.128	-0.1009
18	-0.823		0.0059			2.099	0.547	
19	**1.759**	**-0.014**		**-0.211**		**-1.927**		**0.3486**
20	0.346	-0.039	0.0015	0.085	-0.0082	0.125		
21	1.143	-0.025		-0.081	-0.0039	-1.060		0.2047
22	**1.257**	**-0.022**	**-0.0013**	**-0.104**	**-0.0034**	**-1.234**		**0.2352**
23	1.931		-0.0023	-0.262	0.0016	-2.186	0.095	0.3982
24	**1.264**	**-0.0192**	**0.0002**	**-0.1195**	**-0.00246**	**-1.2453**	**0.080**	**0.2389**

ตารางที่ 2 ค่าทางสถิติเพื่อประเมินสมรรถนะของแบบจำลองสมการถดถอยสหสัมพันธ์ทั้ง 24 สมการ

Model	R^2	RMSE $MJm^{-2}day^{-1}$	MBE $MJm^{-2}day^{-1}$	MABE $MJm^{-2}day^{-1}$	MPE %	MAPE %
1	0.755	1.061	0.094	0.829	0.74	4.42
2	0.567	1.501	0.406	1.259	2.56	6.92
3	0.957	0.575	0.347	0.474	2.02	2.66
4	0.818	0.997	-0.428	0.839	-2.12	4.39
5	0.317	1.849	-0.175	1.648	-0.27	8.91
6	0.907	0.923	0.657	0.769	3.65	4.18
7	0.804	0.937	-0.060	0.718	-0.04	3.86
8	0.962	0.537	0.310	0.434	1.82	2.43
9	0.958	0.552	0.313	0.460	1.83	2.57
10	0.888	0.882	-0.480	0.767	-2.62	4.20
11	0.922	0.881	0.639	0.731	3.50	3.94
12	0.958	0.538	0.138	0.453	0.97	2.47
13	0.818	0.901	0.002	0.714	0.22	3.80
14	0.770	1.036	0.076	0.795	0.59	4.22
15	0.938	0.663	0.404	0.566	2.27	3.08
16	0.931	0.698	0.423	0.618	2.36	3.36
17	0.924	0.853	0.614	0.710	3.36	3.83
18	0.879	0.945	-0.544	0.802	-2.96	4.39
19	**0.982**	**0.354**	**0.179**	**0.298**	**1.06**	**1.64**
20	0.953	0.556	0.063	0.471	0.58	2.53
21	0.973	0.422	0.114	0.366	0.77	1.99
22	**0.973**	**0.413**	**0.124**	**0.353**	**0.82**	**1.92**
23	0.980	0.373	0.222	0.305	1.21	1.65
24	**0.979**	**0.354**	**0.131**	**0.305**	**0.81**	**1.65**

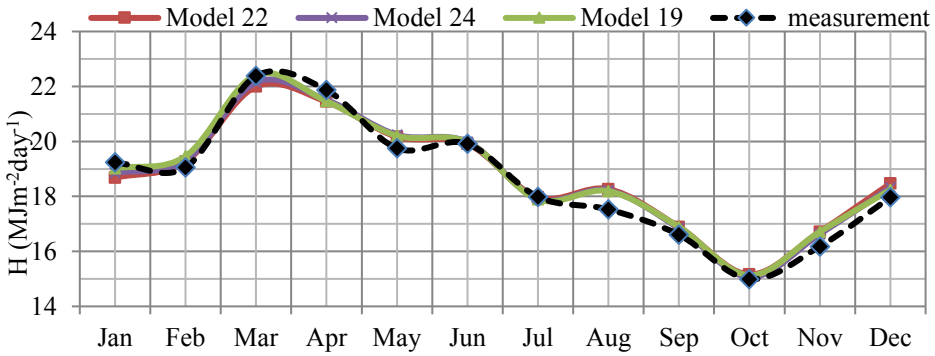
สำหรับแบบจำลองที่ดีที่สุดคือ แบบจำลองที่ 19 รองลงมาคือแบบจำลองที่ 24 และ 22 ตามลำดับ ด้วยสมการความสัมพันธ์

Model 19
$$\frac{H}{H_0} = 1.759 - 0.014\ln(R_d) - 0.211C - 1.927\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.349C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} \quad (11)$$

Model 24
$$\frac{H}{H_0} = 1.264 - 0.019\ln(R_d) + .0002\ln(R) - 0.119C - 0.0025C^2 - 1.245\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.08\left(\frac{T_{mx}}{RH}\right) + 0.2389C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} \quad (12)$$

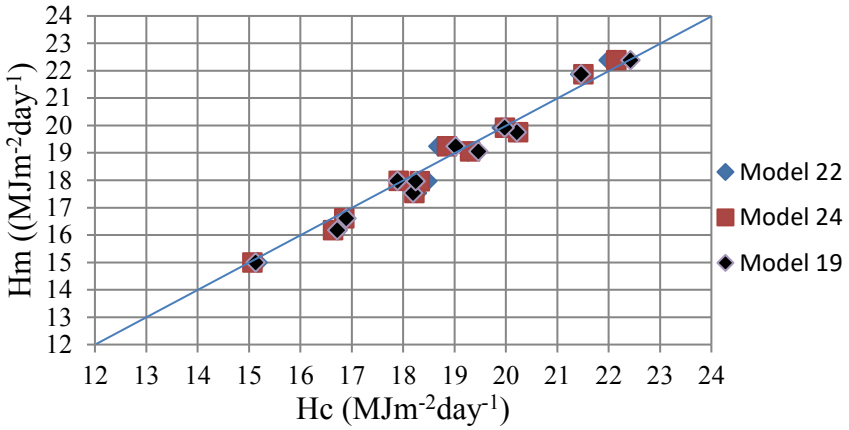
Model 22
$$\frac{H}{H_0} = 1.257 - 0.022\ln(R_d) - 0.0013\ln(R) - 0.104C - 0.0034C^2 - 1.234\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.2352C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} \quad (13)$$

โดยผลทดสอบทางสถิติของแบบจำลองที่ 19, 24 และ 22 ด้วยค่า R^2 เท่ากับ 0.982 0.979 และ 0.973 ค่า RMSE เท่ากับ 0.354 0.354 และ 0.413 $MJm^{-2}day^{-1}$ ค่า MBE เท่ากับ 0.179 0.131 และ 0.124 $MJm^{-2}day^{-1}$ ค่า MABE เท่ากับ 0.298 0.305 และ 0.353 $MJm^{-2}day^{-1}$ ส่วนค่า MPE เท่ากับ 1.06 0.81 และ 0.82 % และค่า MAPE เท่ากับ 1.64 1.65 และ 1.92 % ตามลำดับ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแบบจำลองที่ 19 ให้ค่าสมรรถนะของแบบจำลองจากค่าสถิติทั้งหมดที่ดีที่สุด และมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้มากที่สุด ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลการทดสอบแบบจำลองที่ดีที่สุด 3 แบบจำลอง เปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการวัด

เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้จากแบบจำลองที่ 19, 24 และ 22 กับค่าปริมาณรังสีอาทิตย์เฉลี่ยที่วัดได้ในปี พ.ศ. 2563 – 2565 พบว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองทั้ง 3 สมการ ให้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่ารังสีอาทิตย์ที่คำนวณได้ (H_c) ตามแบบจำลองที่ 19, 24 และ 22 กับค่าเฉลี่ยที่วัดได้ (H_m)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้สร้างแบบจำลองสมการเอมไพริคัลของความสัมพันธ์ที่ได้จากค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือนกับตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ซึ่งได้รูปแบบสมการที่เหมาะสมที่สุดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ระหว่างค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยรายเดือน(H) ต่อค่าคงที่รังสีอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศโลกรายวันเฉลี่ยรายเดือน (H_0) สัมพันธ์กับจำนวนวันที่ฝนตก (R_d) ปริมาณเมฆ (C) อุณหภูมิอากาศสูงสุด (T_{mx}) และอุณหภูมิอากาศต่ำสุด (T_{mn}) คือ

$$\frac{H}{H_0} = 1.759 - 0.014\ln(R_d) - 0.211C - 1.927\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5} + 0.349C\left(\frac{T_{mx} - T_{mn}}{T_{mx}}\right)^{0.5}$$

ด้วยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.982 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยรากที่สอง (RMSE) เท่ากับ 0.354 MJ/m^2–day ค่าความเคลื่อนเอนเอียงเฉลี่ย (MBE) เท่ากับ 0.179 MJ/m^2–day ค่าความคลาดเคลื่อนเอนเอียงสัมบูรณ์เฉลี่ย (MABE) เท่ากับ 0.298 MJ/m^2–day ร้อยละความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MPE) เท่ากับ 1.06 % และร้อยละความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย (MAPE) เท่ากับ 1.64 % ดังนั้นปริมาณจำนวนวันที่ฝนตก ปริมาณเมฆปกคลุม และอุณหภูมิอากาศสูงสุดและต่ำสุดรายวันเฉลี่ยรายเดือน จึงเป็นตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อค่ารังสีอาทิตย์รวมรายวันมากที่สุดสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งถ้าทราบข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาดังกล่าวก็จะทราบค่ารังสีอาทิตย์ได้ทันที โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือวัดรังสีอาทิตย์ที่มีราคาค่อนข้างสูงและมีขีดจำกัดในการติดตั้งในพื้นที่ห่างไกล

อ้างอิง

เสริม จันทร์ฉาย. (2560*). รังสีอาทิตย์.* พิมพ์ครั้งที่ 2 : บริษัทเพชรเกษมพริ้นติ้งกรุป จำกัด, นครปฐม. 637 หน้า.

Ekici, C. (2019). Total Global Solar Radiation Estimation Models and Applications: *A review. International Journal of Innovative Technology and Interdisciplinary Sciences,* 2(3) : 236-252.

Nage, G. D. (2018). Estimation of Monthly Average Daily Solar Radiation from Meteorological Parameters: Sunshine Hours and Measured Temperature in Tepi, Ethiopia. *International Journal of Energy and Environmental Science,* 3(1): 19-26.

Sabooding, R., Panityakul, T., Khampeera, A., Kirtsaeng, S., & Thinnukool, O. (2026). Statistical models for mapping solar irradiation across southern Thailand using meteorological and satellite data. *Frontiers in Environmental Science*, 13, 1657447.

Sarkar, M. N. I., & Sifat, A. I. (2016). Global Solar Radiation Estimation from Commonly Available Meteorological Data for Bangladesh. *Renewables,* 3(6): 1-14.

Zhang, Q., Cui, N., Feng, Y., Jia, Y., Li, Z., & Gong, D. (2018). Comparative Analysis of Global Solar Radiation Models in Different Regions of China. *Advances in Meteorology Journal*, Article ID 3894831, 21 pages : https://doi.org/101155/2018/3894831

Session

วิทยาศาสตร์สุขภาพ

P 24

การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรง

ธนวุฒิ โทบุรี[1*] อัสนาน ปะดูกา[2] ชวกร เพชรกาฬ[3]

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะกลืนลำบากที่พบได้ในผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคทางระบบประสาท โดยการฝึกกล้ามเนื้อลิ้นแบบดั้งเดิม เช่น การใช้ไม้กดลิ้นหรือแรงต้านจากนิ้วมือ ยังมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำ ความสม่ำเสมอ และไม่สามารถบันทึกข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อประเมินผลได้อย่างชัดเจน อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นในโครงงานนี้ประกอบด้วยเซนเซอร์ตรวจวัดแรงดันร่วมกับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำหน้าที่ตรวจวัดและแสดงผลค่าแรงลิ้นแบบเรียลไทม์ผ่านหน้าจอแสดงผล อีกทั้งสามารถบันทึกข้อมูลการฝึกเพื่อใช้ในการติดตามและประเมินสมรรถภาพของผู้ป่วยได้อย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้งานสามารถฝึกการออกแรงลิ้นในทิศทางต่าง ๆ ได้แก่ ด้านซ้าย ด้านขวา และการดันขึ้นสู่เพดานปาก ผลการทดลองพบว่าอุปกรณ์สามารถตรวจวัดค่าแรงลิ้นได้อย่างแม่นยำ มีความไวต่อการตอบสนองต่อแรงกด และสามารถแสดงผลได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้ป่วยสามารถรับรู้และปรับปรุงการฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ อุปกรณ์ยังมีความปลอดภัย ใช้งานง่าย และเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง ดังนั้น อุปกรณ์นี้จึงมีศักยภาพในการเป็นเครื่องมือช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพกล้ามเนื้อลิ้น และสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อการใช้งานในระดับทางการแพทย์หรือเชิงคลินิกได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ลิ้นอ่อนแรง, การฝึกกล้ามเนื้อลิ้น, อุปกรณ์ฟื้นฟู, ภาวะกลืนลำบาก

---

1 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

2 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

3 นักเรียน,โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล 91000

[1] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

[2] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

[3] Student,Phimanphittayasan school province satun 91000

* Corresponding Author: E-mail: chawakorn.6155@gmail.com, Tel: 0620971021

Design and Development of a Tongue Muscle Training Device for Patients with Tongue Weakness

Thanawut Toburee[1*] Asnan Padooka[2] Chawakorn Phetkan[3]

Abstact

This project aims to design and develop a tongue muscle training device for patients with tongue weakness, a major cause of dysphagia commonly found in elderly individuals and patients with neurological disorders. Conventional training methods, such as using tongue depressors or manual resistance, have limitations in accuracy, consistency, and the inability to provide quantitative data for evaluation. The developed device integrates a pressure sensor with a microcontroller system to measure tongue force and display real-time results on a digital screen. In addition, the system allows continuous data recording, enabling effective monitoring and evaluation of patient performance. Users can perform tongue exercises in multiple directions, including left, right, and upward toward the palate. The experimental results indicate that the device can accurately measure tongue force with high sensitivity and provide consistent real-time feedback. This enables users to better understand and improve their performance during training. Furthermore, the device is safe, user-friendly, and suitable for practical application. In conclusion, this device demonstrates strong potential as a rehabilitation tool for improving tongue muscle strength. It can also be further developed and adapted for advanced clinical or medical applications in the future.

Keywords: tongue weakness, tongue muscle training, rehabilitation device, dysphagia

บทนำ

ภาวะกลืนลำบาก (Dysphagia) เป็นปัญหาสุขภาพที่พบได้บ่อย โดยเฉพาะในผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคทางระบบประสาท เช่น โรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งมีสาเหตุสำคัญจากความอ่อนแรงของกล้ามเนื้อลิ้น ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเคี้ยวและกลืนอาหารลดลง เพิ่มความเสี่ยงต่อการสำลักอาหาร ปอดอักเสบ และภาวะแทรกซ้อนที่อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

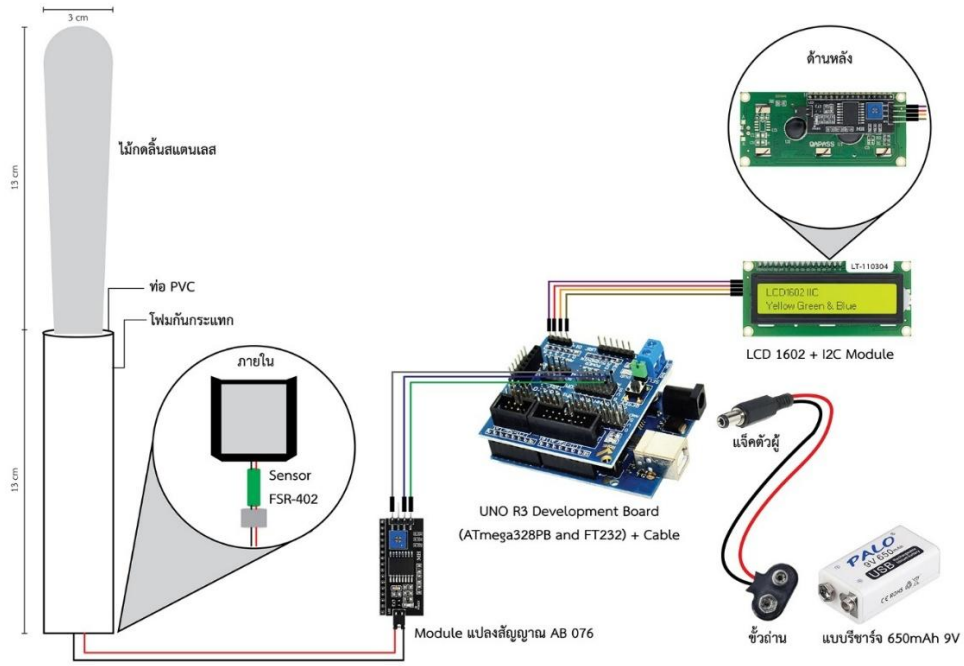
จากการศึกษาพบว่า แนวทางการฟื้นฟูผู้ป่วยในปัจจุบันยังคงอาศัยวิธีพื้นฐาน เช่น การใช้ไม้กดลิ้นหรือการฝึกด้วยแรงต้านจากนิ้วมือ ซึ่งมีข้อจำกัดสำคัญคือ ไม่สามารถวัดผลเชิงปริมาณได้ ขาดความแม่นยำ และไม่สามารถติดตามพัฒนาการของผู้ป่วยได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การประเมินผลการรักษายังไม่ครอบคลุมและอาจไม่สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้ป่วย

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถยกระดับกระบวนการฟื้นฟูให้มีความแม่นยำและมีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น จึงได้ออกแบบและพัฒนา “อุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรง” โดยผสานเทคโนโลยีเซนเซอร์ตรวจวัดแรงดันร่วมกับระบบประมวลผล เพื่อให้สามารถตรวจวัดค่าแรงลิ้นเชิงปริมาณและแสดงผลแบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถฝึกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถติดตามและวางแผนการรักษาได้อย่างเหมาะสม

ดังนั้น ผลงานนี้จึงเกิดขึ้นจากความต้องการในการพัฒนาเครื่องมือที่ตอบโจทย์ทั้งด้านการรักษา ความแม่นยำในการประเมินผล และศักยภาพในการต่อยอดสู่การใช้งานจริงในระบบสาธารณสุขและอุตสาหกรรมอุปกรณ์การแพทย์ในอนาคต

วิธีการดำเนินการวิจัย

1.1 การออกแบบอุปกรณ์



2 วัสดุอุปกรณ์

1) ไม้กดลิ้นสแตนเลส STAINLESS STEEL 18-8

2) เซนเซอร์ตรวจจับแรงดัน RP-S40-ST Thin Film Pressure Sensor

3) บอร์ดสำเร็จรูป Arduino UNO R3 และ Sensor Shield V5.0

4) ตัวแปรสัญญาน AB076

5) จอแสดงผล LCD1602+I2C

6) สายไฟจั๊มบอร์ด 10 เส้น

7) แบตเตอรี่ 9V 650 mAh Micro USB

8) ท่อ PVC

9) ขั้วถ่านและแจ็คตัวผู้

10) สายไมโคร USB

11) กล่องควบคุมพลาสติกแบบกันน้ำ

12) โฟมกันกระแทก

13) ลวดเหล็กเส้นตรง

14) สปริง

15) สายไฟ

3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การประกอบเครื่องและการทดลองใช้เครื่องดังนี้

3.1 ขั้นตอนการประกอบเครื่อง

1) เตรียมไม้กดลิ้นสแตนเลส STAINLESS STEEL 18-8

2) ตัดอุปกรณ์ ได้แก่ ท่อพีวีซี ความยาว 13 cm. 1 ชิ้น, ตัดลวดเหล็กเส้นตรง ความยาว 3 cm. 1 ชิ้น, ตัดสปริง ความยาว 2 cm. 2 ชิ้น, ตัดสายไฟ ความยาว 1 m. 1 เส้นคู่, เจาะกลางฝากล่องควบคุมพลาสติกแบบกันน้ำ ขนาด 2.5 x 7 cm., ตัดโฟมกันกระแทกขนาดต่างๆ เพื่อความสวยงามของอุปกรณ์

3) ขั้นตอนการทำอุปกรณ์ จัมพ์บอร์ดสำเร็จรูป Arduino UNO R3 และ Sensor Shield V5.0 กับจอแสดงผล LCD1602+I2C

4) บัดกรีสายไฟ, เซนเซอร์ตรวจจับแรงดัน RP-S40-ST Thin Film Pressure Sensor เข้ากับแปรสัญญาน AB076

5) นำสปริงทั้ง 2 ชิ้น ติดกับปลายไม้กดลิ้นสแตนเลสด้วยกาวร้อน, เจาะท่อ PVC ให้ทะลุถึงกันแล้วสอดลวดเข้าไปเพื่อเป็นคาน, ใส่ตัวเซนเซอร์ตรวจจับแรงดัน RP-S40-ST Thin Film Pressure Sensor หุ้มโฟมกันกระแทกตกแต่งให้อุปกรณ์มีความสวยงาม

6) ติดตั้งบอร์ดสำเร็จรูป Arduino UNO R3 และ Sensor Shield V5.0 กับจอแสดงผล LCD1602+I2C ลงในกล่องควบคุมพลาสติกแบบกันน้ำและจัดเรียงสายไฟให้สวยงาม

3.2 ขั้นตอนการเขียนโค้ด ด้วยโปรแกรม Arduino IDE โดยใช้ภาษา C ดังนี้

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
const int sensorPin = A0;

// ===== ปรับค่านี้จาก Serial Monitor =====
int rawMin = 600;   // ค่า analog ตอน "ไม่กด"
int rawMax = 50;    // ค่า analog ตอน "กดแรงสุด"
// ========================================

void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("FSR402 Sensor");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Ready...");
  delay(1500);
  lcd.clear();
}

void loop() {

  // อ่านค่าเฉลี่ย 10 ครั้ง ลด noise
  long sum = 0;
  for (int i = 0; i < 10; i++) {
    sum += analogRead(sensorPin);
    delay(2);
  }
  int raw = sum / 10;

  // จำกัดช่วง
  if (raw > rawMin) raw = rawMin;
  if (raw < rawMax) raw = rawMax;

  // แปลงเป็น gram (กลับทิศแล้ว)
  float g = (float)(rawMin - raw) * 1410.0 / (rawMin - rawMax);

  if (g < 0) g = 0;
  if (g > 5000) g = 5000;

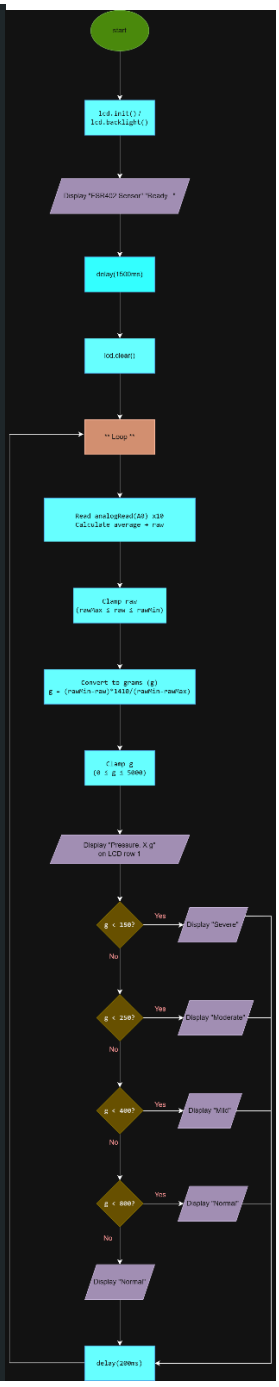
  // แสดงผลบรรทัดบน
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("                "); // ล้างทั้งบรรทัด 16 ช่อง

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Pressure: ");
  lcd.print(g, 1);
  lcd.print(" g");

  // แสดงสถานะบรรทัดล่าง (เกณฑ์ใหม่)
  lcd.setCursor(0, 1);

  if (g < 150) {
    lcd.print("Severe          ");
  }
  else if (g < 250) {
    lcd.print("Moderate        ");
  }
  else if (g < 400) {
    lcd.print("Mild            ");
  }
  else if (g <= 800) {
    lcd.print("Normal          ");
  }
  else {
    lcd.print("Normal+         ");
  }

  delay(200);
}
```



3.3 การทดลองใช้กับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง

1) ต่ออุปกรณ์เข้ากับแบตเตอรี่ 9V 650 mAh Micro USB

2) นำอุปกรณ์เข้าปากผู้ป่วย โดยให้ผู้ป่วยใช้ลิ้นดันอุปกรณ์เคลื่อนไปทางด้านซ้าย 5 ครั้ง ครั้งละ 10 วินาที และเคลื่อนไปทางขวา จำนวน 5 ครั้ง เป็นเวลา 10 วินาที บันทึกระดับแรงลิ้นที่แสดงผลผ่านจอ

3) ให้ผู้ป่วยใช้ลิ้นดันอุปกรณ์ขึ้นด้านบนจนติดเพดานปาก 5 ครั้ง เป็นเวลา 10 วินาที บันทึกระดับแรงลิ้นที่แสดงผลผ่านจอ

4) หลังจากใช้อุปกรณ์เสร็จแล้วใช้แอลกอฮอล์เช็ดที่อุปกรณ์เพื่อทำความสะอาด

ผลการวิจัยอภิปรายผลการวิจัย

จากการทำโครงงานเรื่อง เครื่องออกกำลังลิ้นสำหรับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องช่วยออกกำลังลิ้นสำหรับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง ได้ผลดังตาราง

1.ผลการทดสอบการออกกำลังลิ้นสำหรับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรงได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการออกกำลังลิ้นสำหรับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง

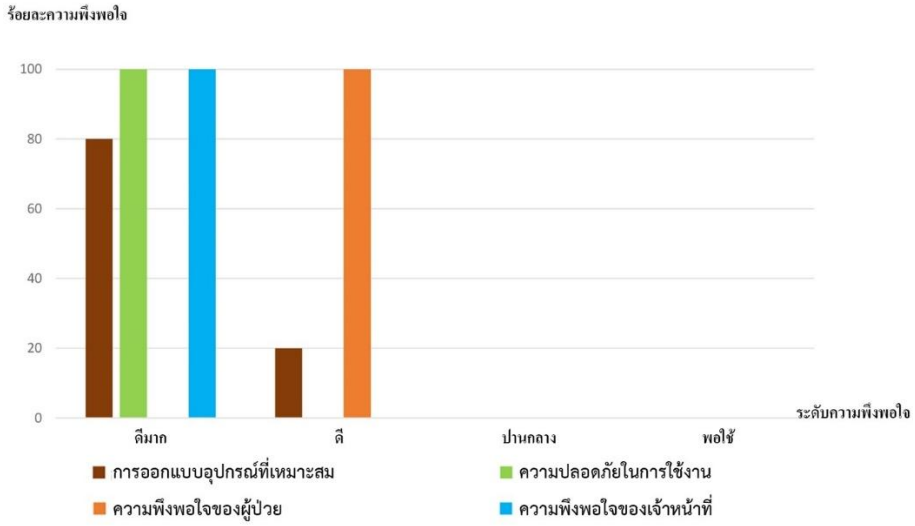
ลักษณะการทดลอง	รอบที่	ดันไปทางซ้าย				ดันไปทางขวา				ดันติดเพดานลิ้น			
		ปกติ Normal	เริ่มต้น Mild	กลาง Moderrate	รุนแรง Severe	ปกติ Normal	เริ่มต้น Mild	กลาง Moderrate	รุนแรง Severe	ปกติ Normal	เริ่มต้น Mild	กลาง Moderrate	รุนแรง Severe
		800-401 g	400-251 g	250-151 g	<150 g	800-401 g	400-251 g	250-151 g	<150 g	800-401 g	400-251 g	250-151 g	<150 g
ผู้ป่วยคนที่ 1	1		✓				✓				✓		
	2		✓				✓				✓		
	3		✓					✓			✓		
	4			✓				✓				✓	
	5			✓			✓					✓	
ผู้ป่วยคนที่ 2	1		✓				✓				✓		
	2		✓				✓				✓		
	3		✓				✓				✓		
	4			✓				✓				✓	
	5			✓				✓				✓	
ผู้ป่วยคนที่ 3	1	✓				✓				✓			
	2	✓				✓				✓			
	3		✓				✓				✓		
	4		✓				✓				✓		
	5			✓				✓				✓	
ผู้ป่วยคนที่ 4	1	✓				✓				✓			
	2		✓				✓				✓		
	3		✓				✓				✓		
	4		✓				✓				✓		
	5		✓				✓				✓		
ผู้ป่วยคนที่ 5	1	✓				✓				✓			
	2		✓				✓				✓		
	3		✓				✓					✓	
	4			✓				✓				✓	
	5			✓				✓				✓	

จากการทำแบบสอบถามการใช้งานอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรงทำให้ทราบถึงคุณภาพการทำงาน ดังนี้

ตารางที่ 2 คุณภาพการทำงานอุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยภาวะลิ้นอ่อนแรง

ตัวชี้วัด	การออกแบบอุปกรณ์ที่เหมาะสม				ความปลอดภัยในการใช้งาน				ความพึงพอใจของผู้ป่วย				ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้
ผู้ป่วยคนที่ 1	✓				✓					✓			✓			
ผู้ป่วยคนที่ 2	✓				✓					✓			✓			
ผู้ป่วยคนที่ 3	✓				✓					✓			✓			
ผู้ป่วยคนที่ 4		✓			✓					✓			✓			
ผู้ป่วยคนที่ 5	✓				✓					✓			✓			

กราฟแสดงความพึงพอใจของผู้ใช้สิ่งประดิษฐ์ (คิดเป็นร้อยละ)



สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองใช้อุปกรณ์ฝึกกล้ามเนื้อลิ้นสำหรับผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง พบว่าอุปกรณ์สามารถตรวจวัดและแสดงผลแรงลิ้นได้อย่างต่อเนื่องแบบเรียลไทม์ผ่านหน้าจอแอลซีดี ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้ป่วยมีการขยับและออกแรงลิ้นจริงในระหว่างการฝึก ส่งผลให้สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของแรงลิ้นได้อย่างชัดเจนในแต่ละช่วงเวลา ทั้งนี้ยังช่วยให้ผู้ป่วยรับรู้ศักยภาพของตนเองและสามารถปรับระดับการออกแรงได้อย่างเหมาะสม ขณะเดียวกันบุคลากรทางการแพทย์สามารถบันทึกข้อมูลแรงลิ้นที่ได้อย่างแม่นยำเพื่อนำไปใช้ในการประเมินสมรรถภาพ วางแผนการฟื้นฟู และติดตามผลการรักษาได้อย่างเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ผลการทดลองในผู้ป่วยจำนวน 5 ราย พบว่าแรงลิ้นของผู้ป่วยส่วนใหญ่อยู่ในระดับเริ่มต้น (Mild) และระดับปานกลาง (Moderate) โดยในช่วงรอบแรกของการทดลอง ผู้ป่วยบางรายสามารถสร้างแรงลิ้นได้ในระดับปกติ (Normal) แต่เมื่อมีการทำซ้ำในรอบถัดไป พบว่าแรงลิ้นมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอาการล้าของกล้ามเนื้อลิ้นจากการใช้งานซ้ำ รวมถึงสะท้อนถึงข้อจำกัดด้านความทนทานของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรง นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาการเคลื่อนไหวในทิศทางต่าง ๆ ได้แก่ การดันลิ้นไปด้านซ้าย ด้านขวา และการดันขึ้นเพดานปาก พบว่าผลลัพธ์มีแนวโน้มใกล้เคียงกัน คือสามารถออกแรงได้ดีในช่วงต้น แต่จะลดลงในรอบหลัง ๆ แสดงให้เห็นว่าการทำงานของกล้ามเนื้อลิ้นในแต่ละทิศทางมีลักษณะการตอบสนองที่คล้ายคลึงกัน

อย่างไรก็ตาม ยังพบความแตกต่างของสมรรถภาพระหว่างผู้ป่วยแต่ละราย โดยผู้ป่วยบางรายสามารถคงระดับแรงลิ้นได้ดีกว่า ขณะที่บางรายมีการลดลงของแรงลิ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ช่วงต้นของการทดลอง ซึ่งสะท้อนถึงความแตกต่างด้านสภาพร่างกาย ความรุนแรงของอาการ และความสามารถในการควบคุมกล้ามเนื้อของแต่ละบุคคล

โดยสรุป อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัย และสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกและประเมินแรงลิ้นได้จริง ทั้งยังช่วยยกระดับกระบวนการฟื้นฟูจากรูปแบบเดิมที่ขาดข้อมูลเชิงตัวเลข ไปสู่การฟื้นฟูที่มีข้อมูลรองรับ สามารถติดตามผลได้อย่างต่อเนื่อง และมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกเพื่อสนับสนุนการรักษาผู้ป่วยลิ้นอ่อนแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพในระยะยาว

คำขอบคุณ

โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีภายใต้คำแนะนำอันทรงคุณค่า ความกรุณา และการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจาก นาย ประสิทธิ์ สืบจักษ ซึ่งได้มอบความรู้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง อันมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาและความสำเร็จของโครงงานในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำ ขอแสดงความขอบคุณอย่างจริงใจต่อ โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ ที่ได้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงงาน ทั้งนี้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อม ในการทำให้โครงงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อ้างอิง

หอสมุดการแพทย์แห่งชาติ. (2568). *คุณค่าการทำนายของแรงลิ้นต่อภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน*. PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40834444/

หอสมุดการแพทย์แห่งชาติ. (2565). *ผลของการฝึกแรงต้านของลิ้นในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีภาวะกลืนลำบาก*. PubMed. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35320813/

BioMed Central. (2556). *การฝึกโปรไฟล์แรงลิ้นสำหรับภาวะกลืนลำบากหลังโรคหลอดเลือดสมอง* https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/1745-6215-14-126

มหาวิทยาลัยมหิดล. (ม.ป.ป.). *ภาวะกลืนลำบากในผู้สูงอายุ*. ศูนย์กายภาพบำบัด. https://pt.mahidol.ac.th/ptcenter/knowledge-article/dysphagia-in-elderly/

P 25

ระดับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าของนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

โสมศิริ เดชารัตน์[1], ธนัทเทพ เพชรเล็ก[2], ฟ้ยนาน เดชรัตนกุล[2], มุจลินทร์ ชุ้นฮ้อ[2], และธนวรรณ บัวเจริญ[3]*

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าของนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 357 คนถูกคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบลูกโซ่ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปและความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าในระดับดีมาก (83.0%) โดยมีอัตราการตอบถูกในแต่ละข้ออยู่ระหว่างร้อยละ 84.9–91.9 แสดงถึงความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับอันตรายของบุหรี่ไฟฟ้า เช่น การก่อให้เกิดโรคปอด การเสพติด สารพิษ และผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด อย่างไรก็ตาม ยังพบช่องว่างของความรู้ในบางประเด็น เช่น ความเชื่อมโยงระหว่างการสูบบุหรี่มวนกับการเริ่มใช้บุหรี่ไฟฟ้า กล่าวโดยสรุป แม้นิสิตส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงของบุหรี่ไฟฟ้าในระดับสูง แต่ยังควรมีการส่งเสริมความรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อปิดช่องว่างของความเข้าใจและป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงในอนาคต

คำสำคัญ: บุหรี่ไฟฟ้า, ความรู้, นิสิตมหาวิทยาลัย

---

[1] รศ.ดร, หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[2] นิสิต, หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[3] อาจารย์, หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[1]Assoc.Prof.Dr., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210, Thailand

[2] Student., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210, Thailand

[3]Lecturer., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210, Thailand

*Corresponding author, E-mail: thanawan@tsu.ac.th, Tel: 0936603240

Level of Knowledge Regarding Health Risks from E-Cigarette Use among Students at Thaksin University, Phatthalung Campus

Somsiri Decharat[1], Thanatthep Petlek[2], Fainaan Detratanakul[2], Mujalin Sunho[2], and Thanawan Buacharoen[3]*

Abstract

This study aimed to assess the level of knowledge regarding health risks associated with e-cigarette use among students at Thaksin University, Phatthalung Campus. A cross-sectional study was conducted with 357 participants selected using snowball sampling. Data were collected using structured questionnaires on general information and e-cigarette knowledge and analyzed using descriptive statistics.

The results revealed that most participants had a very high level of knowledge (83.0%). The proportion of correct responses ranged from 84.9% to 91.9%, indicating a strong understanding of e-cigarette-related health risks, including lung disease, addiction, toxic substances, and cardiovascular effects. However, some knowledge gaps were identified, particularly regarding the relationship between conventional cigarette use and the initiation of e-cigarette use.

In conclusion, although the majority of students demonstrated a high level of knowledge about e-cigarette risks, continuous health education is still needed to address remaining gaps and reduce future risk behaviors.

Keywords: e-cigarettes, knowledge, university students

บทนำ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การใช้บุหรี่ไฟฟ้า (electronic cigarettes) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก โดยเฉพาะในกลุ่มเยาวชนและนักศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความเปราะบางต่อการเริ่มใช้สารนิโคติน (Arshad et al., 2022; U.S. Department of Health and Human Services, 2016) แม้ว่าบุหรี่ไฟฟ้าจะถูกมองว่าเป็นทางเลือกที่มีความเสี่ยงต่ำกว่าบุหรี่แบบดั้งเดิม แต่หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ชี้ว่ายังคงมีสารเคมีอันตราย เช่น โลหะหนัก สารก่อมะเร็ง และสารระเหย ซึ่งส่งผลต่อระบบทางเดินหายใจและระบบหัวใจและหลอดเลือด (Pisinger & Døssing, 2014; Travis et al., 2022) โดยงานวิจัยเชิงอภิมานยืนยันตรงกันว่าบุหรี่ไฟฟ้าไม่สามารถจัดว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยได้ โดยเฉพาะเมื่อยังขาดข้อมูลผลกระทบระยะยาว (Tansawet et al., 2025; Farsalinos & Polosa, 2014) ในด้านพฤติกรรมสุขภาพ การใช้บุหรี่ไฟฟ้าเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายมิติ ทั้งปัจจัยส่วนบุคคล สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น อิทธิพลของเพื่อน ครอบครัว และสื่อออนไลน์ (Patanavanich et al., 2021; Wang et al., 2020) โดยเฉพาะการขาดความรู้ ถูกระบุว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มโอกาสในการเริ่มใช้ ขณะเดียวกัน เยาวชนจำนวนมากมีการรับรู้ความเสี่ยงที่คลาดเคลื่อน โดยมองว่าบุหรี่ไฟฟ้ามีอันตรายน้อยกว่า ซึ่งสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้ที่เพิ่มขึ้น (Ambrose et al., 2014; Samuels, 2019) ในบริบทของนักศึกษามหาวิทยาลัย แม้ส่วนใหญ่จะตระหนักถึงอันตรายในระดับหนึ่ง แต่ยังพบช่องว่างด้านความรู้ โดยเฉพาะเกี่ยวกับนิโคติน กลไกการเสพติด และผลกระทบระยะยาว (Vichayanrat et al., 2024) อีกทั้งทัศนคติและอิทธิพลทางสังคมยังมีบทบาทต่อพฤติกรรมมากกว่าความรู้เพียงอย่างเดียว (Palacheewa & Thangkratok, 2026) อย่างไรก็ตาม ความรู้ยังคงเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อการรับรู้และพฤติกรรมสุขภาพในระยะยาว

แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนมาก แต่การศึกษาในบริบทนักศึกษามหาวิทยาลัยในพื้นที่ภูมิภาค โดยเฉพาะภาคใต้ของประเทศไทยยังมีจำกัด และยังขาดข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับระดับความรู้ด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง และวิเคราะห์ความแตกต่างตามลักษณะส่วนบุคคล

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความรู้ ทัศนคติ และการรับรู้ความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าในนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ปีการศึกษา 2567 ประชากรเป้าหมายคือนิสิตจำนวน 3,231 คน โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของยามาเน่ ได้จำนวน 357 คน และคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบลูกโซ่ (snowball sampling) เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่ นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่และยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ส่วนเกณฑ์คัดออกคือผู้ที่ลาออกหรือย้ายสถาบัน เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถาม 2 ส่วน ได้แก่ (1) ข้อมูลทั่วไป 7 ข้อ และ (2) ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า 10 ข้อ แบบถูก–ผิด ซึ่งให้คะแนน 1 และ 0 ตามลำดับ โดยจัดระดับความรู้เป็น 3 ระดับ คือ ดีมาก (≥80%) ปานกลาง (60–79%) และน้อย (<60%) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดำเนินการโดยประเมินความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และทดสอบความเที่ยงกับนิสิต 30 คน ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคอยู่ระหว่าง 0.712–0.740 การเก็บข้อมูลดำเนินการโดยขออนุญาตหน่วยงาน ชี้แจงรายละเอียดแก่กลุ่มตัวอย่าง และรวบรวมแบบสอบถามหลังตอบเสร็จ ก่อนตรวจสอบความครบถ้วนและนำไปวิเคราะห์ ข้อมูลวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ความถี่ ร้อยละ)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 357 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (55.2%) และมีอายุ 21 ปีขึ้นไป (69.2%) โดยนับถือพุทธศาสนาเป็นหลัก (59.7%) รองลงมาคือศาสนาอิสลาม (39.5%) นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มาจากคณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา (28.0%) รองลงมา ได้แก่ คณะศึกษาศาสตร์ (15.1%) และคณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล (14.8%) ส่วนคณะอื่น ๆ มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาชั้นปี พบว่าส่วนใหญ่เรียนอยู่ในชั้นปีที่ 4 (38.9%) และปีที่ 3 (33.3%) โดยปีที่ 2 และปีที่ 1 มีสัดส่วนน้อยกว่า ตามลำดับ โดยภาพรวมสะท้อนว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีความหลากหลายด้านสาขาวิชา และมีสัดส่วนเพศหญิงมากกว่าเพศชายเล็กน้อย ซึ่งเป็นบริบทสำคัญในการตีความผลการศึกษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (n=357)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	160 (44.8)
หญิง	197(55.2)
อายุ (ปี)	
ต่ำกว่า 21 ปี	110 (30.8)
ตั้งแต่ 21 ปีขึ้นไป	247(69.2)
ศาสนา	
พุทธ	213(59.7)
อิสลาม	141(39.5)
อื่นๆ	3(0.8)
คณะที่ศึกษา	
คณะวิทยาศาสตร์และ นวัตกรรมดิจิทัล	53(14.8)
คณะศึกษาศาสตร์	54(15.1)
คณะเทคโนโลยีและ พัฒนาชุมชน	31(8.7)
คณะวิทยาการสุขภาพ และการกีฬา	100(28.0)
คณะนิติศาสตร์	48(13.4)
คณะวิศวกรรมศาสตร์	29(8.1)
คณะพยาบาลศาสตร์	12(3.4)
คณะอุตสาหกรรม เกษตรและชีวภาพ	30(8.4)
ชั้นปี	
ปีที่ 1	46(12.9)
ปีที่ 2	53(14.8)
ปีที่ 3	119(33.3)
ปีที่ 4	139(38.9)

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าในระดับสูง โดยสัดส่วนการตอบถูกอยู่ระหว่างร้อยละ 84.9–91.9 สะท้อนถึงความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับอันตรายและสถานะทางกฎหมายของบุหรี่ไฟฟ้า โดยประเด็นที่ตอบถูกสูงที่สุด ได้แก่ บุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิดโรคปอด (91.9%) และการก่อให้เกิดการเสพติดจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้า (91.0%) ขณะที่ประเด็นเกี่ยวกับสารพิษนิโคติน และสารก่อมะเร็ง มีสัดส่วนการตอบถูกสูงเช่นกัน (ประมาณ 89%) ในด้านผลกระทบต่อผู้อื่นและระบบหัวใจหลอดเลือด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตระหนักถึงอันตราย โดยตอบถูกในสัดส่วนสูง (87.1–90.5%) รวมถึงการรับรู้สถานะทางกฎหมายของบุหรี่ไฟฟ้าในประเทศไทย (88.5%) นอกจากนี้ ผู้ตอบส่วนใหญ่ไม่ได้มองบุหรี่ไฟฟ้าเป็นทางเลือกที่ปลอดภัยกว่า (87.1%)

อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่มีการตอบถูกต่ำที่สุดคือความเชื่อมโยงระหว่างบุหรี่มวนกับการเริ่มใช้บุหรี่ไ ฟฟ้า (84.9%) สะท้อนช่องว่างด้านความเข้าใจบางส่วน โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับอันตราย องค์ประกอบ และผลกระทบของบุหรี่ไฟฟ้าในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์ทัศนคติและพฤติกรรมต่อไป

ตารางที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า ผลการวิจัยเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า	ตอบถูก (ร้อยละ)	ตอบผิด (ร้อยละ)
1. บุหรี่ไฟฟ้าไม่มีสารพิษใด ๆ	318 (89.1)	39 (10.9)
2. บุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิดโรคปอดได้	328 (91.9)	29 (8.1)
3.บุหรี่ไฟฟ้าไม่มีสารนิโคติน	320 (89.6)	37 (10.4)
4.บุหรี่ไฟฟ้าเป็นผลิตภัณฑ์ผิดกฎหมายในประเทศไทย	316 (88.5)	41 (11.5)
5. การสูบบุหรี่ไฟฟ้าทำให้เกิดการเสพติด	325 (91.0)	32 (9.0)
6. บุหรี่ไฟฟ้ามีสารเคมีที่อาจก่อให้เกิดมะเร็ง	320 (89.6)	37 (10.4)
7. บุหรี่ไฟฟ้าไม่ก่ออันตรายต่อผู้อื่น	323 (90.5)	34 (9.5)
8. บุหรี่ไฟฟ้าไม่ส่งผลกระทบต่อหัวใจและความดันโลหิต	311 (87.1)	46 (12.9)
9. บุหรี่ไฟฟ้ามีสารพิษน้อยกว่าบุหรี่มวน	311 (87.1)	46 (12.9)
10. บุหรี่มวนสามารถทำให้เยาวชนเริ่มสูบบุหรี่ไฟฟ้า	303 (84.9)	54 (15.1)

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าอยู่ในระดับดีมาก (83.0%) รองลงมาคือระดับปานกลาง (10.0%) และระดับน้อย (7.0%) สะท้อนว่าภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจเกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้าในระดับที่ดี อย่างไรก็ตาม การที่ยังมีผู้ที่มีความรู้ระดับปานกลางและน้อยรวมกันร้อยละ 17.0 บ่งชี้ถึงช่องว่างความรู้ที่ยังควรได้รับการพัฒนา โดยเฉพาะในประเด็นที่มีความซับซ้อน เช่น สารพิษ ผลกระทบต่อสุขภาพ และสถานะทางกฎหมาย ดังนั้นจึงควรมีการสื่อสารและให้ความรู้เชิงรุกอย่างเหมาะสมทั้งในกลุ่มที่ยังมีความรู้จำกัดและเพื่อคงระดับความรู้ในประชากรส่วนใหญ่ต่อไป

ตารางที่ 3 ระดับความรู้ความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า

ระดับความรู้	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1.ระดับดีมาก ร้อยละ 80 – 100	296	83.0
2.ระดับปานกลาง ร้อยละ 60 - 79	36	10.0
3.ระดับน้อย น้อยกว่าร้อยละ 60	25	7.0
รวม	357	100.0

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสูบบุหรี่ไฟฟ้าของนิสิตมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จำนวน 357 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (55.2%) มีอายุ 21 ปีขึ้นไป (69.2%) และส่วนใหญ่อยู่ในชั้นปีที่ 3–4 ซึ่งสะท้อนถึงกลุ่มวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่มีความหลากหลายด้านสาขาวิชา

ในด้านความรู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า พบว่า นิสิตมีความรู้ในระดับค่อนข้างสูง โดยมีอัตราการตอบถูกในแต่ละข้ออยู่ระหว่างร้อยละ 84.9–91.9 แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับอันตรายของบุหรี่ไฟฟ้า ทั้งในเรื่องการก่อโรคปอด การเสพติด สารพิษ สารก่อมะเร็ง รวมถึงผลกระทบต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด และผู้อื่นรอบข้าง นอกจากนี้ยังมีการรับรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับสถานะทางกฎหมายของบุหรี่ไฟฟ้าในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม ยังพบประเด็นที่มีความเข้าใจน้อยกว่าประเด็นอื่น ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่มวนกับการเริ่มใช้บุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งสะท้อนถึงช่องว่างของความรู้บางส่วน

เมื่อจำแนกระดับความรู้โดยรวม พบว่า นิสิตส่วนใหญ่มีความรู้ในระดับดีมาก (83.0%) รองลงมาคือระดับปานกลาง (10.0%) และระดับน้อย (7.0%) แสดงให้เห็นว่าภาพรวมของนิสิตมีความรู้ในระดับที่ดี แต่ยังคงมีนิสิตประมาณร้อยละ 17 ที่มีความรู้ไม่เพียงพอ ซึ่งควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม

โดยสรุป การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า แม้นิสิตส่วนใหญ่จะมีความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงของบุหรี่ไฟฟ้าในระดับสูง แต่ยังมีช่องว่างของความรู้ในบางประเด็น ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมความรู้และการสื่อสารเชิงสุขภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับความเข้าใจและป้องกันพฤติกรรมเสี่ยงในกลุ่มนิสิตต่อไป

อ้างอิง

Pisinger, C., & Døssing, M. (2014). A systematic review of health effects of electronic cigarettes. Preventive Medicine, 69, 248–260. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.10.009

Ambrose, B. K., Rostron, B. L., Johnson, S. E., Portnoy, D. B., Apelberg, B. J., Kaufman, A. R., & Choiniere, C. J. (2014). Perceptions of the relative harm of cigarettes and e-cigarettes among U.S. youth. American Journal of Preventive Medicine, 47(2S1), S53–S60. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.04.016

Patanavanich, R., Aekplakorn, W., Glantz, S. A., & Kalayasiri, R. (2021). Use of e-cigarettes and associated factors among youth in Thailand. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 22(7), 2199–2207. https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.7.2199

Arshad, O., Taylor, C. M., Khara, M., Roston, T. M., Athayde, J., & Ramanathan, K. (2022). Health effects of electronic cigarettes: A review. BC Medical Journal, 64(6), 258–264.

U.S. Department of Health and Human Services. E-Cigarette Use Among Youth and Young Adults. A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2016.

Samuels, S. (2019). E-cigarettes: Perceived harm among youth in the United States (Doctoral dissertation, Nova Southeastern University). NSUWorks. https://nsuworks.nova.edu/hpd_hs_stuetd/14

Vichayanrat, T., Chidchuangchai, W., Karawekpanyawong, R., Phienudomkitlert, K., Chongcharoenjai, N., & Fungkiat, N. (2024). E-cigarette use, perceived risks, attitudes, opinions of e-cigarette policies, and associated factors among Thai university students. Tobacco Induced Diseases, 22(May), 74. https://doi.org/10.18332/tid/186536

Tansawet, A., Anothaisintawee, T., Boonmanunt, S. W., Pornsuriyasak, P., Sukhato, K., Chawala, N., Inpithuk, P., Savigamin, C., Liampeng, S., Attia, J., McKay, G. J., & Thakkinstian, A. (2025). Electronic cigarettes and cardiovascular diseases: An updated systematic review and network meta-analysis. Tobacco Induced Diseases, 23(September), 124. https://doi.org/10.18332/tid/208065

Palacheewa, N., & Thangkratok, P. (2026). Exploring the intention to use e-cigarettes and its influencing factors among Thai non-formal education students: A cross-sectional study. Tobacco Prevention & Cessation, 12(January), 6. https://doi.org/10.18332/tpc/211969

Travis, N., Knoll, M., Cadham, C. J., Cook, S., Warner, K. E., Fleischer, N. L., Douglas, C. E., Sánchez-Romero, L. M., Mistry, R., Meza, R., Hirschtick, J. L., & Levy, D. T. (2022). Health effects of electronic cigarettes: An umbrella review and methodological considerations. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(15), 9054. https://doi.org/10.3390/ijerph19159054

Farsalinos, K. E., & Polosa, R. (2014). Safety evaluation and risk assessment of electronic cigarettes as tobacco cigarette substitutes: A systematic review. Therapeutic Advances in Drug Safety, 5(2), 67–86. https://doi.org/10.1177/2042098614524430

Wang, W., Lu, M., Cai, Y., & Feng, N. (2020). Awareness and use of e-cigarettes among university students in Shanghai, China. Tobacco Induced Diseases, 18(September), 76. https://doi.org/10.18332/tid/125748

P 26

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลในร้านรับซื้อน้ำยางสดในร้านรับซื้อน้ำยางสด จังหวัดนครศรีธรรมราช

พิมพ์เพียงจันทร์ ปานอินทร์[1]* พิมพ์เพ็ญจันทร์ ปานอินทร์ [2] ธนวรรณ บัวเจริญ[3] และ โสมศิริ เดชารัตน์[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลและศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานในร้านรับซื้อน้ำยางสด การศึกษาเป็นแบบภาคตัดขวาง คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงคือร้านรับซื้อน้ำยางสดจำนวน 60 แห่ง เครื่องมือที่ใช้คือแบบประเมินสุขาภิบาลจำนวน 27 ข้อ ครอบคลุม 6 ด้าน ได้แก่ สภาพแวดล้อมสถานประกอบการ สุขาภิบาลส่วนบุคคล การจัดการน้ำและของเสีย การจัดการอุปกรณ์ การจัดการสารเคมี และความปลอดภัยในการทำงาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และสถิติไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า ร้านรับซื้อน้ำยางสดส่วนใหญ่มีการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอยู่ในระดับปานกลางในทุกด้าน โดยด้านสภาพแวดล้อมสถานประกอบการ (ร้อยละ 70.0) และด้านการจัดการอุปกรณ์ (ร้อยละ 66.7) มีสัดส่วนระดับปานกลางสูงที่สุด ขณะที่ด้านการจัดการสารเคมีมีสัดส่วนระดับน้อยสูงที่สุด (ร้อยละ 20.0) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า ระดับการศึกษาและระยะเวลาการเปิดดำเนินการของร้านมีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผู้ประกอบการที่มีระดับการศึกษาสูงและมีประสบการณ์มากมีแนวโน้มดำเนินงานด้านสุขาภิบาลได้ดีกว่า ขณะที่เพศและอายุไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การพัฒนาความรู้และทักษะของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะด้านการจัดการสารเคมีและความปลอดภัยในการทำงาน มีความจำเป็นต่อการยกระดับมาตรฐานสุขาภิบาลในร้านรับซื้อน้ำยางสด เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: สุขาภิบาล ปัจจัยสิ่งแวดล้อม ร้านรับซื้อน้ำยางสด นครศรีธรรมราช

---

[1] นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 , โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

[2] นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 , โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80000

[3] ดร., อาจารย์ประจำหลักสูตรอาชีวอนามัยและพความปลอดภัย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง วิทยาเขตพัทลุง 93210

[4] รองศาสตราจารย์ ดร., อาจารย์ประจำหลักสูตรอาชีวอนามัยและพความปลอดภัย คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง วิทยาเขตพัทลุง 93210

[1] Grade 12 Student, Benjamarachutit School, Nakhon Si Thammarat 80000

[2] Grade 12 Student, Benjamarachutit School, Nakhon Si Thammarat 80000

3 Dr., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Campus 93210

[4] Associate Professor, Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Campus 93210

* Corresponding Author: E-mail: Pimpiengjun Pan-in Email: 44581@benjama.ac.th

Factors related to the level of sanitation operations in the fresh latex shop in the fresh latex shop, Nakhon Si Thammarat Province

Pimpiengjun Pan-in[1], Pimpenjun Pan-in[2], Thanawan Buacharoen, and Somsiri Decharat[4]

Abstract

This study aimed to assess sanitation performance and examine factors associated with sanitation practices among fresh latex purchasing facilities. A cross-sectional descriptive study was conducted using purposive sampling across 60 facilities. Data were collected using a structured sanitation assessment checklist consisting of 27 items across six domains: environmental conditions, personal hygiene, water and waste management, equipment management, chemical management, and occupational safety. Descriptive statistics and Chi-square tests were used for data analysis. The results indicated that most facilities demonstrated a moderate level of sanitation performance across all domains. Environmental conditions (70.0%) and equipment management (66.7%) showed the highest proportions of moderate performance, while chemical management had the highest proportion of low-level performance (20.0), indicating a critical area for improvement. Chi-square analysis revealed that education level and duration of operation were significantly associated with sanitation performance ($p < 0.05$). Operators with higher educational attainment and longer operational experience were more likely to achieve better sanitation performance. In contrast, gender and age were not significantly associated with sanitation performance. In conclusion, improving operators' knowledge and practical skills, particularly in chemical management and occupational safety, is essential to enhance sanitation standards in fresh latex purchasing facilities. These findings can inform targeted interventions and capacity-building programs to improve occupational and environmental health in small-scale agricultural enterprises.

Keywords: Sanitation, environmental factors, Shop to buy fresh latex, Nakhon Si Thammarat

บทนำ

น้ำยางสดเป็นวัตถุดิบสำคัญในอุตสาหกรรมยางพารา ซึ่งมีบทบาทต่อเศรษฐกิจในหลายประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรกรรม การดำเนินงานของร้านรับซื้อน้ำยางสดจึงมีความสำคัญต่อการรวบรวม คัดแยก และรักษาคุณภาพของน้ำยางก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต อย่างไรก็ตาม ลักษณะการดำเนินงานดังกล่าวอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านสุขาภิบาลและสิ่งแวดล้อม หากขาดการจัดการที่เหมาะสม สุขาภิบาลในสถานประกอบการถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานและคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดย World Health Organization (2019) ได้ระบุว่าการจัดการด้านสุขาภิบาลที่เหมาะสม เช่น การควบคุมสภาพแวดล้อม การจัดการของเสีย และการใช้อุปกรณ์ที่ถูกสุขลักษณะ สามารถลดความเสี่ยงต่อโรคและการปนเปื้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การจัดการสารเคมีและความปลอดภัยในการทำงานยังเป็นประเด็นสำคัญในสถานประกอบการขนาดเล็ก โดย International Labour Organization (2013) ชี้ให้เห็นว่าการขาดความรู้และมาตรการควบคุมที่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม โดยการดำเนินงานของร้านรับซื้อน้ำยางสดจำเป็นต้องเป็นไปตามหลักสุขาภิบาลที่เหมาะสม ครอบคลุมทั้งด้านสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ ภาชนะและอุปกรณ์ การจัดการภายใน การกำจัดของเสีย สุขาภิบาลส่วนบุคคล และการจัดการสารเคมี เพื่อป้องกันการปนเปื้อนและลดความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะการควบคุมความสะอาด การจัดการของเสีย และการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยด้านบุคคล เช่น ระดับการศึกษา (Ntunja et al., 2025; WHO, 2019) และประสบการณ์ในการทำงาน (ILO, 2013) มีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมด้านสุขาภิบาลและความปลอดภัย โดยผู้ที่มีการศึกษาสูงและมีประสบการณ์มากมักมีแนวโน้มปฏิบัติตามหลักสุขาภิบาลได้ดีกว่า อย่างไรก็ตาม ยังพบช่องว่างขององค์ความรู้ กล่าวคือ งานวิจัยส่วนใหญ่เน้นการศึกษาสุขาภิบาลในบริบททั่วไปหรือในสถานประกอบการขนาดใหญ่ ขณะที่การศึกษาในบริบทของร้านรับซื้อน้ำยางสด ซึ่งเป็นสถานประกอบการขนาดเล็กในภาคเกษตรกรรมยังมีจำกัด โดยเฉพาะการประเมินแบบองค์รวมที่ครอบคลุมหลายด้านของสุขาภิบาลร่วมกับการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังขาดข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับพื้นที่ที่สามารถสะท้อนสภาพปัญหาและใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนามาตรการที่เหมาะสมกับบริบทจริง ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลในร้านรับซื้อน้ำยางสด และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานดังกล่าว เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนพัฒนาและยกระดับมาตรฐานสุขาภิบาลในสถานประกอบการให้มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสุขาภิบาลของร้านรับซื้อน้ำยางสดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือผู้ประกอบการรับซื้อน้ำยางสดในพื้นที่อำเภอพิปูน และอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างคือผู้ประกอบการรับซื้อน้ำยางสด 60 แห่ง ที่ประกอบธุรกิจรับซื้อน้ำยางในพื้นที่อำเภอพิปูนและอำเภอฉวาง จังหวัด

นครศรีธรรมราช คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า คือ 1) ประกอบธุรกิจรับซื้อน้ำยางในพื้นที่อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช ไม่น้อยกว่า 1 ปี และ 2) ยินยอมให้ข้อมูลด้วยความสมัครใจ สำหรับเกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) มีดังนี้ 1) ผู้ประกอบการที่ประกอบธุรกิจรับซื้อน้ำยางสดน้อยกว่า 1 ปี และ 2) ผู้ที่ไม่ยินยอมให้ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทบทวนวรรณกรรม ผ้วิจัยได้สร้างแบบสำรวจสุขาภิบาลร้านรับซื้อน้ำยางสดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยอ้างอิงตามหลักสุขาภิบาลและแนวทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 6 ด้านรวมจำนวนทั้งหมด 27 ข้อ ได้แก่ 1. ด้านทำเลที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ (5 ข้อ) ได้แก่ 1) สถานประกอบการตั้งอยู่ห่างจากแหล่งชุมชนอยู่ห่างจากแหล่งชุมชน โรงเรียน ศาสนสถาน และสถานที่สาธารณะอื่นๆ ที่มีประชาชนมาใช้ บริการไม่น้อยกว่า 500 เมตร 2) เป็นบริเวณที่โล่ง อากาศถ่ายเทสะดวก และควรมีต้นไม้รอบสถานประกอบกิจการเพื่อช่วยดูด ซับกลิ่น. พื้นที่โดยรอบไม่มีน้ำขังหรือแหล่งเพาะพันธุ์แมลง 3) พื้นบริเวณปฏิบัติงานสะอาด ไม่มีคราบน้ำยางสะสม 4) มีการแบ่งพื้นที่สะอาดและสกปรกอย่างชัดเจน 5) มีแสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ

2. ด้านภาชนะและอุปกรณ์ (4 ข้อ) ได้แก่ 1) ภาชนะไม่มีรอยแตกหรือการชำรุด 2) วัสดุของภาชนะไม่ก่อให้เกิดสนิมหรือปนเปื้อน 3) มีการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์หลังใช้งานทุกครั้ง และ 4) มีพื้นที่จัดเก็บอุปกรณ์เป็นระเบียบและแยกจากพื้น

3. ด้านการจัดการ (6 ข้อ)1) การขนถ่าย การสะสม น้ำยาง ยางก้อน ยางแผ่น หรือยางเครฟ ต้องดำเนินการภายในโรงเรือน เท่านั้น 2) เมื่อขนถ่ายน้ำยาง ยางก้อน ยางแผ่น หรือยางเครฟที่สะสมแล้วต้องล้างทำความสะอาดโรงเรือน ทุกครั้ง 3) พาหนะขนส่งน้ำยาง ยางก้อน ยางแผ่น หรือยางเครฟ ของผู้ประกอบกิจการ ต้องมีการป้องกัน ไม่ให้น้ำจากยางก้อนไหลออกจากพาหนะขนส่ง 4) พาหนะที่บรรทุกน้ำยาง ยางก้อน ยางแผ่นหรือยางเครฟ ระหว่างรอจำหน่ายต้องจอดบนลาน จอดรถเท่านั้น และต้องล้างทำความสะอาดลานจอดรถทุกวัน 5) รักษาความสะอาดภายใน และภายนอกโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ โดยไม่สะสมขยะให้เป็นแหล่ง เพาะพันธุ์ของสัตว์และแมลงนำโรค 6) มีป้ายเตือนผู้นำน้ำยาง ยางก้อน ยางแผ่นหรือยางเครฟมาจำหน่าย ให้มีการป้องกันไม่ให้น้ำจาก ยางก้อนไหลออกจากพาหนะขนส่งโดยป้ายต้องมีขนาดและติดไว้ในที่ที่มองเห็นได้ชัดเจน

4. ด้านการกำจัดหรือบำบัดของเสีย (2 ข้อ) ได้แก่ 1) มีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด และ 2) มีบ่อบำบัดน้ำเสียตามหลักสุขาภิบาล โดยต้องเป็นระบบปิดและต้อง ไม่ปล่อยน้ำเสียที่ไม่ผ่านการบำบัดลงสู่แหล่งน้ำหรือที่สาธารณะ

5. สุขาภิบาลส่วนบุคคล (5 ข้อ) ได้แก่ 1) ผู้ปฏิบัติงานสวมเสื้อผ้าที่สะอาด เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน 2)ผู้ปฏิบัติงานล้างมือก่อนและหลังการปฏิบัติงานทุกครั้ง 3) ผู้ปฏิบัติงานมีเล็บสั้น สะอาด และไม่สวมเครื่องประดับขณะทำงาน 4) ผู้ปฏิบัติงานไม่สูบบุหรี่ รับประทานอาหาร หรือดื่มเครื่องดื่มในขณะปฏิบัติงาน และ 5) ผู้ปฏิบัติงานไม่มีอาการเจ็บป่วยที่อาจปนเปื้อน (เช่น ไอ มีแผลเปิด) ขณะปฏิบัติงาน

6. ด้านการจัดการสารเคมี (จำนวน 5 ข้อ) ได้แก่ 1) มีการจัดเก็บสารเคมี (เช่น กรดฟอร์มิก/แอมโมเนีย) ในภาชนะที่เหมาะสม ปิดสนิท และไม่รั่วซึม 2) ภาชนะบรรจุสารเคมีมีฉลากระบุชื่อสารอย่างชัดเจน และอ่านได้ 3)จัดเก็บสารเคมีแยกจากพื้นที่รับซื้อน้ำยางและแหล่งอาหาร/ที่พักอาศัย 4) มีสถานที่เก็บสารเคมีที่มีการระบายอากาศดี และป้องกันแสงแดด/ความร้อน และ 5) มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายและอุปกรณ์ฉุกเฉิน (เช่น ถุงมือ แว่นตา น้ำสะอาดล้างสารเคมี) ใกล้จุดเก็บ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 ท่าน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และได้ทดลองใช้กับร้านรับซื้อน้ำยางที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจำนวน 10 แห่งในพื้นที่ จังหวัดพัทลุง พบว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.82

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยและทีมงานได้ลงพื้นที่เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการร้านรับซื้อน้ำยางสด โดยใช้แบบสำรวจที่กำหนดไว้ และดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้เก็บข้อมูลที่ผ่านการอบรม เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสม่ำเสมอของข้อมูล โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้คือ มีดำเนินการเหมาะสม หมายถึงปฏิบัติถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ให้คะแนน 1 คะแนน และดำเนินการไม่เหมาะสม หมายถึงไม่ปฏิบัติถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ให้คะแนน 1 คะแนน 0 คะแนน ผลคะแนนรวม ได้แก่ คะแนนต่ำสุด = 0 คะแนน และ คะแนนสูงสุด = 27 คะแนน

การแปลผลคะแนนรวม โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับได้แก่ ระดับน้อย ช่วงคะแนน 0 – 9 คะแนน หมายถึง การดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอยู่ในระดับต่ำ ควรปรับปรุง ระดับปานกลาง ช่วงคะแนน 10 – 18 คะแนน หมายถึง การดำเนินงานอยู่ในระดับพอใช้ ควรพัฒนา และ ระดับมาก 19 – 27 คะแนน หมายถึง การดำเนินงานอยู่ในระดับดี มีความเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติไคสแควร์ ในการหาความสัมพันธ์

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และผู้ให้ข้อมูลได้ให้ความยินยอมก่อนการเก็บข้อมูลทุกครั้ง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการสำรวจพบว่า ร้านรับซื้อน้ำยางสด จำนวน 60 แห่ง พบว่า ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 42 คน (ร้อยละ 70.0) ขณะที่เพศหญิงมีจำนวน 18 คน (ร้อยละ 30.0) เมื่อพิจารณาอายุ พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 36–45 ปี และมากกว่า 45 ปี ในสัดส่วนเท่ากัน (ร้อยละ 38.3) รองลงมาคืออายุไม่เกิน 35 ปี (ร้อยละ 23.3) ด้านระดับการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 รองลงมาคือระดับประถมศึกษา จำนวน 17 คน (ร้อยละ 28.3) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ/ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวช./ปวส.) จำนวน 10 คน (ร้อยละ 16.7) และระดับปริญญาตรีขึ้นไป จำนวน 4 คน (ร้อยละ 6.7) สำหรับระยะเวลาการเปิดดำเนินการของร้าน พบว่าส่วนใหญ่เปิดดำเนินการมาแล้ว 5–10 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.3 รองลงมาคือมากกว่า 10 ปี (ร้อยละ 33.3) และน้อยกว่า 5 ปี (ร้อยละ 23.3) และมีการใช้สารเคมีร้อยละ 100

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของร้านรับซื้อน้ำยาง

ประเด็น	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	42	70.0
หญิง	18	30.0
อายุ (ปี)		
≤ 35 ปี	28	23.3
36–45 ปี	46	38.3
> 45 ปี	46	38.3
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	17	28.3
มัธยมศึกษา	29	48.3
ปวช./ปวส.	10	16.7
ปริญญาตรีขึ้นไป	4	6.7
ระยะเวลาร้านเปิดทำการ (ปี)		
< 5 ปี	28	23.3
5–10 ปี	52	43.3
> 10 ปี	40	33.3
มีการใช้สารเคมี	60	100.0

ผลการศึกษาระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลของร้านรับซื้อน้ำยางสด จำนวน 60 แห่ง จำแนกตามรายด้าน พบว่า โดยรวมส่วนใหญ่มีการดำเนินงานอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านสภาพแวดล้อมสถานประกอบการมีสัดส่วนระดับปานกลางสูงที่สุด (ร้อยละ 70.0) รองลงมาคือด้านการจัดการอุปกรณ์ (ร้อยละ 66.7) และด้านสุขาภิบาลส่วนบุคคล (ร้อยละ 63.3) ในขณะที่ด้านการจัดการน้ำและของเสีย และด้านความปลอดภัยในการทำงาน มีสัดส่วนระดับปานกลางใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 58.3 และ 60.0 ตามลำดับ) ผลการศึกษาในกลุ่มร้านรับซื้อน้ำยางสด พบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญต่อปัจจัยพื้นฐานของสถานประกอบการ สอดคล้องกับแนวทางของ World Health Organization (2019) ที่เน้นบทบาทของสิ่งแวดล้อมต่อสุขาภิบาล สำหรับด้านการจัดการสารเคมี พบว่ามีการจัดการเหมาะสมในสัดส่วนระดับน้อยสูงที่สุด (ร้อยละ 20.0) เมื่อเทียบกับด้านอื่น สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการสารเคมีเป็นประเด็นที่ควรได้รับการปรับปรุงเป็นลำดับแรก สอดคล้องกับ International Labour Organization (2013) ที่ชี้ให้เห็นว่าการจัดการสารเคมีเป็นความเสี่ยงสำคัญในสถานประกอบการ โดยเฉพาะในกิจการขนาดเล็ก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาล จำแนกตามรายด้าน (n = 60)

ด้านการประเมิน	ระดับน้อย จำนวน(ร้อยละ)	ระดับปานกลาง จำนวน(ร้อยละ)	ระดับมาก จำนวน(ร้อยละ)
1. สภาพแวดล้อมสถานประกอบการ	6 (10.0)	42 (70.0)	12 (20.0)
2. สุขาภิบาลส่วนบุคคล	8 (13.3)	38 (63.3)	14 (23.3)
3. การจัดการขยะ น้ำเสีย และของเสีย	10 (16.7)	35 (58.3)	15 (25.0)
4. การจัดการภาชนะอุปกรณ์	7 (11.7)	40 (66.7)	13 (21.6)
5. การจัดการสารเคมี	12 (20.0)	33 (55.0)	15 (25.0)
6. ความปลอดภัยในการทำงาน	9 (15.0)	36 (60.0)	15 (25.0)

ผลการหาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติไคสแควร์ พบว่า ระดับการศึกษา และระยะเวลาการเปิดดำเนินการของร้าน มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า ผู้ประกอบการที่มีระดับการศึกษาสูงขึ้นและมีประสบการณ์การทำงานที่นานกว่า มีแนวโน้มที่จะมีการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลในระดับที่ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Alive Ntunja และคณะ (2019) ที่พบว่า ระดับการศึกษาและประสบการณ์การทำงานเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความรู้และพฤติกรรมด้านสุขาภิบาลของแรงงานอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การศึกษาของ Jadhav S. Kumar (2022) และคณะ พบว่าระดับการศึกษามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความรู้ ทัศนคติ และการปฏิบัติด้านสุขาภิบาล (KAP) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะเดียวกันพบว่า เพศ และอายุไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไปกับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาล (n = 60)

ตัวแปร	ระดับน้อย n (%)	ระดับปานกลาง n (%)	ระดับมาก n (%)	χ^2	df	p-value
เพศ						
ชาย (n=42)	8 (19.0)	20 (47.6)	14 (33.3)	0.24	2	0.886
หญิง (n=18)	5 (27.8)	8 (44.4)	5 (27.8)			
อายุ (ปี)						
≤ 35 ปี (n=28)	6 (21.4)	14 (50.0)	8 (28.6)	2.11	4	0.716
> 35 ปี (n = 32)	6 (18.8)	16(50.0)	10(31.2)			
ระดับการศึกษา						
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา (n=17)	5 (29.4)	6 (35.3)	6(35.3)	13.84	6	0.031*
มัธยมศึกษาหรือสูงกว่า (n=43)	6(13.9)	18(41.8)	19(44.3)			
ระยะเวลาการเปิดดำเนินการ(ปี)						
≤ 5 ปี (n=28)	7 (25.0)	15 (53.6)	6 (21.4)	10.21	4	0.037*
>5 ปี (n=32)	6(18.8)	8 (25.0)	18 (56.2)			

Chi-square, significant association at p<0.05.

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าระดับการศึกษาและระยะเวลาการเปิดดำเนินการของร้านมีความสัมพันธ์กับระดับการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผู้ประกอบการที่มีการศึกษาสูงและมีประสบการณ์มากมีแนวโน้มดำเนินงานได้ดีกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการจัดการที่เหมาะสมมากกว่า ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าความรู้และประสบการณ์เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานด้านสุขาภิบาลและความปลอดภัยในสถานประกอบการ

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.โสมศิริ เดชารัตน์ และ อาจารย์ ดร.ธนวรรณ บัวเจริญ คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ปรึกษาโครงงานวิจัยที่ได้ให้การสนับสนุน คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

อ้างอิง

Kumar, J. S., et al. (2022). Knowledge, attitude, and practices among sanitation workers regarding SARS-CoV-2 prevention. Indian Journal of Dental Research, 33(2), 130–134.

Ntunja, A., Baloyi, W. T., Teare, J., Opeoluwa, O., & Melariri, P. (2025). Impact of educational intervention on hygiene knowledge and practices of sanitation workers globally: A systematic review. Scientifica. https://doi.org/10.1155/sci5/326555

World Health Organization. (2019). Guidelines on sanitation and health. Geneva: WHO.

International Labour Organization. (2013). Safety in the use of chemicals at work. Geneva: ILO.

P 27

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่

แพรพัชชา ขวัญต่อ[1]* รุ่งโรจน์ ไกรสิทธิพาณิชย์[2]* ฤทธิ์เดช สุตา[3]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ กลุ่มตัวอย่างคือผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 305 คน คัดเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพและแบบคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุ 9 ด้าน (Blue Book) เก็บรวบรวมข้อมูลช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2569 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ไคสแควร์ และการถดถอยโลจิสติกแบบทวิภาค ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 55.74) อายุเฉลี่ย 66.40 ปี ความเสี่ยงสุขภาพพบผิดปกติสูงสุดด้านการมองเห็น (ร้อยละ 23.3) รองลงมาคือสุขภาพช่องปาก (ร้อยละ 18.4) และด้านการเคลื่อนไหว (ร้อยละ 10.5) ผลการวิเคราะห์สถิติตัวแบบพยากรณ์อธิบายความแปรผันของสถานะความเสี่ยงสุขภาพได้ร้อยละ 97.1 และทำนายถูกต้องร้อยละ 99.3 โดยพบปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลพยากรณ์ภาวะเสี่ยงสุขภาพภาพรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหว (Adj. OR = 1,084.95, 95% CI: 37.40–31,471.47) และด้านการได้ยิน (Adj. OR = 454.77, 95% CI: 22.94–9,015.43) ผลการวิจัยสะท้อนว่าปัจจัยสุขภาพและการใช้ชีวิตสัมพันธ์กับสถานะความเสี่ยงทางกายภาพอย่างชัดเจน จึงควรส่งเสริมการคัดกรองเชิงรุกเพื่อเฝ้าระวังและป้องกันภาวะพึ่งพิงในชุมชนชนบท

คำสำคัญ: ความเสี่ยงด้านสุขภาพ, ชุมชนชนบท, ปัจจัยทางสังคม, ปัจจัยสุขภาพ, ผู้สูงอายุ

---

[1]มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนกวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

Upper Secondary School Student in the Science–Mathematics Program, Song Pittayakhom School, Phrae Province, Thailand

* Author. E-mail address: kawntoo1234@gmail.com

[2] สาขาวิชาชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170 ประเทศไทยDepartment of Biology, Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Thawi Watthana, Bangkok 10170, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: Rungroj.kra@bkkthon.ac.th

[3] สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Agricultural Extension and Rural Development, Department of. of Agricultural Economy and Development, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: kaikemegg2@gmail.com

Factors Associated with Health Risk Status Among the Elderly in Nine Villages, Tao Poon Subdistrict, Song District, Phrae Province

Praepatcha Kwantor [1*], **Rungroj Kraisittipanit** [2*], **Ritdeach Suta** [3*]

Abstract

This study investigated the health risk status and analyzed the association between health factors and health risk status among older adults in nine villages of Tao Poon Subdistrict, Song District, Phrae Province. The sample consisted of 305 older adults aged 60 years and over, selected via simple random sampling. Research instruments included a health behavior questionnaire and the 9-dimension elderly health screening form (Blue Book). Data were collected from March to April 2026 and analyzed using descriptive statistics, Chi-square test, and Binary Logistic Regression. The results showed that the majority of the participants were female (55.74%) with an average age of 66.40 years. Visual impairment was the most prevalent health risk (23.3%), followed by oral health problems (18.4%) and mobility limitations (10.5%). The logistic regression model accounted for 97.1% of the variance in health risk status with a 99.3% predictive accuracy. Significantly, mobility limitations (Adj. OR = 1,084.95, 95% CI: 37.40–31,471.47, $p < .001$) and hearing impairment (Adj. OR = 454.77, 95% CI: 22.94–9,015.43, $p < .001$) were strong predictors of the overall health risk status. These findings indicated that contextual health factors and lifestyles were significantly linked to physical health risks, emphasizing the critical need for proactive screening to prevent dependency in rural communities.

Keywords: Health Risk, Rural Community, Social Factors, Health Factors, Older Adults

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ เนื่องด้วยอัตราการเกิดที่ลดลงและประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,2566) การเปลี่ยนแปลงนี้ก่อให้เกิดความท้าทายต่อระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะการเพิ่มขึ้นของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ซึ่งสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น การบริโภคอาหาร การขาดกิจกรรมทางกาย และการพักผ่อนไม่เพียงพอ (กรมอนามัย, 2565) นอกจากปัจจัยส่วนบุคคลแล้ว ปัจจัยทางสังคมและการเข้าถึงบริการสุขภาพยังมีผลอย่างนัยสำคัญต่อภาวะสุขภาพในวัยสูงอายุ (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2563) การรับรู้และความตระหนักด้านสุขภาพเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่กำหนดพฤติกรรมการดูแลตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญเมือง และคณะ (2565) ที่พบว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับพฤติกรรม

การป้องกันโรคในผู้สูงอายุไทย นอกจากนี้ ธนิษฐา และคณะ (2566) ยังชี้ให้เห็นว่าแรงสนับสนุนจากครอบครัวและชุมชนมีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีขึ้นและลดความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังในระดับพื้นที่

สำหรับพื้นที่ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ แม้เป็นชุมชนชนบทที่มีการส่งเสริมสุขภาพต่อเนื่อง ทว่าลักษณะประชากรและปัจจัยสุขภาพรายบุคคลยังมีความแตกต่างกัน ส่งผลให้ระดับความเสี่ยงสุขภาพมีความหลากหลาย ที่ผ่านมางานวิจัยในภาคเหนือตอนบนมักมุ่งสำรวจพฤติกรรมรายบุคคลหรือคัดกรองโรคเรื้อรังแบบแยกส่วนในภาพรวมเชิงนโยบาย โดยยังไม่มีการศึกษาที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสุขภาพเชิงบริบท ร่วมกับแบบคัดกรองความเสี่ยงสุขภาพผู้สูงอายุ 9 ด้าน (Blue Book) ที่ลึกลงระดับความจำเพาะรายหมู่บ้านในชุมชนกึ่งเกษตรกรรมอย่างเป็นระบบ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเติมเต็มช่องว่างองค์ความรู้เพื่อชี้เป้าว่าปัจจัยพื้นฐานและพฤติกรรมเสี่ยงในระดับพื้นที่ส่งผลกระทบเชิงพยากรณ์ต่อสถานะความเสี่ยงสุขภาพอย่างไร โดยกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของสองตัวแปรหลักไว้คือ 1) พฤติกรรมสุขภาพ (Health Behaviors) ตัวแปรอิสระ หมายถึง ปัจจัยพื้นฐานรายบุคคลและสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อวิถีชีวิต วัดจากเพศ อายุ และหมู่บ้านที่อาศัย 2) สถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพ (Health Risk Status) ตัวแปรตาม หมายถึง ระดับความเสื่อมถอยหรือสภาวะผิดปกติ วัดจากแบบคัดกรอง 9 มิติ ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (ด้านความคิด การเคลื่อนไหว การมองเห็น การได้ยิน สารอาหาร ภาวะซึมเศร้า การกลั้นปัสสาวะ ADL และสุขภาพช่องปาก) แปลผลเป็น "กลุ่มปกติ" และ "กลุ่มเสี่ยง" ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ในการวางแผน จัดสรรทรัพยากรทางการแพทย์เชิงรุก และพัฒนารูปแบบการดูแลผู้สูงอายุให้สอดคล้องกับบริบทชุมชนชนบทอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่
2. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในพื้นที่ศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กำหนดขอบเขตในพื้นที่ชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ โดยการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์สำหรับการวางแผนส่งเสริมสุขภาพที่เหมาะสมต่อไป ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งอาศัยอยู่ในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 305 คน ตามวิธีของ Yamane (1973) ที่ระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถาม โดยเนื้อหาครอบคลุมข้อมูลพื้นฐานและปัจจัยด้านความเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุ ได้แก่ ความเสี่ยงด้านความคิด การเคลื่อนไหว ภาวะขาดสารอาหาร การมองเห็น การได้ยิน ภาวะซึมเศร้า การกลั้นปัสสาวะ การทำกิจวัตรประจำวัน และสุขภาพช่องปาก โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ให้ข้อมูลและมีผู้ประเมินเป็นผู้พิจารณาสถานะความเสี่ยงว่าอยู่ในกลุ่มเสี่ยงหรือกลุ่มปกติ ตามเกณฑ์การคัดกรองที่กำหนด การเก็บข้อมูลภาคสนามในช่วงเดือนมีนาคม–เมษายน พ.ศ. 2569 และข้อมูลทุติยภูมิจากข้อมูลแบบคัดกรองความเสี่ยงของผู้สูงอายุในเขตพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของข้อมูล และใช้สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การทดสอบไคสแควร์ (Chi-square test) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพ และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์และทำนายโอกาสการเกิดสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระ ได้แก่ พฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ และตัวแปรตาม ได้แก่ สถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุ ซึ่งจำแนกเป็นกลุ่มเสี่ยงและกลุ่มปกติ ทั้งนี้งานวิจัยนี้คำนึงถึงหลักจริยธรรมการวิจัยและสิทธิ์ส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมวิจัย โดยเป็นการศึกษาที่ใช้ชุดข้อมูลทุติยภูมิจากการคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุ (Blue Book) ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์เชิงโครงสร้างข้อมูลจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเตาปูน ผู้วิจัยขอยืนยันว่าข้อมูลทั้งหมดที่นำมาวิเคราะห์ไม่มีการระบุชื่อ นามสกุล หรือเลขประจำตัวประชาชนของผู้ตอบแบบสอบถาม และได้ผ่านกระบวนการจำกัดการเข้าถึงข้อมูลเพื่อความปลอดภัยขั้นสูงสุด (Data Confidentiality) การนำเสนอผลการศึกษาจึงจัดทำขึ้นในลักษณะภาพรวมเชิงสถิติและเชิงพยากรณ์ระดับชุมชน โดยไม่มีการเปิดเผยข้อมูลเฉพาะรายบุคคลอันอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการวิจัยและจริยธรรมข้อมูลสาธารณสุข

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปและการประเมินพฤติกรรมความเสี่ยงของภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุ

การศึกษาครั้งนี้มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 305 คน โดยข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย เพศ อายุ หมู่บ้าน ความเสี่ยงของสุขภาพผู้สูงอายุด้านความคิด ด้านการเคลื่อนไหว ด้านภาวะขาดสารอาหาร ด้านการมองเห็น ด้านการได้ยิน ด้านภาวะซึมเศร้า ด้านการกลั้นปัสสาวะ ด้านการทำกิจวัตรประจำวัน และด้านสุขภาพช่องปาก ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 170 คนคิดเป็นร้อยละ 55.74 และเพศชาย จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 44.26 โดยมีอายุเฉลี่ย 66.40 ปี (S.D.=6.65439) อายุสูงสุด 96 ปี และอายุต่ำสุด 60 ปี จากการศึกษาและประเมินสภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุในมิติต่าง ๆ รวม 9 ด้าน จากผลการศึกษาพบว่า ด้านการมองเห็น เป็นปัญหาที่พบความผิดปกติสูงที่สุด (ร้อยละ 23.3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาศ และคณะ (2564) ที่พบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีปัญหาด้านสายตาเนื่องจากความเสื่อมตามวัย

โดยเฉพาะภาวะต้อกระจกและสายตายาว ซึ่งหากไม่ได้รับการคัดกรองและแก้ไขจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อความเสี่ยงในการพลัดตกหกล้มและการทำกิจวัตรประจำวัน ในส่วนของ สุขภาพช่องปาก ซึ่งพบความผิดปกติเป็นอันดับสอง (ร้อยละ 18.4) สอดคล้องกับการศึกษาของ นิรันดร์ และประทุม (2565) ที่ระบุว่าปัญหาการสูญเสียฟันและสภาวะเหงือกอักเสบในผู้สูงอายุไทยส่งผลต่อประสิทธิภาพการเคี้ยวอาหาร ซึ่งความผิดปกติในด้านนี้มักมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับ ด้านภาวะขาดสารอาหาร แม้ในการศึกษานี้จะพบความเสี่ยงเพียงร้อยละ 2.6 แต่ในระยะยาวปัญหาช่องปากที่ไม่ได้รับการรักษาอาจทำให้ความเสี่ยงด้านโภชนาการเพิ่มสูงขึ้นได้ สำหรับด้านการเคลื่อนไหว ที่พบความเสี่ยงร้อยละ 10.5 นั้น งานวิจัยของ กิตติกร และสุพรรณิการ์ (2566) ชี้ให้เห็นว่าความเสื่อมของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ผู้สูงอายุเริ่มสูญเสียความสามารถในการทรงตัว ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมิน การทำกิจวัตรประจำวัน (ADL) ที่พบความเสี่ยงร้อยละ 3.6 สะท้อนให้เห็นว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ยังคงพึ่งพาตนเองได้ดี แต่จำเป็นต้องมีมาตรการป้องกันเพื่อชะลอความเสื่อม อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าสังเกตว่า ด้านภาวะซึมเศร้า พบความเสี่ยงต่ำที่สุดเพียงร้อยละ 1.0 ซึ่งอาจเป็นผลมาจากบริบททางสังคมและครอบครัวในพื้นที่ที่ยังมีการดูแลเกื้อกูลกันอย่างเข้มแข็ง สอดคล้องกับแนวคิดของ วิราภรณ์ (2563) ที่กล่าวว่าการมีส่วนร่วมในกิจกรรมชุมชนและสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัวไทยมีส่วนสำคัญในการเป็นปัจจัยปกป้อง(Protective Factor) ต่อปัญหาสุขภาพจิตในวัยสูงอายุ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลการประเมินความเสี่ยงเบื้องต้นของผู้สูงอายุ ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ (N=305)

รายการประเมิน	ปกติ:จำนวน (ร้อยละ)	เสี่ยง/ผิดปกติ:จำนวน(ร้อยละ)
ด้านความคิด	293 (96.1%)	12 (3.9%)
ด้านการเคลื่อนไหว	273 (89.5%)	32 (10.5%)
ด้านสารอาหาร	297 (97.5%)	8 (2.6%)
ด้านการมองเห็น	234 (76.7%)	71 (23.3%)
ด้านการได้ยิน	289 (94.8%)	16 (5.2%)
ภาวะซึมเศร้า	302 (99.0%)	3 (1.0%)
การกลั้นปัสสาวะ	287 (94.1%)	18 (5.9%)
การทำกิจวัตรประจำวัน	294 (96.4%)	11 (3.6%)
สุขภาพช่องปาก	249 (81.6%)	56 (18.4%)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุและความสัมพันธ์เบื้องต้นระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุ

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Binary Logistic Regression) เพื่อระบุปัจจัยที่สามารถพยากรณ์โอกาสในการเกิดภาวะเสี่ยงสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่าแบบจำลองการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบทวิภาค (Binary Logistic Regression) มีความเหมาะสมในการพยากรณ์ภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยแบบจำลองมีนัยสำคัญทางสถิติ ($X^2 = 383.973$, $p < .001$) และสามารถพยากรณ์ได้ถูกต้องร้อยละ 99.3 ทั้งนี้ ตัวแปรอิสระทั้ง 12 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรผันของภาวะเสี่ยงสุขภาพได้ร้อยละ 97.1 เมื่อพิจารณาปัจจัยรายด้าน พบว่ามี 2 ปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุได้อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านการเคลื่อนไหว และด้านการได้ยิน โดยด้านการเคลื่อนไหวเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงที่สุด ผู้สูงอายุที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวมีโอกาสเกิดภาวะเสี่ยงสุขภาพสูงกว่ากลุ่มปกติ (Adj. OR = 1,084.955, 95% CI: 37.403–31,471.470, $p < .001$) รองลงมาคือด้านการได้ยิน ซึ่งผู้สูงอายุที่มีปัญหาการได้ยินมีโอกาสเกิดภาวะเสี่ยงสุขภาพสูงกว่ากลุ่มปกติ (Adj. OR = 454.774, 95% CI: 22.941–9,015.434, $p < .001$)

นอกจากนี้ปัจจัยด้านการเคลื่อนไหวเป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุมากที่สุด อาจอธิบายได้ว่าเมื่อผู้สูงอายุมีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหว จะส่งผลต่อความสามารถในการดำเนินกิจวัตรประจำวัน การทรงตัว และการช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเพิ่มโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนทางสุขภาพ เช่น การหกล้ม การบาดเจ็บ และภาวะพึ่งพิง ส่งผลให้คุณภาพชีวิตลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ ลัดดา เถียมวงศ์ และจอม สุวรรณโณ (2557) ที่พบว่าความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวเป็นปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับการทรงตัวบกพร่องและความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยสามารถร่วมทำนายภาวะดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังสอดคล้องกับการศึกษาของ เปรมวดี สาริชีวิน (2563) ที่พบว่าภาวะถดถอยด้านการเคลื่อนไหวเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญที่พบมากในผู้สูงอายุ และเป็นประเด็นที่ชุมชนและบุคลากรสาธารณสุขให้ความสำคัญในการเฝ้าระวังและป้องกันภาวะเสื่อมถอยทางกายของผู้สูงอายุ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของวัยสูงอายุ เช่น การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของข้อและกระดูก รวมถึงสมรรถภาพของระบบประสาทและการทรงตัว ส่งผลให้การเคลื่อนไหวลดประสิทธิภาพลงและเพิ่มความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ (วีระพงศ์, 2561) สำหรับปัจจัยด้านการได้ยิน พบว่ามีอิทธิพลต่อภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากการสูญเสียการได้ยินส่งผลต่อการรับรู้ข้อมูล การสื่อสาร และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ผู้สูงอายุเกิดความโดดเดี่ยวทางสังคม ขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ และเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าและอุบัติเหตุ สอดคล้องกับการศึกษาของ นิตินัย รุ่งจินดารัตน์ และนลินี พานสายตา (2558) ที่พบว่าปัญหาการสูญเสียการได้ยินเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญในผู้สูงวัยไทย และมีความสัมพันธ์กับภาวะสุขภาพเรื้อรังและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่า การประเมินภาวะสุขภาพผู้สูงอายุควรให้ความสำคัญกับการคัดกรองด้านการเคลื่อนไหวและการได้ยินอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการเกิดภาวะเสี่ยงสุขภาพและลดการเข้าสู่ภาวะพึ่งพิงในระยะยาว โดยหน่วยงานสาธารณสุขและชุมชนควรส่งเสริมกิจกรรมการออกกำลังกาย การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย รวมถึงการตรวจคัดกรองและดูแลปัญหาการได้ยินในผู้สูงอายุอย่างเหมาะสม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสภาวะเสี่ยงสุขภาพของผู้สูงอายุ

ตัวแปรอิสระ	B	S.E.	Wald	p-value	Adj. OR	95%C.I.(LowerUpper)
เพศ	-1.252	1.444	0.752	0.386	0.286	0.017 - 4.842
อายุ	0.163	0.109	2.249	0.134	1.177	0.951 - 1.456
หมู่บ้าน	0.124	0.184	0.455	0.500	1.132	0.789 - 1.624
ด้านความคิด	25.972	11137.791	0.000	0.998	1.90E+11	
การเคลื่อนไหว	6.989	1.718	16.548	<.001**	1084.95	37.40 - 31471.47
ขาดสารอาหาร	25.927	12964.135	0.000	0.998	1.82E+14	
การมองเห็น	25.875	3314.484	0.000	0.994	1.73E+11	
การได้ยิน	6.12	1.524	16.126	<.001**	454.77	22.94 - 9015.43
ภาวะซึมเศร้า	-33.57	19945.516	0.000	0.999	0.000	
การกลั้นปัสสวะ	13.989	5760.666	0.000	0.998	1189042.279	
การทำกิจวัตรประจำวัน	25.977	8418.099	0.000	0.998	1.91E+11	
สุขภาพช่องปาก	24.775	3502.277	0.000	0.994	5.75E+10	
ค่าคงที่ (Constant)	-16.53	8.102	4.163	0.041	0	

Note: **p < .01 *p < .05

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ประสบความสำเร็จในการชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสุขภาพกับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน 9 หมู่บ้าน ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ โดยผลการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนาสะท้อนภาพพฤติกรรมสุขภาพและปัจจัยพื้นฐานรายบุคคลว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 55.74) มีอายุเฉลี่ย 66.40 ปี และอาศัยอยู่ในบริบทชุมชนชนบทกึ่งเกษตรกรรม สำหรับสถานะความเสี่ยงด้านสุขภาพ 9 ด้าน พบความผิดปกติมากที่สุดในด้านการมองเห็น (ร้อยละ 23.3) รองลงมาคือสุขภาพช่องปาก (ร้อยละ 18.4) และด้านการเคลื่อนไหว (ร้อยละ 10.5) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพยากรณ์ด้วยสถิติถดถอยโลจิสติกแบบทวิภาค (Binary Logistic Regression) เพื่อตอบโจทย์หัวใจสำคัญของงานวิจัย พบข้อค้นพบเชิงประจักษ์ว่า สถานะความเสี่ยงทางกายภาพด้านการเคลื่อนไหวและด้านการได้ยิน เป็นปัจจัยวิกฤตที่มีอิทธิพลในการร่วมพยากรณ์สถานะความเสี่ยงสุขภาพในภาพรวมของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ความสัมพันธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า พฤติกรรมสุขภาพและการดำเนินชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุในชนบทที่มีลักษณะการตรากตรำทำงานภาคเกษตรกรรมดั้งเดิม การละเลยพฤติกรรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการขาดพฤติกรรมการแสวงหาข้อมูลและการเข้ารับบริการตรวจเช็กระบบประสาทสัมผัส (การได้ยิน) ถือเป็นจุดเริ่มต้นของพฤติกรรมเสี่ยงที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเร่งรัดสภาวะเสื่อมถอยทางกายภาพจนกลายสภาพเป็นสถานะความเสี่ยงสุขภาพที่เด่นชัด ดังนั้น ข้อสรุปของการวิจัยนี้จึงชี้ให้เห็นว่า พฤติกรรมสุขภาพด้านการดูแลตนเองเชิงป้องกัน มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงอย่างเป็นระบบกับสถานะความเสี่ยงสุขภาพด้านการเคลื่อนไหวและการได้ยิน ซึ่งเป็นดัชนีชี้วัดสำคัญในการจำแนกผู้สูงอายุกลุ่มปกติออกจากกลุ่มเสี่ยง เพื่อการวางแผนจัดโปรแกรมส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพและคัดกรองเชิงรุกระดับหมู่บ้านในการป้องกันภาวะพึ่งพิงอย่างยั่งยืนต่อไป

อ้างอิง

กรมควบคุมโรค. (2564). *รายงานสถานการณ์โรคไม่ติดต่อเรื้อรังในประเทศไทย*. กระทรวงสาธารณสุข.

กรมอนามัย. (2565). *แนวทางการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ*. กระทรวงสาธารณสุข.

กรมสุขภาพจิต. (2563). *คู่มือการดูแลสุขภาพจิตผู้สูงอายุ*. กระทรวงสาธารณสุข.

กิตติกร ประสิทธิ์ศิริกุล, และสุพรรณิการ์ ปิ่นทอง. (2566). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะถดถอยทางด้านร่างกายในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชน. *วารสารพยาบาลสาธารณสุข*, 37(1), 45-62.

ขวัญเมือง แก้วดำker, สุวรรณา จันทร์ประทีป, และวิราภรณ์ ชัยเทิดเกียรติ. (2565). ความสัมพันธ์ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพกับพฤติกรรมการป้องกันโรคไม่ติดต่อเรื้อรังของผู้สูงอายุในชุมชน. *วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 16(1), 42-53.

ธนิษฐา ริยะนา, วรพจน์ พรหมสัตยพรต, และภักดี โพธิ์สิงห์. (2566). ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 32(2), 245-258.

นิตินัย รุ่งจินดารัตน์, และนลินี พานสายตา. (2558). โรคเบาหวานกับการสูญเสียการได้ยินในผู้สูงวัยไทย. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา*, 10(2), 34-45.

นิรันดร์ วงศ์แก้ว, และประทุม งามดวง. (2565). สภาวะสุขภาพช่องปากและพฤติกรรมการดูแลสุขภาพตนเองของผู้สูงอายุ. *วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน*, 8(3), 120-134.

เบญจมาศ คุ้มจันอัด, รุ่งทิวา พลสิม, และกมลชนก ขาวรุ่งเรือง. (2564). ความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์กับปัญหาการมองเห็นของผู้สูงอายุในเขตชนบท. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ*, 14(2), 312-325.

ประสิทธิ์ ใจดี, และคณะ. (2562). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน. *วารสารสาธารณสุขชุมชน*, 14(2), 45-56.

เปรมวดี สาริชีวิน. (2563). การศึกษาสถานการณ์สุขภาพและการเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันภาวะถดถอยทางกายในผู้สูงอายุกลุ่มติดสังคม จังหวัดสระบุรี. *วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง*, 5(2), 84-96.

ลัดดา เถียมวงศ์, และจอม สุวรรณโณ. (2557). ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวบกพร่องของผู้สูงอายุในชุมชนชนบท. *วารสารพยาบาลตำรวจและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*, 6(1), 45-58.

วิราภรณ์ โพธิศิริ. (2563). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย: ความท้าทายในมิติทางสังคมและสุขภาพจิต. *วารสารประชากรและการพัฒนา*, 40(2), 15-30.

วีระพงศ์ สีหาปัญญา. (2561). ความสัมพันธ์ระหว่างโรคข้อเข่าเสื่อมกับความเสี่ยงในการล้มในผู้สูงอายุ: กรณีศึกษา ตำบลกังแอน อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์. *Srinagarind Medical Journal*, 33(5), 57-64.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2563). *รายงานสถานการณ์สุขภาพผู้สูงอายุไทย*.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *รายงานภาวะสังคมไทยไตรมาสสี่ และภาพรวมปี 2565*. กรุงเทพฯ: สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย*.

สุภาภรณ์ คำปัน, และคณะ. (2564). พฤติกรรมสุขภาพและความเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังของผู้สูงอายุ. *วารสารวิจัยสุขภาพ*, 35(1), 23-34.

สุภาภรณ์ วงศ์พรหม, และคณะ. (2564). พฤติกรรมสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับภาวะเสี่ยงต่อโรคเรื้อรังของประชากรกลุ่มวัยทำงานและผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาลรามาธิบดี*, 27(3), 385-399.

P 28

ผลของสีแสงและช่วงเวลาต่อจำนวนยุงที่ถูกดักจับในโรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

ชยานันต์ ศิริรัตน์[1]* แพรพัชชา ขวัญต่อ[2] ชานน อาทิตย์[3] ฤทธิ์เดช สุตา[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านพื้นที่ สภาวะแสง เวลา และวันที่ ต่อจำนวนยุงในโรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่ การวิจัยเป็นการทดลองภาคสนาม โดยใช้กับดักแสงในพื้นที่ศึกษา 3 บริเวณ ได้แก่ หอประชุม ลานวิถีพุทธ และโรงอาหาร ภายใต้สภาวะแสงจากหลอดไฟ LED จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ แสงสีม่วง สีน้ำเงิน สีขาว สีส้ม และสีแดง เก็บข้อมูลในช่วงเวลา 16.30–18.30 น. 19.30–21.30 น. และ 22.30–00.30 น. ในวันที่ 27, 29, 31 เดือน กรกฎาคม และ วันที่ 2, 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ผลการวิจัยพบว่า แสงสีม่วงสามารถดักจับยุงได้มากที่สุด รองลงมาคือแสงสีน้ำเงินและแสงสีขาว ตามลำดับ ตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของจำนวนยุงได้ร้อยละ 25.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (R^2=.253, F=18.641, p<.001) โดยปัจจัยด้านสภาวะแสงมีอิทธิพลต่อจำนวนยุงมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่และเวลา ขณะที่วันที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ค่า R^2 ที่อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำสะท้อนให้เห็นว่ายังมีปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมอื่นที่อาจเกี่ยวข้องกับจำนวนยุง เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ทิศทางลม และแหล่งน้ำขัง ซึ่งไม่ได้ทำการวัดในการศึกษาครั้งนี้ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาพฤติกรรมการตอบสนองของยุงต่อแสงและช่วงเวลาในพื้นที่ศึกษาได้

คำสำคัญ: ยุง, กับดักแสง, สภาวะแสง, ดักจับ, โรงเรียนสองพิทยาคม

[1,2,3] มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนกวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

[4] สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Upper Secondary School Student in the Science–Mathematics Program, Song Pittayakhom School, Phrae Province, Thailand

* Author. E-mail address: eicqsung.sirirat@gmail.com ,chanonarthit1@gmail.com ,kawntoo1234@gmail.com

Agricultural Extension and Rural Development, Department of. of Agricultural Economy and Development, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: kaikemegg2@gmail.com

Effects of Light Conditions and Time Periods on the Number of Mosquitoes Captured at Song Pittayakhom School, Phrae Province

Chayanan Sirirat [1], Praepatcha Kwantor[2] Chanon Arthit[3] Ritdeach Suta [4]

Abstract

This study aimed to compare the number of mosquitoes captured under different light conditions and to investigate the relationships among study area, light conditions, time periods, and sampling dates on mosquito abundance at Song Pittayakhom School, Phrae Province. The study was conducted as a field experiment using light traps in three study areas, including the auditorium, Buddhist activity courtyard, and school cafeteria. Five LED light conditions were applied, consisting of purple, blue, white, orange, and red lights. Data were collected during three time periods: 4:30–6:30 PM, 7:30–9:30 PM, and 10:30 PM–12:30 AM on July 27, 29, and 31, and August 2 and 5, 2025. Data were analyzed using descriptive statistics and Multiple Regression Analysis.The results showed that purple light captured the highest number of mosquitoes, followed by blue and white lights, respectively. All independent variables jointly explained 25.3% of the variance in mosquito abundance with statistical significance ($R^2 = .253$, $F = 18.641$, $p < .001$). Light conditions had the greatest influence on mosquito abundance, followed by study area and time period, whereas sampling date showed no statistically significant relationship. The relatively low R^2 value suggested that other environmental factors, such as humidity, temperature, wind direction, and standing water sources, may also have affected mosquito abundance but were not measured in this study. Nevertheless, the findings could provide baseline information for understanding mosquito responses to light conditions and time periods in the study area.

Keywords: Mosquitoes, Light Trap, Light Conditions, Trapping, Song Pittayakhom School

บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน (tropical zone) ซึ่งมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการแพร่พันธุ์ของยุง เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และแหล่งน้ำ ส่งผลให้ยุงเป็นพาหะสำคัญของโรคติดเชื้อหลายชนิด เช่น ไข้เลือดออกและมาลาเรีย โดย Clements (2012) ระบุว่า ยุงแต่ละสกุลมีลักษณะพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านช่วงเวลาออกหากินและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแสงและรอบเวลา (circadian rhythm) ซึ่งเกี่ยวข้องกับรูปแบบการเคลื่อนไหวและการหาเหยื่อของยุง อาทิ ยุงสกุล Aedes มักออกหากินในช่วงเวลากลางวัน ขณะที่ยุงสกุล Anopheles มีแนวโน้มออกหากินในช่วงเวลากลางคืน (World Health Organization, 2020; Centers for Disease Control and Prevention, 2023) ความแตกต่างของพฤติกรรมดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแสงและช่วงเวลา กับการแสดงพฤติกรรมของยุง ในการศึกษาภาคสนาม มีการใช้เทคนิคกับดักแสง (light trap) เพื่อดักจับยุง โดยใช้สิ่งเร้าทางแสงเป็นปัจจัยในการดึงดูด (Pimnon et al., 2022) งานวิจัยรายงานว่า ความยาวคลื่นของแสงมีความสัมพันธ์กับจำนวนและรูปแบบการกระจายตัวของยุงในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะแสงจากหลอด LED (Cohnstaedt et al., 2008) นอกจากนี้ พฤติกรรมของยุงมีความสัมพันธ์กับนาฬิกาชีวภาพร่วมกับสภาพแสง ซึ่งเกี่ยวข้องกับรูปแบบการบินและการหาเหยื่อในแต่ละช่วงเวลา (Rund et al., 2013) ขณะเดียวกัน มีรายงานว่าแสงมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการดูดเลือดของยุง โดยพบความแตกต่างของพฤติกรรมภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกัน (Raji et al., 2019) รวมถึงความยาวคลื่นของแสงที่แตกต่างกันซึ่งมีความสัมพันธ์กับระดับการตอบสนองของยุงในแต่ละชนิด (Gillies & Wilkes, 1972) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Saeung et al., 2021) ที่รายงานว่าความยาวคลื่นของแสงในกับดักแสงมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการดึงดูดยุง โดยเฉพาะแสง LED ที่ให้การตอบสนองแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งถูกนำมาใช้ในการศึกษาการกระจายตัวและเฝ้าระวังประชากรยุงในภาคสนาม ทั้งนี้ มีการใช้กับดักแสงในการศึกษาความหนาแน่นและพฤติกรรมของยุงพาหะ รวมถึงการติดตามการเปลี่ยนแปลงและการกระจายตัวของประชากรยุงในระบบนิเวศต่าง ๆ (Service, 1993)

จากความสำคัญดังกล่าว การศึกษานี้มุ่งเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน รวมถึงเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ศึกษา 3 พื้นที่ภายในโรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่ โดยใช้กับดักยุงและสีของแสงไฟในการล่อยุง เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการศึกษา และผลการศึกษาที่ได้คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการทำความเข้าใจรูปแบบการกระจายตัวและพฤติกรรมของยุงในบริบทของพื้นที่ศึกษา และสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนจัดการหรือควบคุมประชากรยุงในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกันในพื้นที่โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรและจำนวนยุงในพื้นที่โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองภาคสนาม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสภาวะแสง ช่วงเวลา และพื้นที่ศึกษา ที่มีต่อจำนวนยุงที่ถูกดักจับ ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาใน 3 บริเวณภายในโรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่ ได้แก่ บริเวณหอประชุม ลานวิถีพุทธ และโรงอาหาร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะการใช้งาน ความหนาแน่นของผู้ใช้งาน และสภาพแวดล้อมด้านแสงแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา อันอาจส่งผลต่อการกระจายตัวและพฤติกรรมการตอบสนองของยุงต่อแสง จึงเหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน การออกแบบการทดลองเป็นแบบแฟกทอเรียล (Factorial Design) โดยกำหนดตัวแปรอิสระ ได้แก่ พื้นที่ศึกษา 3 ระดับ โดยตัวแปรพื้นที่ กำหนดรหัสเป็น 1 = หอประชุม, 2 = ลานวิถีพุทธ, 3 = โรงอาหาร ส่วนสภาวะแสง 5 ระดับ โดยตัวแปรสภาวะแสง กำหนดรหัสเป็น 1 = ม่วง, 2 = ขาว, 3 = ส้ม, 4 = น้ำเงิน, 5 = แดง ซึ่งแต่ละช่วงแสงใช้หลอดไฟ LED กำลังไฟ 8 วัตต์ จำนวน 5 ช่วงแสง ได้แก่ แสงสีม่วง (380–450 nm) แสงสีน้ำเงิน (450–495 nm) แสงสีขาว (400–700 nm) แสงสีส้ม (590–620 nm) และแสงสีแดง (620–750 nm) และช่วงเวลาในการดักจับ 3 ช่วง ได้แก่ 16.30–18.30 น. 19.30–21.30 น. และ 22.30–00.30 น. โดยดำเนินการเก็บข้อมูลในวันที่ 27, 29, 31 เดือน กรกฎาคม และ วันที่ 2, 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2568 ขณะที่ตัวแปรตาม คือ จำนวนยุงที่ถูกดักจับได้ในแต่ละเงื่อนไขของการทดลอง ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยติดตั้งกับดักแสง (กับดักฟิวเจอร์บอร์ดติดกาวล่อยุง) ในตำแหน่งที่กำหนดของแต่ละพื้นที่ โดยควบคุมตำแหน่งและความสูงของการติดตั้งให้คงที่ตลอดระยะเวลาการทดลอง เพื่อลดอิทธิพลของปัจจัยแทรกซ้อน โดยเครื่องดักยุงที่ใช้ในการทดลองใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในอาคาร โดยติดตั้งหลอดไฟ LED ขนาด 8 วัตต์ที่ให้ช่วงแสงแตกต่างกันเพื่อใช้ในการดึงดูดยุงและดำเนินการทดลองซ้ำในแต่ละเงื่อนไขจำนวน 3 ซ้ำต่อวัน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความเที่ยงตรงของข้อมูล

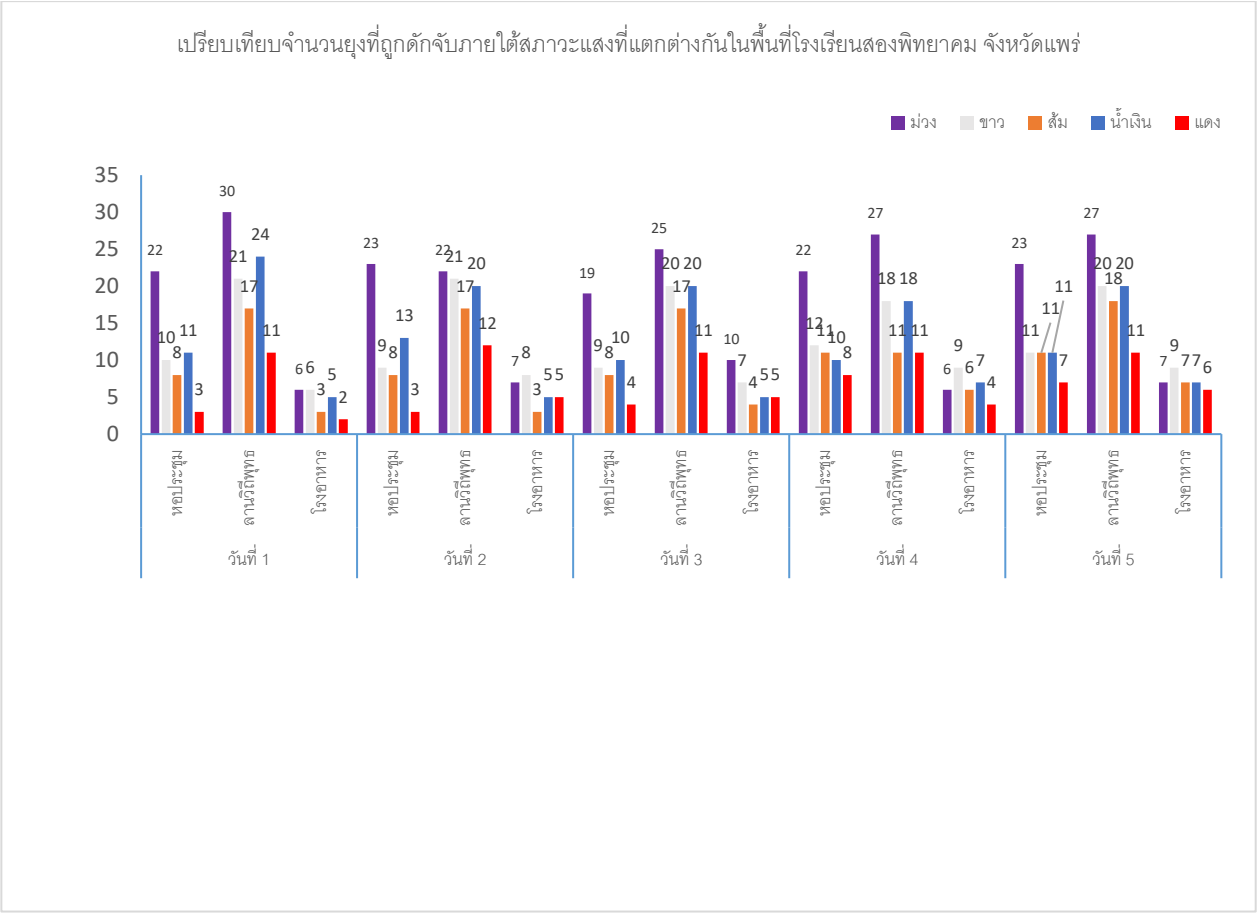
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้กับดักแสงในการดักจับยุงในแต่ละพื้นที่ศึกษา ภายใต้สภาวะแสงและช่วงเวลาที่กำหนด โดยในแต่ละเงื่อนไขมีการทดลองซ้ำจำนวน 3 ซ้ำต่อวัน และบันทึกจำนวนยุงที่ถูกดักจับได้ในแต่ละรอบอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองซ้ำในแต่ละเงื่อนไขจะถูกนำมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของจำนวนยุงในแต่ละสภาวะ โดยมีการจำแนกข้อมูลตามพื้นที่ศึกษา สภาวะแสง และช่วงเวลา ก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายลักษณะของจำนวนยุงในแต่ละเงื่อนไขของการทดลอง และใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อจำนวนยุงที่ถูกดักจับ โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน : กรณีศึกษาโรงเรียนสองพิทยาคม อำเภอสอง จังหวัดแพร่ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาเกี่ยวกับจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกัน พบว่า จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 225 ตัวอย่าง ตัวแปรช่วงแสง มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 ตัว และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.417 แสดงให้เห็นว่ามีการกระจายของการทดลองในหลายระดับแสงอย่างครอบคลุม ในส่วนของจำนวนยุงเฉลี่ยที่ถูกดักจับ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 ตัว ค่าต่ำสุดเท่ากับ 0 ตัว และค่าสูงสุดเท่ากับ 16 ตัว โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.84258 แสดงให้เห็นว่าจำนวนยุงมีความแปรปรวนค่อนข้างสูงในแต่ละสภาวะแสง เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่า จำนวนยุงที่ถูกดักจับมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับของสภาวะแสง โดยบางช่วงแสงสามารถดักจับยุงได้ในปริมาณสูง คือแสงสีม่วง มีประสิทธิภาพในการล่อยุงมากที่สุด รองลงมาคือช่วงแสงสีน้ำเงิน ขาว ส้มและแดง ตามลำดับ ขณะที่บางช่วงแสงพบจำนวนยุงน้อยหรือไม่พบเลยโดยเฉพาะแสงสีส้มและแดง สะท้อนให้เห็นว่าสภาวะแสงอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการดึงดูดยุงเข้าสู่กับดัก ดังแสดงการเปรียบเทียบในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลการเปรียบเทียบจำนวนยุงที่ถูกดักจับภายใต้สภาวะแสงที่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ ช่วงแสง และช่วงเวลา ต่อจำนวนยุงเฉลี่ยนที่ดักจับได้

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และผลกระทบของปัจจัยด้านพื้นที่ , แสงสว่าง , เวลา , และวันที่ ที่มีต่อจำนวนยุง ในบริเวณโรงเรียนสองพิทยาคม โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) จากการศึกษาพบว่า ตัวแปรอิสระ ได้แก่ พื้นที่ แสงสว่าง เวลา และวันที่ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของจำนวนยุงได้ร้อยละ 25.3 (R^2 =.253) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (F=18.641, p<.001) และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (SEE = 2.47884 แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมในการอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อจำนวนยุงในพื้นที่ศึกษา เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรรายด้าน พบว่า ปัจจัยด้านแสงสว่าง มีอิทธิพลต่อจำนวนยุงมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (β=−.390) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t=−6.694, p=.000) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์เชิงลบ สะท้อนให้เห็นว่าเมื่อระดับแสงสว่างเพิ่มขึ้น จำนวนยุงมีแนวโน้มลดลง รองลงมาคือปัจจัยด้านพื้นที่ ซึ่งมีอิทธิพลในทิศทางเชิงลบเช่นเดียวกัน (β=−.267, t=−4.578, p=.000) แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกันส่งผลต่อความหนาแน่นของยุงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ปัจจัยด้านเวลา ยังพบว่ามีผลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (β=−.167, t=−2.866, p=.005) โดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางผกผัน แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาที่แตกต่างกันมีผลต่อการพบจำนวนยุงแตกต่างกัน ขณะที่ปัจจัยด้านวันที่ ไม่พบอิทธิพลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t=.761, p=.448) ซึ่งอาจสะท้อนว่าความแตกต่างของวันเก็บข้อมูลไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนยุงในพื้นที่ศึกษาอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ค่า R2=0.253 บ่งชี้ว่าปัจจัยที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของจำนวนยุงได้เพียงบางส่วน ทั้งนี้ แม้จะมีการดำเนินการทดลองภายใต้สภาพอากาศใกล้เคียงกันและหลีกเลี่ยงช่วงฝนตก แต่ไม่ได้มีการวัดปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่นโดยตรง ซึ่งอาจส่งผลต่อจำนวนยุงที่ตรวจพบในแต่ละช่วงเวลา

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณของปัจจัยด้านพื้นที่ แสงสว่าง เวลา และวันที่ ที่มีต่อจำนวนยุง ในบริเวณโรงเรียนสองพิทยาคม

ตัวแปร	B (unstandardized	Std. Error	Beta (standardize)	t	Sig.
Area	-.927	.202	-.267	-4.578	.000**
Lig	-.782	.117	-.390	-6.694	.000**
Time	-.580	.202	-.167	-2.866	.005
Data	.089	.117	.044	.761	.448
	R^2= .253	SEE = 2.47884	F = 18.641	p < .001	

Note: **p < .01 *p < .05

อภิปรายผลการวิจัย

จำนวนยุงที่ถูกดักจับมีความแตกต่างกันตามสภาวะแสง โดยแสงสีม่วงสามารถล่อยุงได้มากที่สุด รองลงมาคือแสงสีน้ำเงินและแสงสีขาว ขณะที่แสงสีส้มและแสงสีแดงสามารถดักจับยุงได้น้อย ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า ยุงมีพฤติกรรมตอบสนองต่อช่วงคลื่นแสงในระดับที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะช่วงคลื่นแสงสีม่วงและสีน้ำเงินที่มีความยาวคลื่นต่ำ สามารถกระตุ้นการตอบสนองทางการมองเห็นของยุงได้ดีกว่าแสงสีโทนอุ่น สอดคล้องกับผลการศึกษาของ กิตติศักดิ์ และคณะ (2562) ที่พบว่า ชนิดและความเข้มของแสงมีผลต่อประสิทธิภาพในการล่อยุงเข้าสู่กับดักอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ ผลการศึกษายังพบว่าปัจจัยด้านพื้นที่และช่วงเวลามีผลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุพัตรา และคณะ (2563) ที่รายงานว่า สภาพแวดล้อมและลักษณะพื้นที่มีผลต่อความหนาแน่นของยุงในชุมชน โดยพื้นที่ที่มีความชื้นสูงและมีพืชปกคลุมหนาแน่นมักพบจำนวนยุงมากกว่าพื้นที่โล่ง รวมถึงช่วงเวลาในตอนเย็นถึงกลางคืนเป็นช่วงที่ยุงออกหากินมากที่สุด ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระศักดิ์ และคณะ (2561) ที่พบว่า แสงสีม่วงและแสงสีน้ำเงินมีประสิทธิภาพในการดึงดูดยุงมากกว่าแสงสีแดงและแสงสีส้ม เนื่องจากยุงสามารถรับรู้ช่วงคลื่นแสงดังกล่าวได้ดีกว่า อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ปาริชาติ และคณะ (2564) ที่ระบุว่า ปัจจัยด้านเวลาและสภาพแวดล้อมมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการบินเข้าหาแสงของยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะเดียวกัน ผลการศึกษายังสนับสนุนข้อค้นพบของ ธนกฤต และคณะ (2565) ที่ศึกษาประสิทธิภาพของกับดักแสงในพื้นที่สถานศึกษา และพบว่า ชนิดของแสงและตำแหน่งติดตั้งกับดักมีผลต่อจำนวนยุงที่ถูกดักจับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนความสัมพันธ์ระว่างตัวปัจจัยด้านพื้นที่ แสงสว่าง เวลา และวันที่ สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของจำนวนยุงได้ร้อยละ 25.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสภาพแวดล้อมทางกายภาพมีความสัมพันธ์ต่อการแพร่กระจายและพฤติกรรมของยุงในพื้นที่โรงเรียน โดยเฉพาะปัจจัยด้านแสงสว่างที่พบว่ามีอิทธิพลต่อจำนวนยุงมากที่สุดในทิศทางเชิงลบ อาจอธิบายได้ว่า ยุงบางชนิดมีพฤติกรรมหลีกเลี่ยงแสงที่มีความเข้มสูง และมักออกหากินในบริเวณที่มีแสงน้อยหรือแสงสลัว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชนาธิป และคณะ (2563) ที่พบว่า ความเข้มของแสงมีผลต่อการเคลื่อนที่และการเข้าหาแหล่งกำเนิดแสงของยุงในพื้นที่ชุมชนอย่างมีนัยสำคัญ

ในส่วนของปัจจัยด้านพื้นที่ พบว่ามีผลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ เช่น ความชื้น แหล่งน้ำขัง พืชพรรณ และการถ่ายเทอากาศ ซึ่งเอื้อต่อการอยู่อาศัยและการเพาะพันธุ์ของยุง สอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐวุฒิ และคณะ (2561) ที่รายงานว่า พื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันส่งผลต่อความหนาแน่นของประชากรยุงอย่างชัดเจน โดยพื้นที่ที่มีความอับชื้นและมีแหล่งเพาะพันธุ์ใกล้เคียงมักพบยุงในปริมาณสูง

นอกจากนี้ ปัจจัยด้านเวลายังมีผลต่อจำนวนยุงในทิศทางผกผัน ซึ่งอาจสัมพันธ์กับวงจรการออกหากินของยุงที่มักมีความหนาแน่นแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา โดยเฉพาะในช่วงหัวค่ำและเวลากลางคืน สอดคล้องกับการศึกษาของ พัชรี และคณะ (2564) ที่พบว่า ช่วงเวลาหลังพระอาทิตย์ตกเป็นช่วงที่ยุงมีการเคลื่อนไหวและออกหากินมากที่สุด ส่งผลให้จำนวนยุงที่ถูกดักจับแตกต่างกันตามช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านวันที่ไม่พบอิทธิพลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเนื่องจากระยะเวลาในการเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงที่สภาพภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมมีความใกล้เคียงกัน ทำให้จำนวนยุงไม่มีการเปลี่ยนแปลงเด่นชัดในแต่ละวัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุเมธ และคณะ (2562) ที่พบว่า หากสภาพภูมิอากาศไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน จำนวนยุงในพื้นที่ศึกษาจะมีความแปรปรวนเพียงเล็กน้อยในแต่ละวัน

ผลการศึกษาครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ รัตนา และคณะ (2565) ที่ระบุว่า ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแสง พื้นที่ และช่วงเวลา มีผลต่อประสิทธิภาพของการดักจับยุงและความหนาแน่นของประชากรยุงในพื้นที่สาธารณะและสถานศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการวิจัย

สภาวะแสงมีผลต่อจำนวนยุงที่ถูกดักจับในบริเวณโรงเรียนสองพิทยาคมอย่างชัดเจน โดยแสงสีม่วงสามารถดักจับยุงได้มากที่สุด รองลงมาคือแสงสีน้ำเงิน สีขาว สีส้ม และสีแดง ตามลำดับ ขณะที่แสงสีส้มและสีแดงพบจำนวนยุงค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยด้านแสงสว่าง พื้นที่ และเวลา มีผลต่อจำนวนยุงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยด้านแสงสว่างมีอิทธิพลมากที่สุด ส่วนปัจจัยด้านวันที่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ ตัวแปรทั้งหมดสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของจำนวนยุงได้ร้อยละ 25.3 แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมและช่วงเวลาเป็นปัจจัยสำคัญต่อพฤติกรรมการเข้าหาแสงของยุงในพื้นที่ศึกษา

อ้างอิง

กิตติศักดิ์ ใจดี, และคณะ. (2562). ประสิทธิภาพของกับดักแสงต่อการล่อยุงในพื้นที่ชุมชน. วารสารกรมควบคุมโรค, 45(2), 85-96.

ชนาธิป ศรีบุญเรือง, และคณะ. (2563). ผลของความเข้มแสงต่อพฤติกรรมการเข้าหาแสงของยุงในพื้นที่ชุมชน. วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 29(2), 77-89.

ณัฐวุฒิ ใจคำ, และคณะ. (2561). ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพื้นที่กับความหนาแน่นของยุงในภาคเหนือของประเทศไทย. วารสารสาธารณสุขล้านนา, 14(1), 55-67.

ธนกฤต อินทร์แก้ว, และคณะ. (2565). ประสิทธิภาพของกับดักแสงในการควบคุมยุงในพื้นที่สถานศึกษา. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์, 15(2), 101-112.

ปาริชาติ แก้วคำ, และคณะ. (2564). ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงเวลาและพฤติกรรมการบินเข้าหาแสงของยุง. วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา, 16(1), 44-56.

พัชรี แสงทอง, และคณะ. (2564). ช่วงเวลาการออกหากินของยุงและผลต่อประสิทธิภาพของกับดักแสง. วารสารควบคุมโรค, 47(3), 201-213.

รัตนา พรหมแก้ว, และคณะ. (2565). ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องดักยุงในสถานศึกษา. วารสารวิจัยและพัฒนาสุขภาพชุมชน, 10(2), 115-128.

สุเมธ อินต๊ะวงศ์, และคณะ. (2562). การเปลี่ยนแปลงของประชากรยุงตามสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ชุมชนเมือง. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา, 23(1), 33-45.

สุพัตรา บุญเรือง, และคณะ. (2563). ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความชุกชุมของยุงในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 28(3), 211-223.

วีระศักดิ์ พรมมา, และคณะ. (2561). การตอบสนองของยุงต่อช่วงคลื่นแสงที่แตกต่างกัน. วารสารแก่นเกษตร, 46(4), 721-730.

Burkett-Cadena, N. D., McClure, C. J. W., Ligon, R. A., Graham, S. P., Guyer, C., Hill, G. E., & Hassan, H. K. (2014). Host reproductive phenology drives seasonal patterns of host use in mosquitoes. PLOS ONE, 9(3), e91552.

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Mosquitoes*. U.S. Department of Health & Human Services.

Clements, A. N. (2012). *The biology of mosquitoes: Vol. 3. Transmission of viruses and interactions with bacteria*. CABI.

Cohnstaedt, L., Gillen, J. I., & Munstermann, L. E. (2008). Light-emitting diode technology improves insect trapping. Journal of the American Mosquito Control Association, 24(2), 331–334.

Gillies, M. T., & Wilkes, T. J. (1972). The range of attraction of animal baits and carbon dioxide for mosquitoes. Bulletin of Entomological Research, 61(3), 389–404.

Pimnon, S., Ngoen-Klan, R., Sumarnrote, A., & Chareonviriyaphap, T. (2022). UV light-emitting-diode traps for collecting nocturnal biting mosquitoes in urban Bangkok. Insects, 13(6), 526.

Raji, J. I., Konopka, J. K., & Potter, C. J. (2023). A spatial map of antennal-expressed ionotropic receptors in the malaria mosquito. Cell Reports, 42(11), 112101.

Rund, S. S. C., Labbé, L. F., Benefiel, O. M., & Duffield, G. E. (2020). Artificial light at night increases Aedes aegypti mosquito biting behavior with implications for arboviral disease transmission. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 103(6), 2450–2452.

Saeung, M., Jhaiaun, P., Bangs, M. J., Ngoen-Klan, R., & Chareonviriyaphap, T. (2021). Transmitted light as attractant with mechanical traps for collecting nocturnal mosquitoes in urban Bangkok, Thailand. Journal of the American Mosquito Control Association, 37(3), 132–142.

Service, M. W. (1997). Mosquito (Diptera: Culicidae) dispersal—The long and short of it. Journal of Medical Entomology, 34(6), 579–588.

World Health Organization. (2021). *Global vector control response 2017–2030*.

P 29

ปัจจัยเสี่ยงและอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 : กรณีศึกษาโรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

กฤษติกา สุตา[1]* รุ่งโรจน์ ไกรสิทธิพาณิชย์[2]*

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปริมาณครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับปัจจัยและลักษณะปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล และ 2) วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง ประชากรคือกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 153 คน โดยเลือกตัวอย่างแบบประชากรทั้งหมด เครื่องมือวิจัยคือแบบสอบถามออนไลน์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67–1.00 และค่าความเชื่อมั่น (Cronbach's Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) และการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณผลการวิจัยพบว่า ปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.30, S.D. = 1.25) ปัญหาที่พบมากที่สุดคือการไม่สามารถอธิบายความรู้สึกหรือความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจชัดเจน ($\bar{x}$ = 2.69) ด้านปัจจัยเสี่ยงพบว่า ปัจจัยด้านจิตวิทยามีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.74, S.D. = 0.91) ส่วนปัจจัยด้านเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อมอยู่ในระดับน้อย ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยด้านจิตวิทยา เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อม ร่วมกันพยากรณ์ปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 21.538$, $p < .001$) มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ .302 (อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 30.2) โดยปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมมีอิทธิพลมากที่สุด (β = .464, $p < .001$) รองลงมาคือปัจจัยด้านจิตวิทยา (β = .177, $p = .027$) ส่วนปัจจัยด้านเทคโนโลยีไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้พบว่านักเรียนร้อยละ 22.22 มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาการสื่อสาร ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทักษะอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: การสื่อสารระหว่างบุคคล, วัยรุ่น, นักเรียนมัธยมปลาย, ปัจจัยเสี่ยง, โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

---

[1]มัธยมศึกษาปีที่6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง จังหวัดลำปาง

[2] สาขาวิชาชีววิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10170 ประเทศไทยDepartment of Biology, Upper Secondary School Student in the Science-Mathematics Program, Assumption College Lampang School, Lampang Province, Thailand

* Author. E-mail address: kawntoo1234@gmail.com

Faculty of Dentistry, Bangkokthonburi University, Thawi Watthana, Bangkok 10170, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: Rungroj.kra@bkkthon.ac.th

Risk Factors and Incidence of Interpersonal Communication Problems among Grade 11 Students: A Case Study of Assumption College Lampang

Krittika Suta [1*], Rungroj kraisittipanit[2*]

Abstract

This quantitative research aimed to: (1) examine the levels and characteristics of interpersonal communication problems, and (2) analyze the risk factors affecting interpersonal communication problems among Grade 11 students at Assumption Lampang School. The population consisted of 153 Grade 11 students enrolled in the first semester of the 2025 academic year. A census sampling method was employed, and all students were included as research participants. Data were collected through an online questionnaire with an Index of Item-Objective Congruence (IOC) ranging from 0.67 to 1.00 and a reliability coefficient (Cronbach's alpha) of 0.87. Data were analyzed using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation, as well as multiple regression analysis. The findings revealed that the overall level of interpersonal communication problems among students was low (M = 2.30, SD = 1.25). The most common problem was the inability to clearly express feelings or thoughts to others (M = 2.69). Regarding risk factors, psychological factors showed the highest mean score at a moderate level (M = 2.74, SD = 0.91), whereas technological and environmental factors were found at low levels. The results of the multiple regression analysis indicated that psychological, technological, and environmental factors jointly predicted interpersonal communication problems significantly ($F = 21.538$, $p < .001$). The coefficient of determination (R^2) was .302, indicating that these factors explained 30.2% of the variance in interpersonal communication problems. Environmental factors exerted the strongest influence ($\beta = .464$, $p < .001$), followed by psychological factors ($\beta = .177$, $p = .027$), while technological factors did not show a statistically significant effect. In addition, 22.22% of the students were identified as being at risk of experiencing interpersonal communication problems. These findings suggest the need for appropriate interventions and programs to enhance students' communication skills and reduce communication-related risks.

Keywords : Interpersonal Communication, Adolescents, Senior High School Students, Risk Factors, Assumption College Lampang

บทนำ

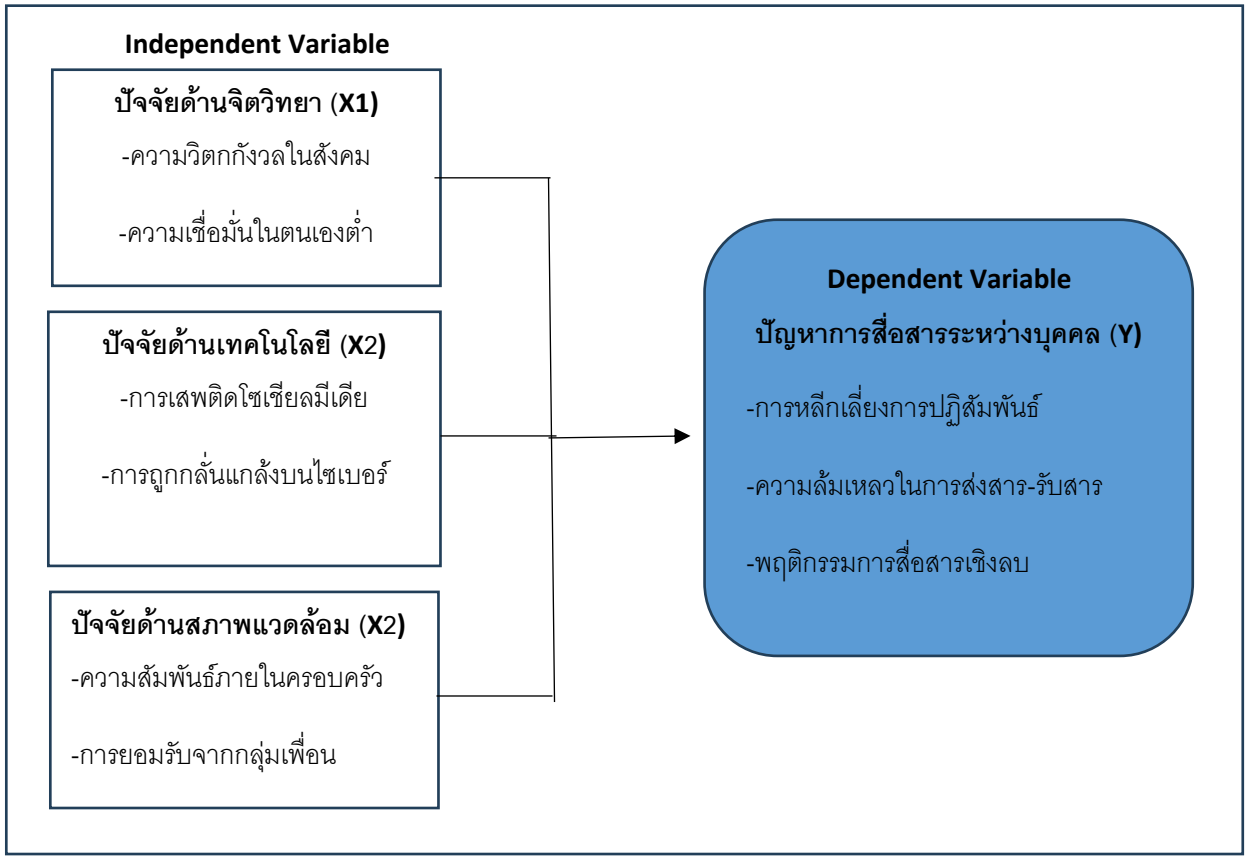
ในปัจจุบันทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล (Interpersonal Communication) ถือเป็นสมรรถนะหลักที่สำคัญยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายที่ต้องเตรียมตัวเข้าสู่สังคมมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์ของปัญหาการสื่อสารในวัยรุ่นไทยเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของบริบททางสังคมและเทคโนโลยี จากงานวิจัยของ กิตติพร พรหมสาขา ณ สกลนคร (2565) พบว่าทักษะการสื่อสารและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลส่งผลโดยตรงต่อระดับความสุขและประสิทธิภาพในการเรียนของเยาวชน ซึ่งหากเด็กขาดความสามารถในการสื่อสารที่เหมาะสม อาจนำไปสู่ภาวะการปรับตัวที่ผิดปกติได้ ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารประกอบด้วยหลายมิติ ประการแรกคือ ปัจจัยด้านจิตวิทยา โดยเฉพาะความวิตกกังวลในสังคมและความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้วัยรุ่นเลือกที่จะปิดกั้นการสื่อสาร สอดคล้องกับการศึกษาของ ธนากร วรรณศิลป์ (2566) ที่ระบุว่าความมั่นใจในตนเองต่ำเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้วัยรุ่นไม่สามารถแสดงออกทางการสื่อสารได้อย่างสร้างสรรค์ ประการต่อมาคือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี ซึ่งในยุคดิจิทัล การเสพติดสื่อสังคมออนไลน์และการถูกกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ได้ลดทอนโอกาสในการฝึกฝนทักษะการสื่อสารแบบต่อหน้าลง โดย พัชรินทร์ พิลึก (2564) ได้ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลที่มากเกินไปส่งผลต่อความล้มเหลวในการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชีวิตจริง และประการสุดท้ายคือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความสัมพันธ์ในครอบครัวที่ทำหน้าที่เป็นรากฐานของการสื่อสาร ดังที่ อารีรัตน์ วิเชียร (2565) พบว่าบรรยากาศการสื่อสารในครอบครัวและการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อการกำหนดพฤติกรรมการสื่อสารของเยาวชนอย่างมีนัยสำคัญ

โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง ในฐานะสถานศึกษาที่มีความหลากหลายของนักเรียนในระดับหนึ่ง เนื่องจากเป็นโรงเรียนระดับจังหวัด โดยเฉพาะชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2568 ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาถึงระดับของปัญหาและวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงด้านจิตวิทยา เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อม โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อค้นหาว่าปัจจัยใดเป็นตัวแปรพยากรณ์สำคัญต่อปัญหาการสื่อสารของนักเรียนกลุ่มนี้ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะเป็นแนวทางสำคัญสำหรับโรงเรียนและครูแนะแนวในการวางแผนป้องกันและพัฒนาทักษะการสื่อสารของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับปัจจัยและลักษณะของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง
2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง จังหวัดลำปาง จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 153 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้:

ห้อง5/1 = 10คน (ช=5,ญ=5)

ห้อง5/2 = 30คน (ช=6,ญ=24)

ห้อง5/3 = 41คน (ช=32,ญ=9)

ห้อง5/4 = 31คน (ช=25,ญ=6)

ห้อง5/5 = 41คน (ช=21,ญ=20)

เนื่องจากจำนวนประชากรมีจำนวนจำกัดและอยู่ในขอบเขตที่ผู้วิจัยสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งหมด จึงใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบประชากรทั้งหมด (Total Population Sampling) จำนวน 153 คน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดและมีความเป็นตัวแทนของนักเรียนในพื้นที่ศึกษาอย่างแท้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยเริ่มจากการนำข้อมูลจากการทำโครงงานในรายวิชาค้นคว้าอิสระ พร้อมทั้งตระหนักถึงหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ด้วยการเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Google Form) ที่ไม่มีการระบุชื่อ-นามสกุล หรือข้อมูลส่วนบุคคลที่สามารถระบุตัวตนได้ (Anonymity) เพื่อพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างและรักษาความลับของข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงสิทธิ์การยินยอมเข้าร่วมวิจัยตามความสมัครใจไว้ในหน้าแรกของแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน และคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ จึงนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ดำเนินการจัดเก็บในช่วงภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ผ่านการประสานงานกับครูประจำชั้นทั้ง 5 ห้องเรียน เมื่อได้รับข้อมูลแล้วจึงทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ (Data Cleaning) และนำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปและระดับอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารตามเกณฑ์ของ Best (1977) โดยแปลผลตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย 5 ระดับ (Best, 1977) ดังนี้: 4.51 – 5.00 หมายถึง อยู่ในระดับมากที่สุด, 3.51 – 4.50 หมายถึง อยู่ในระดับมาก, 2.51 – 3.50 หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง, 1.51 – 2.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อย และ 1.00 – 1.50 หมายถึง อยู่ในระดับน้อยที่สุด ส่วนการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis: Enter Method) เพื่อทดสอบอิทธิพลของปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3) ที่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล (Y)

ผลการวิจัย

ระดับปัจจัยและลักษณะของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อระดับปัจจัยและลักษณะของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล การอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารและปัจจัยเสี่ยงในภาพรวมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยเสี่ยงในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางถึงน้อยตามเกณฑ์ของ Best (1977) โดยปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.74, S.D. = 0.91$) ซึ่งประเด็นที่นักเรียนให้ความสำคัญมากที่สุดคือความกังวลว่าผู้อื่นจะตัดสินหรือหัวเราะเยาะในสิ่งที่ตนเองพูด (X1.2 = 2.96) ขณะที่ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3) มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับน้อยที่ 2.48 และ 2.28 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณารายข้อในด้านเทคโนโลยีกลับพบประเด็นที่น่าสนใจคือ นักเรียนมีความรู้สึกสบายใจที่จะสื่อสารผ่านการแชทมากกว่าการพูดคุยต่อหน้าในระดับที่ค่อนข้างสูง (X2.2 = 3.24) ส่วนในด้านสภาพแวดล้อมนั้น นักเรียนส่วนใหญ่มองว่าการที่สมาชิกในครอบครัวไม่ค่อยมีเวลาทำกิจกรรมร่วมกันเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เด่นที่สุด (X3.1 = 2.54) สำหรับอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลในภาพรวม (Y) พบว่าอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.30, S.D. = 1.25) โดยลักษณะปัญหาที่พบมากที่สุดคือ ความไม่สามารถอธิบายความรู้สึกหรือความคิดของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจได้ชัดเจน (Y2 = 2.69) รองลงมาคือพฤติกรรมการนิ่งเงียบหรือไม่ตอบโต้ในสถานการณ์ที่ควรสื่อสาร (Y4 = 2.57) ทั้งนี้ เมื่อวิเคราะห์การประเมินตนเองเกี่ยวกับความเสี่ยง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 77.78 ประเมินว่าตนเองไม่มีความ

เสี่ยงต่อการมีปัญหาด้านการสื่อสาร ในขณะที่นักเรียนร้อยละ 22.22 ประเมินว่าตนเองอยู่ในภาวะที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาการสื่อสารกับผู้อื่น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับของปัจจัยเสี่ยงและปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (N=153)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
ปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1)	2.74	0.91	ปานกลาง
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2)	2.48	0.86	น้อย
ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3)	2.28	1.00	น้อย
ภาพรวมปัจจัยเสี่ยง	2.50	0.92	น้อย
ปัญหาด้านการสื่อสาร	2.30	1.25	น้อย

ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณพบว่า ข้อมูลเป็นไปตามสมมติฐานของการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ มีความเป็นอิสระต่อกัน (Durbin-Watson = 1.681) และไม่พบปัญหาความสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระ จึงสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณได้อย่างเหมาะสม จากการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ด้วยวิธี Enter พบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1) ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2) และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3) สามารถร่วมกันพยากรณ์ปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F = 21.538$, $p < .01$) โดยค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจพยากรณ์ ($R^2 = .302$) ซึ่งแสดงว่าชุดปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้สามารถอธิบายความแปรปรวนของปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลได้ร้อยละ 30.2 เมื่อพิจารณาอิทธิพลรายปัจจัย พบว่ามี 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3) ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสาร มากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนมาตรฐาน (beta=.464, $t = 5.450$, $p < .01$) และปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1) ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่า (beta= .177, $t = 2.238$, $p = .027$)

สำหรับ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2) พบว่าไม่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นไม่พบปัญหาความสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรอิสระ (Multicollinearity) เนื่องจากค่า VIF ของทุกตัวแปรมีค่าระหว่าง 1.331 - 1.634 ซึ่งไม่เกิน 10 และค่า Tolerance อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกตัว ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง

ตัวแปรอิสระ	**B**	**S.E.**	**beta**	**t**	Sig.	**VIF**
ปัจจัยด้านจิตวิทยา (X1)	0.242	0.108	.177	2.238	.218*	1.331
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี (X2)	0.025.	0.126	-.018	-0.201	.841	1.634
ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (X3)	0.579	0.106	.464	5.450	.000**	1.547
R^2= .302	SEE = 1.05678	F = 21.538	p < .001			

Note: **p < .01 *p < .05

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าปัจจัยด้านจิตวิทยา เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยเฉพาะความกังวลต่อการถูกตัดสิน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทิยา นกแก้ว และคณะ (2563) ที่พบว่าความวิตกกังวลในการเข้าสังคมส่งผลเชิงลบต่อพฤติกรรมการสื่อสาร เนื่องจากบุคคลที่ขาดความเชื่อมั่นมักจะสร้างกลไกป้องกันตนเองด้วยการลดการปฏิสัมพันธ์เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาด นอกจากนี้การที่นักเรียนมีความกังวลสูงยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รุ่งรวี จิตภักดี (2562) ที่ระบุว่าการประเมินตนเองในระดับต่ำและความกลัวการตัดสินจากคนรอบข้างเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้วัยรุ่นไม่กล้าแสดงออกในการสื่อสารแบบเผชิญหน้า ในประเด็นของ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี ที่นักเรียนรู้สึกสบายใจที่จะสื่อสารผ่านการแชทมากกว่าการพูดคุยต่อหน้า สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ และคณะ (2564) ซึ่งระบุว่าในยุคดิจิทัลวัยรุ่นนิยมการสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์มากขึ้นเพราะสามารถควบคุมเนื้อหาและลดความกดดันขณะสื่อสารได้มากกว่าการพบปะกันจริง อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมนี้อาจกลายเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลในโลกจริงลดลง ดังที่ ปิยะนารถ บุนนาค (2565) ได้อภิปรายไว้ว่าการพึ่งพาเทคโนโลยีในการสื่อสารมากเกินไปอาจนำไปสู่ปัญหา "ความล้มเหลวในการตีความวัจนภาษาและอวัจนภาษา" เมื่อต้องสื่อสารแบบเห็นหน้า สำหรับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ที่พบว่าการขาดเวลาทำกิจกรรมร่วมกันในครอบครัวเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ผลการศึกษาเชิงพยากรณ์ด้วย Regression ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยนี้ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญที่สุดซึ่งสอดคล้องอย่างยิ่งกับงานวิจัยของ สมชาย วรพงษ์ชีพ (2561) ที่สรุปว่าสัมพันธภาพในครอบครัวเป็นรากฐานสำคัญของทักษะทางสังคม หากครอบครัวขาดการสื่อสารที่มีคุณภาพจะส่งผลให้เด็กมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมการนิ่งเงียบหรือไม่ตอบโต้ในสถานการณ์ที่ควรสื่อสาร ในส่วนของ ปัญหาการสื่อสาร ที่พบว่าลักษณะปัญหาที่โดดเด่นที่สุดคือ ความไม่สามารถอธิบายความรู้สึกให้ผู้อื่นเข้าใจได้ชัดเจน นั้น สอดคล้องกับข้อค้นพบของ วุฒิชัย พรหมรัตน์ (2566) ที่ศึกษาพฤติกรรมการสื่อสารของเยาวชนและพบว่าปัญหาการเรียบเรียงความคิดและการส่งสาร (Encoding Message) เป็นผลมาจากปัจจัยรบกวนทางด้านจิตวิทยาและประสบการณ์ทางสังคมที่ไม่เพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนนักเรียนร้อยละ 22.22 ในงานวิจัยนี้ที่ประเมินว่าตนเองมีความเสี่ยงและต้องการแนวทางการพัฒนาทักษะการสื่อสารอย่างเป็นระบบต่อไป

สำหรับการศึกษาอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ที่มีต่อปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านจิตวิทยา และปัจจัยด้านเทคโนโลยี สามารถร่วมกันพยากรณ์ปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ได้ร้อยละ 30.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าปัญหาการสื่อสารของวัยรุ่นไม่ได้เกิดจากสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งเพียงลำพัง แต่เป็น

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยภายในตัวบุคคลและสภาพแวดล้อมรอบข้าง โดยสามารถอภิปรายผลรายปัจจัยที่สำคัญได้ดังนี้ อันดับแรก อิทธิพลของปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ผลการวิจัยชี้ชัดว่า ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (ครอบครัวและเพื่อน) เป็นปัจจัยที่มีอำนาจพยากรณ์ปัญหาสื่อสารได้สูงที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา ภู่ตระกูล (2563) ที่พบว่าสัมพันธภาพภายในครอบครัวมีอิทธิพลอย่างมากต่อทักษะทางสังคมของวัยรุ่น หากนักเรียนรู้สึกถึงการขาดการปฏิสัมพันธ์ในบ้านจะส่งผลให้ขาดต้นแบบและทักษะในการสื่อสารกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับข้อค้นพบของ นิรันดร์ กันยะคำ และคณะ (2564) ที่ระบุว่าการได้รับการยอมรับจากกลุ่มเพื่อนเป็นปัจจัยสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นใจในการสื่อสาร หากสภาพแวดล้อมทางสังคมรอบตัวนักเรียนไม่เอื้ออำนวย จะกลายเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เด็กเลือกที่จะปิดกั้นการสื่อสารหรือสื่อสารอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนอิทธิพลของปัจจัยด้านจิตวิทยา ซึ่งเป็นอีกหนึ่งตัวแปรที่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอธิบายได้ว่าสภาวะทางจิตใจ เช่น ความวิตกกังวลและความเชื่อมั่นในตนเองต่ำ เป็นตัวขัดขวางสมรรถนะการสื่อสาร สอดคล้องกับงานวิจัยของ กุลยา ตันติผลาชีวะ และคณะ (2562) ที่ชี้ให้เห็นว่าวัยรุ่นที่มีความกังวลในสังคมสูงมักจะมีพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงการปฏิสัมพันธ์ เพราะกังวลต่อการประเมินจากผู้อื่น นอกจากนี้ พงศ์เทพ วงศ์สันติสุข (2565) ยังได้อภิปรายว่าความเชื่อมั่นในตนเองเป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญที่ช่วยให้บุคคลสามารถส่งสารได้อย่างชัดเจน หากความเชื่อมั่นต่ำนักเรียนจะมีแนวโน้มที่จะนิ่งเงียบหรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และปัจจัยด้านเทคโนโลยีนั้น เป็นที่น่าสังเกตว่า ปัจจัยด้านเทคโนโลยีไม่ส่งผลต่อปัญหาการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มตัวอย่างนี้ แม้ผลการศึกษาขั้นต้นจะพบว่านักเรียนชอบการสื่อสารออนไลน์มากกว่า ผลนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธีรพงษ์ วิริยะพานิชย์ (2561) ที่พบว่าพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลในกลุ่มวัยรุ่นอาจไม่ได้เป็นสาเหตุโดยตรงของปัญหาความสัมพันธ์ หากเด็กเหล่านั้นยังมีสถาบันครอบครัวที่แข็งแรงคอยประคับประคอง สอดคล้องกับแนวคิดของ อรกัญญา กีรติบุตร (2566) ที่เสนอว่าเทคโนโลยีเป็นเพียงช่องทางหนึ่งเท่านั้น แต่ตัวแปรที่กำหนดคุณภาพการสื่อสารที่แท้จริงคือวุฒิภาวะทางอารมณ์และสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เด็กดำรงอยู่จริงมากกว่า

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาพรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีลักษณะปัญหาที่เด่นชัดที่สุดคือความไม่สามารถอธิบายความรู้สึกหรือความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับปัจจัยด้านจิตวิทยาที่พบความกังวลต่อการถูกตัดสินจากผู้อื่นในระดับปานกลาง ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณชี้ให้เห็นว่าปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมและปัจจัยด้านจิตวิทยาสามารถร่วมกันพยากรณ์ปัญหาการสื่อสารได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีอำนาจการพยากรณ์ร้อยละ 30.2 ซึ่งปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม (ครอบครัวและเพื่อน) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลส่งผลต่อปัญหามากที่สุด ในขณะที่ปัจจัยด้านเทคโนโลยีกลับไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบนักเรียนกลุ่มเสี่ยงร้อยละ 22.22 ที่ควรได้รับความช่วยเหลือเร่งด่วน ดังนั้นสถานศึกษาและครอบครัวจึงควรให้ความสำคัญกับการสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการสื่อสารและการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองให้แก่กลุ่มนักเรียนดังกล่าวเพื่อลดอุบัติการณ์ของปัญหาการสื่อสารอย่างยั่งยืนในอนาคต

อ้างอิง

กุลยา ตันติผลาชีวะ และคณะ. (2562). ความวิตกกังวลกับการพัฒนาพฤติกรรมเด็กและวัยรุ่น. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา.

กิตติพร พรหมสาขา ณ สกลนคร. (2565). ทักษะทางสังคมและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลของวัยรุ่นไทยในศตวรรษที่ 21. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์, 23(2), 45-60.

ขนิษฐา ภู่ตระกูล. (2563). สัมพันธภาพในครอบครัวและทักษะทางสังคมของวัยรุ่น. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ.

ธีรพงษ์ วิริยะพานิชย์. (2561). ผลกระทบของสื่อสังคมออนไลน์ต่อความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล: มุมมองเชิงพฤติกรรมศาสตร์. วารสารนิเทศศาสตร์บูรพา.

ธนากร วรรณศิลป์. (2566). ปัจจัยด้านจิตวิทยาที่ส่งผลต่อความกล้าแสดงออกทางการสื่อสารของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา, 15(1), 88-105.

นันทิยา นกแก้ว และคณะ. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความวิตกกังวลในการสื่อสาร. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

นิรันดร์ กันยะคำ และคณะ. (2564). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทักษะการปรับตัวทางสังคมของนักเรียน. วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร.

ปิยะนารถ บุนนาค. (2565). การสื่อสารในยุคดิจิทัล: ความท้าทายและทางออก. วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

พงศ์เทพ วงศ์สันติสุข. (2565). จิตวิทยาความเชื่อมั่นกับการสื่อสารในที่สาธารณะของเยาวชน. วารสารวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ และคณะ. (2564). ผลกระทบของการใช้สื่อสังคมออนไลน์ต่อพฤติกรรมการสื่อสารระหว่างบุคคล. วารสารนิเทศศาสตร์และนวัตกรรม นิด้า.

พัชรินทร์ พิลึก. (2564). ผลกระทบของการเสพติดสื่อสังคมออนไลน์ต่อทักษะการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของเยาวชนในเขตภาคเหนือ. วารสารการสื่อสารมวลชน, 9(3), 112-128.

รุ่งรวี จิตภักดี. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นในตนเองกับทักษะทางสังคมของวัยรุ่น. วารสารจิตวิทยาคลินิก.

วุฒิชัย พรหมรัตน์. (2566). แนวทางการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมชาย วรพงษ์ชีพ. (2561). อิทธิพลของครอบครัวต่อการพัฒนาทักษะชีวิตของเด็กและเยาวชน. วารสารพฤติกรรมศาสตร์.

อรกัญญา กีรติบุตร. (2566). ทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลในยุคดิจิทัล: ปัจจัยกำหนดและอุปสรรค. วารสารวิชาการสื่อสารมวลชน.

อารีรัตน์ วิเชียร. (2565). อิทธิพลของบรรยากาศการสื่อสารในครอบครัวและการยอมรับของกลุ่มเพื่อนต่อพฤติกรรมการปรับตัวของวัยรุ่น. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 48(1), 25-42.

Best, J. W. (1977). Research in education (3rd ed.). Prentice-Hall.

การศึกษา

P 30

โปรแกรมทดลองเสมือนจริงด้วย Virtual Physics Laboratory เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน

มารีนา มะหนิ[1*] สุวิทย์ คงภักดี[2] จักรี บุญละคร[3] และนินนาท์ จันทร์สูรย์[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยการใช้โปรแกรมแบบจำลองการทดลองเสมือนจริง ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิด การวิเคราะห์ และการออกแบบการทดลอง เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน ในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ สำหรับครู 1 ตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเอกฟิสิกส์ จำนวน 27 คน พบว่า ค่าความพึงพอใจในด้านการออกแบบการทดลองมีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.80 และค่า S.D. = 0.28 และด้านการพัฒนาทักษะการคิดและการวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.68 และค่า S.D. = 0.43 จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนในลักษณะโปรแกรมแบบจำลองเสมือนจริงสามารถนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นสามารถใช้ในการศึกษาในการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลได้ดี ข้อได้เปรียบของชุดสื่อการเรียนนี้สามารถทำงานแบบออฟไลน์ได้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องพึ่งพาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

คำสำคัญ: แบบจำลองการทดลองเสมือนจริง การถ่ายเทความร้อน ปฏิบัติการฟิสิกส์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้ออฟไลน์

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[3] รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210

[4] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

[1] Assistant Professor, Faculty of Education Thaksin University, Songkhla Campus, Songkhla Province, 90000

[2] Assistant Professor, Faculty of Education Thaksin University, Songkhla Campus, Songkhla Province, 90000

[3] Associate Professor, Faculty of Science and Digital Innovation, Phatthalung Province, 93210

[4] Assistant Professor, Faculty of Education Thaksin University, Songkhla Campus, Songkhla Province, 90000

* Corresponding Author: E-mail: marina@tsu.ac.th, Tel: 0862987700

Virtual Simulation Programs in Physics Laboratory for Heat and Heat Transfer

Marina Mani[1*], Suwit Kongpakdee[2], Jakkree Boonlakorn[3] and Ninna Junsoon[4]

Abstract

The study aimed to develop learning media using virtual simulation programs to enhance thinking, analytical, and experimental design skills regarding heat and heat transfer in the Physics Laboratory for Teachers 1 course for the Bachelor of Education program. The sample group consisted of 27 third-year physics education students, and the findings indicated high levels of satisfaction in both experimental design ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.28) and the development of thinking and analytical skills ($\bar{x}$ = 4.68, S.D. = 0.43). These results demonstrate that virtual simulations can effectively enhance scientific process skills and are well-suited for the digital age, with the significant advantage of offline functionality ensuring convenient access without requiring an internet connection.

Keywords: Virtual Simulation, Heat Transfer, Physics Laboratory, Scientific Process Skills, Offline Learning

บทนำ

ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหา เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน มักประสบปัญหาข้อจำกัดด้านงบประมาณเนื่องจากอุปกรณ์การทดลองทางฟิสิกส์มีราคาสูง ประกอบกับจำนวนผู้เรียนในสายวิชาฟิสิกส์ที่มีจำนวนไม่มากนัก ส่งผลให้การลงทุนในทรัพยากรห้องปฏิบัติการจริงขาดความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์และข้อจำกัดนี้ได้กลายเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติการของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ผ่าน “การทดลองเสมือนจริง” (Virtual Simulation Experiments) จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการก้าวข้ามข้อจำกัดดังกล่าว โดยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สามารถจำลองการทดลองทางฟิสิกส์ที่ซับซ้อน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ วัดค่าตัวแปร และสังเกตปรากฏการณ์ผ่านภาพเคลื่อนไหวที่เสมือนจริง เทคโนโลยีนี้ไม่เพียงแต่สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น แต่ยังส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไร้ข้อจำกัดด้านสถานที่ (Hestenes & Halloun, 1995)

แนวคิดการเรียนรู้ผ่านการทดลองเสมือนจริงมีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ของ Kolb (2015) ซึ่งเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น (Active Engagement) ผ่านวงจรการลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนคิด เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสาขาวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การใช้สื่อเสมือนจริงยังสนับสนุนแนวคิดการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Learning) ที่มุ่งเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยบทบาทของผู้สอนจะปรับเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Anchunda & Thamrongsotthisakul, 2020)

ในยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลนั้นทำให้ลักษณะการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทในการลดความเหลื่อมล้ำและยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ดังนั้นห้องเรียนเสมือนจริงช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมและอภิปรายร่วมกับผู้อื่นได้อย่างต่อเนื่อง (นภัสนันท์ สุวรรณวงศ์ และคณะ, 2560) ในขณะที่ห้องปฏิบัติการเสมือนจริง (Virtual Laboratory) ช่วยทลายกำแพงด้านสถานที่และเวลา ทำให้การทดลองทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา (ณัฐพล สิงสุข, 2565)

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 ตามหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มักประสบปัญหาสำคัญใน 3 มิติหลักที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ประการแรก คือ ข้อจำกัดเชิงเศรษฐศาสตร์และกายภาพของห้องปฏิบัติการจริง เนื่องจากอุปกรณ์การทดลองทางฟิสิกส์ขั้นสูงที่มีความแม่นยำสูงมักมีราคาสูง ประกอบกับจำนวนนิสิตครูวิชาเอกฟิสิกส์ในแต่ละปีมีจำนวนจำกัด ส่งผลให้การลงทุนในทรัพยากรเครื่องมือจริงขาดความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ทำให้นิสิตขาดโอกาสในการฝึกปฏิบัติและออกแบบการทดลองได้อย่างทั่วถึงแบบรายบุคคล ประการที่สอง คือ ปัญหาเชิงมโนทัศน์คลาดเคลื่อนเนื่องจากความมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงของเนื้อหาเรื่องความร้อนและการถ่ายเทความร้อน ซึ่งปรากฏการณ์ทางอุณหพลศาสตร์ กลไกการเคลื่อนที่ของพลังงาน หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร ล้วนเป็นพลวัตที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การทดลองแบบดั้งเดิมที่ทำได้เพียงการอ่านค่าตัวเลขจากเทอร์โมมิเตอร์จึงไม่สามารถช่วยให้นิสิตเข้าใจกลไกในระดับจุลภาค ส่งผลให้ขาดการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง และประการสุดท้าย คือ ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลจากข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเข้าถึงสื่อการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ออนไลน์ได้อย่างเท่าเทียมเมื่ออยู่นอกห้องเรียน

ด้วยเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบโปรแกรมแบบจำลองการทดลองเสมือนจริง (Virtual Simulation Experiments) เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน เพื่อเป็นกลยุทธ์สำคัญในการทลายข้อจำกัดด้านงบประมาณ สถานที่ และเวลา โดยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์จะช่วยจำลองสภาวะแวดล้อมทางฟิสิกส์ที่ซับซ้อนให้เห็นเป็นรูปธรรม (Visualization) ทำให้นิสิตสามารถปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ วัดค่าตัวแปร และสังเกตปรากฏการณ์ได้อย่างลึกซึ้ง ซึ่งกระบวนการนี้มีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับ ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ของ Kolb (2015) ที่เน้นย้ำวัฏจักรการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ตั้งแต่การเผชิญประสบการณ์รูปธรรม การสังเกตสะท้อนคิด การสรุปมโนทัศน์ ไปจนถึงการทดลองปฏิบัติจริงเพื่อทดสอบสมมติฐาน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนบทบาทผู้สอนให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) ยิ่งไปกว่านั้น นวัตกรรมนี้ยังถูกออกแบบให้มีข้อได้เปรียบในการทำงานแบบออฟไลน์ (Offline Functionality) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงโปรแกรมเพื่อฝึกฝนทักษะการคิด การวิเคราะห์ และการออกแบบการทดลองได้อย่างสะดวกและปลอดภัย โดยไม่ต้องพึ่งพาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต อันเป็นการตอบโจทย์การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการผลิตครูฟิสิกส์ในยุคดิจิทัลได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมและติดตั้งระบบห้องปฏิบัติการฟิสิกส์เสมือนจริง (Virtual Physics Laboratory: VPL) ในการดำเนินงานวิจัยขั้นตอนนี้ ผู้นำวิจัยได้แบ่งกระบวนการเตรียมการและติดตั้งระบบออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย เพื่อให้มั่นใจว่าสื่อการเรียนรู้มีความพร้อมและมีประสิทธิภาพ

1.1 การตรวจสอบคุณลักษณะและเกณฑ์การออกแบบซอฟต์แวร์ ผู้วิจัยทำการตรวจสอบคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น โดยมุ่งเน้นการออกแบบระบบที่รองรับการทำงานแบบออฟไลน์ (Offline Functionality) เพื่อขจัดข้อจำกัดด้านโครงสร้างพื้นฐานอินเทอร์เน็ตของผู้เรียน และตรวจสอบระบบจำลองสภาวะแวดล้อมเสมือนจริงในหัวข้อความร้อนและการถ่ายเทความร้อน ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามหลักสูตรปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 และสอดรับกับแนวทางการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ยุคใหม่ของ Kurniawan et al. (2026) และ Sathishkumar et al. (2024)

1.2 การติดตั้งและการทดสอบระบบซอฟต์แวร์ จะดำเนินการติดตั้งซอฟต์แวร์ VPL ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง และทำกระบวนการทดสอบระบบ เพื่อตรวจสอบความเสถียรของโปรแกรม ตรวจสอบความถูกต้องของกลไกการคำนวณและแบบจำลอง เมื่อผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์และตัวแปรควบคุมต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ มวล และชนิดของสสาร เพื่อให้มั่นใจว่าการแสดงผลกราฟิกเคลื่อนไหว และการตอบสนองของตัวแปรทางฟิสิกส์มีความถูกต้อง แม่นยำ และไม่เกิดข้อผิดพลาด (Bugs) ระหว่างการใช้งาน

1.3 การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมและคู่มือการปฏิบัติการเสมือนจริง และใบงานการทดลอง ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (2015) เพื่อเป็นแนวทางให้นิสิตสามารถดำเนินการทดลองเชิงจำลองได้อย่างอิสระ เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติผ่านระบบคอมพิวเตอร์ และสามารถบันทึกค่าตัวแปรเพื่อนำไปคิดวิเคราะห์และออกแบบการทดลองต่อยอดได้ตามวัตถุประสงค์

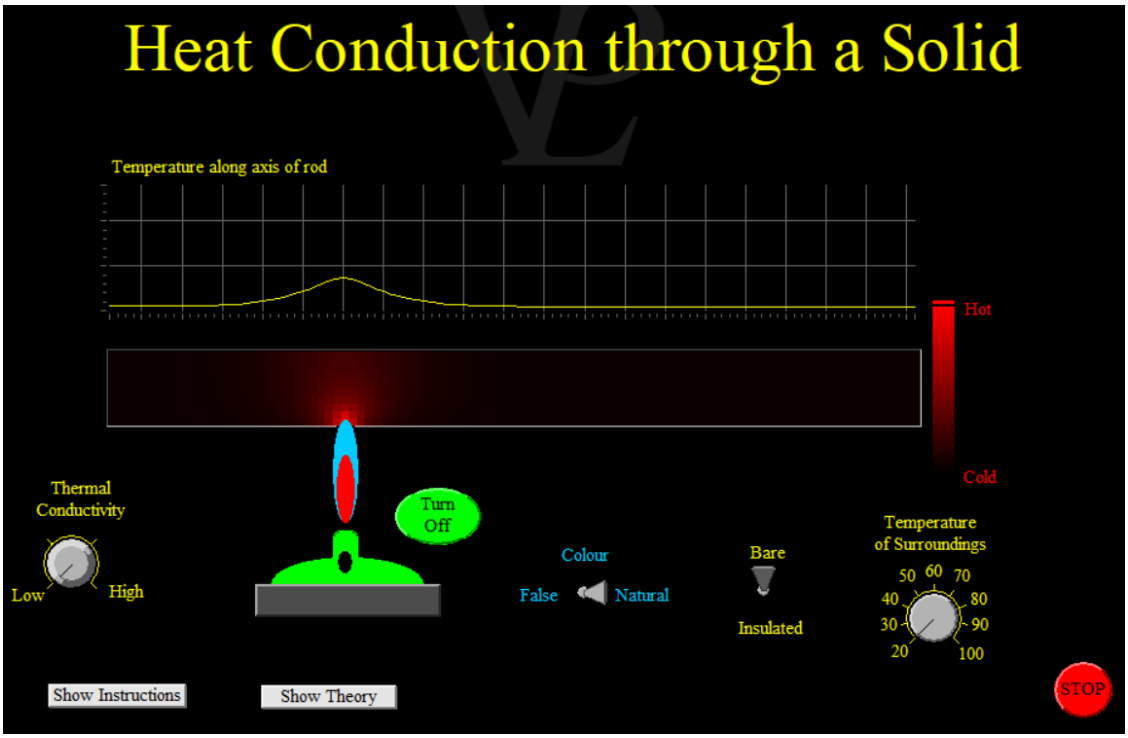
2. ในขั้นตอนการพัฒนาโครงสร้างหน้าจอนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าสู่โปรแกรมจะพบกับเมนูหลักในการเลือกหัวข้อการทดลองที่เกี่ยวข้องกับความร้อนและการถ่ายเทความร้อน และเมื่อเข้าสู่บทเรียนจำลอง ระบบจะแสดงองค์ประกอบสำคัญของหน้าต่างปฏิบัติการออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

2.1 ส่วนการแสดงผลโครงสร้างและภาพจำลองการทดลองของอุปกรณ์และชุดจัดวางการทดลองทางฟิสิกส์ให้มีความเสมือนจริงสูงสุด เพื่อช่วยให้นิสิตสามารถสังเกตลักษณะเชิงโครงสร้าง ความสัมพันธ์ของระบบ และเกิดความเข้าใจเชิงมโนทัศน์เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือวัดอุณหพลศาสตร์ก่อนและระหว่างการดำเนินการทดลอง

2.2 ส่วนฟังก์ชันสนับสนุนการเรียนรู้ ได้ทำการบูรณาการปุ่มเครื่องมือสำคัญเพื่อช่วยเหลือและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน (Self-Regulated Learning) อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 2 ฟังก์ชันหลัก ได้แก่

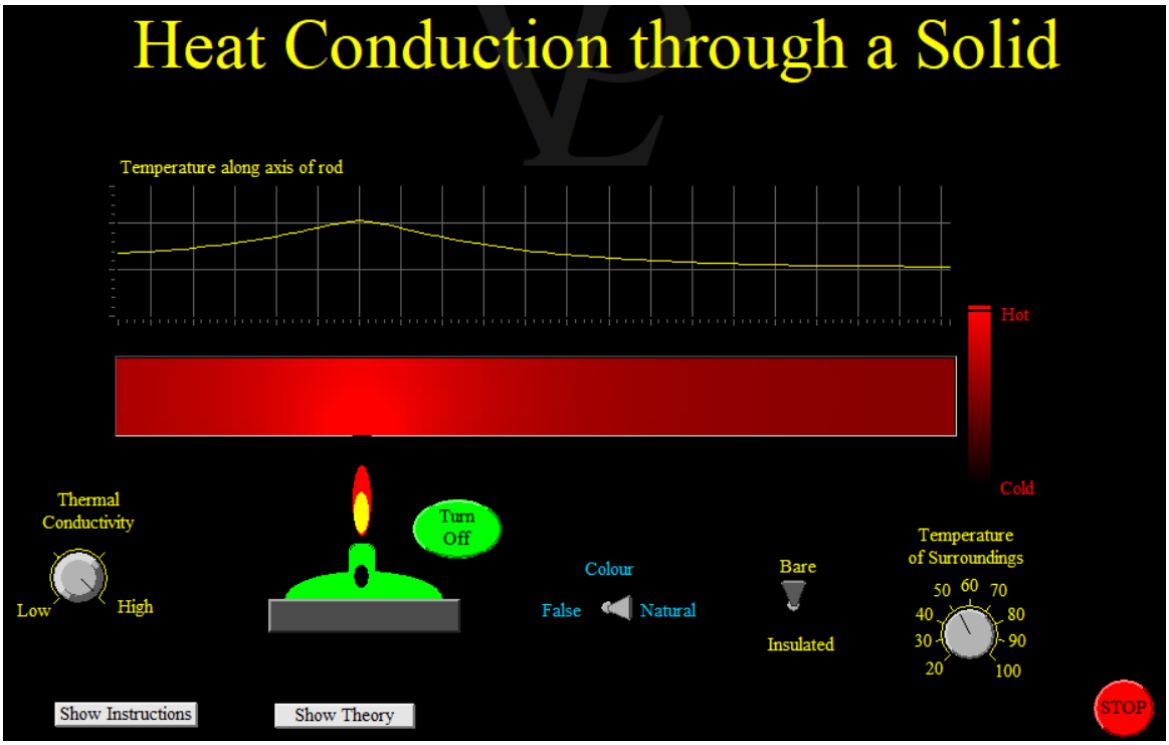
- ปุ่ม "Show Theory" (ฟังก์ชันแสดงทฤษฎีประกอบ) ทำหน้าที่เชื่อมโยงผู้เรียนเข้าสู่หลักการทฤษฎีฟิสิกส์ และสมการทางอุณหพลศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น ๆ เพื่อให้นิสิตสามารถทบทวนและสร้างมโนทัศน์นามธรรมได้ในขณะปฏิบัติการ

- ปุ่ม "Show Instruction" (ฟังก์ชันแสดงขั้นตอนปฏิบัติการ) ทำหน้าที่แสดงคำแนะนำและขั้นตอนการดำเนินงานทดลองแบบทีละขั้นตอน เพื่อช่วยให้นิสิตสามารถดำเนินการทดลอง สังเกตการณ์ และบันทึกค่าตัวแปรควบคุมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบและลดความผิดพลาดในการทดลอง ดังรายละเอียดโครงสร้างที่ปรากฏในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ลักษณะหน้าต่างการแสดงผลและองค์ประกอบการจำลองสถานการณ์การนำความร้อนผ่านวัสดุของแข็ง (อ้างอิง: ผลการทดลองเรื่องการนำความร้อนผ่านวัสดุของแข็ง, 30 มิถุนายน 2568)

3. กระบวนการทดลองในโมดูลการนำความร้อนผ่านของแข็ง (Heat Conduction through a Solid) เริ่มต้นจากการให้ผู้เรียนกำหนดค่าพารามิเตอร์เชิงฟิสิกส์ที่เป็นตัวแปรอิสระผ่านแผงควบคุมจำลองอย่างอิสระ ประกอบด้วยการปรับค่าสภาพการนำความร้อนของวัสดุ (Thermal Conductivity) จากระดับต่ำถึงสูง การเลือกสภาวะการสูญเสียความร้อนของผิววัสดุระหว่างแบบแท่งโลหะเปลือย (Bare) หรือแบบหุ้มฉนวน (Insulated) และการปรับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม (Temperature of Surroundings) ในช่วง 20 องศาเซลเซียสถึง 100 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่อผู้เรียนสั่งการให้ระบบจำลองเริ่มทำงานผ่านปุ่มควบคุมเปิด/ปิด (Turn On/Off) ที่แสดงผลร่วมกับภาพกราฟิกเปลวไฟของตะเกียงบุนเซน ระบบประมวลผลเชิงตัวเลขจะแสดงผลลัพธ์ออกเป็น 2 ส่วนหลักพร้อมกัน คือ แถบสีแสดงระดับความร้อนบนแท่งโลหะที่ไล่เฉดสีจากสีแดงเข้ม (Hot) ไปยังสีดำ (Cold) และเส้นกราฟการกระจายตัวของอุณหภูมิตลอดแนวแกนของแท่งโลหะ (Temperature along axis of rod) ซึ่งเป็นการแสดงผลที่ชัดเจนและตอบสนองทันทีนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สังเกตแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และสรุปพฤติกรรมการส่งผ่านความร้อนในสภาวะต่าง ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม แสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านี้จะถูกนำไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างผลการจำลองและหลักการทางกายภาพทางด้านการถ่ายเทความร้อนผ่านวัสดุโดยการนำความร้อน



ภาพที่ 2 การแสดงผลเส้นกราฟการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในตัวนำของแข็ง (Temperature Distribution Profile) ตามค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด
(อ้างอิง: ผลการทดลองเรื่องการนำความร้อนผ่านวัสดุของแข็ง, 30 มิถุนายน 2568)

4. กระบวนการทดลองเสมือนจริงในงานวิจัยนี้ดำเนินงานอย่างเป็นระบบบนพื้นฐานทฤษฎีหลักทางฟิสิกส์ว่าด้วยความร้อนและการถ่ายเทความร้อน (Hewitt, 2015) โดยประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักที่เชื่อมโยงกัน เริ่มต้นจากการบันทึกผลการทดลอง ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากการปรับเปลี่ยนตัวแปรต้นต่าง ๆ ในโปรแกรม VPL เพื่อสร้างฐานข้อมูลเชิงประจักษ์ นำไปสู่ขั้นการอภิปรายผลโดยการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองมาเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ร่วมกับหลักการทางทฤษฎีอุณหพลศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของสื่อการเรียนรู้ และสิ้นสุดที่ขั้นการสรุปผลการทดลอง ซึ่งเป็นการสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการทำปฏิบัติการ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองเสมือนจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนอย่างเป็นรูปธรรมตามวัตถุประสงค์การวิจัย

5. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภายหลังสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อการทดลองเสมือนจริง โดยใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5-Point Likert Scale) (บุญชม ศรีสะอาดม 2560) ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างใน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบการทดลอง และด้านการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ จากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้และตรวจสอบสมมติฐานการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มเดียวกัน (Census Sample) คือ นิสิตชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาเอกฟิสิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการจำลองสถานการณ์การนำความร้อนผ่านตัวนำของแข็งด้วยโปรแกรม VPL ภายใต้เงื่อนไขกำหนด (ภาพที่ 2) ได้แก่ วัสดุที่มีค่าสภาพการนำความร้อนสูง (High Thermal Conductivity) สภาวะพื้นผิวแบบไม่หุ้มฉนวน (Bare) และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ 50 องศาเซลเซียสพบว่า ลักษณะของเส้นกราฟอุณหภูมิตลอดแนวแกนของแท่งโลหะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจากจุดให้ความร้อน และลาดเอียงลดลงจนกระทั่งเข้าสู่ระดับคงที่บริเวณปลายแท่งเมื่อเวลาผ่านไป ปรากฏการณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายเชิงอุณหพลศาสตร์ได้ว่า เมื่อแท่งของแข็งได้รับพลังงานความร้อนจากแหล่งกำเนิด (ตะเกียงบุนเซน) พลังงานจะถูกส่งผ่านตามแนวแกนด้วยกระบวนการนำความร้อน (Conduction) ในขณะเดียวกันจะเกิดการสูญเสียความร้อนจากพื้นผิวเปลือกวัสดุสู่สิ่งแวดล้อม (Heat Loss) ร่วมด้วย ซึ่งการที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมถูกกำหนดไว้สูงถึง 50 องศาเซลเซียสทำให้อัตราการระบายความร้อนออกสู่ภายนอกลดลงเมื่อเทียบกับสภาวะอุณหภูมิห้องปกติ ส่งผลให้พลังงานความร้อนสะสมอยู่ในเนื้อวัสดุได้มากและยาวนานขึ้น จนกระทั่งระบบเข้าสู่สภาวะคงตัว (Steady State) ที่อัตราการนำความร้อนเข้ามีค่าเท่ากับอัตราการสูญเสียความร้อนสู่สิ่งแวดล้อม อุณหภูมิในส่วนต่าง ๆ ของแท่งโลหะจึงคงที่และมีค่าสูงกว่าปกติ ซึ่งผลการทดลองนี้สะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์เชิงพลวัตที่สอดคล้องอย่างสมบูรณ์กับกฎการระบายความร้อนของนิวตัน (Newton’s Law of Cooling) ที่ระบุว่า “อัตราการถ่ายเทความร้อนระหว่างวัตถุกับสิ่งแวดล้อมแปรผันตรงกับผลต่างของอุณหภูมิระหว่างสองระบบนั้น” (Incropera et al., 2018) ยืนยันถึงความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นในการจำลองปรากฏการณ์ฟิสิกส์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ ด้านการออกแบบการทดลอง: มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.80 ($\bar{x}$= 4.80, S.D. = 0.28) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงในการถ่ายทอดปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ เรื่อง ความร้อนและการถ่ายเทความร้อนได้อย่างสมจริงและแม่นยำ นอกจากนี้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่อยู่ในระดับต่ำยังสะท้อนถึงความสอดคล้องของความคิดเห็นในกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อคุณภาพของสื่อ ส่วนในด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์นั้นพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากเช่นกันที่ 4.68 ($\bar{x}$ = 4.68, S.D. = 0.43) ซึ่งผลการศึกษาบ่งชี้ว่าโปรแกรม VPL เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และการตัดสินใจเชิงเหตุผลในระหว่างการปฏิบัติการทดลอง สำหรับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงกว่าด้านการออกแบบเล็กน้อยนั้น อาจมีข้อสันนิษฐานมาจากความแตกต่างของพื้นฐานทักษะการวิเคราะห์รายบุคคลหรือประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง

จากผลการศึกษาบ่งชี้ว่าสื่อการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมแบบจำลองเสมือนจริงมีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเสริมสร้างมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ให้แก่ผู้เรียน โดยมีนวัตกรรมสำคัญ คือ การรองรับการใช้งานในรูปแบบออฟไลน์ (Offline) ซึ่งช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงทรัพยากรการเรียนรู้และขจัดอุปสรรคด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า สื่อการเรียนรู้โปรแกรมแบบจำลองเสมือนจริง (VPL) เรื่อง การนำความร้อนผ่านตัวนำของแข็ง สามารถแสดงผลความสัมพันธ์เชิงพลวัตระหว่างการนำความร้อนและการสูญเสียความร้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้สอดคล้องกับกฎการระบายความร้อนของนิวตันอย่างถูกต้องแม่นยำ โดยสภาวะที่วัสดุมีสภาพการนำความร้อนสูงและพื้นผิวไม่หุ้มฉนวนภายใต้อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม 50 องศาเซลเซียสจะส่งผลให้อุณหภูมิปลายแท่งโลหะปรับตัวสูงขึ้นจนเข้าสู่สภาวะสมดุลอุณหพลศาสตร์ ซึ่งการแสดงภาพจำลองที่เด่นชัดนี้ส่งผลให้นิสิตกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทั้งในด้านการออกแบบการทดลอง ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.28) และด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ($\bar{x}$ = 4.68, S.D. = 0.43) โดยสะท้อนความสอดคล้องของความคิดเห็นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ คือ การค้นพบรูปแบบการบูรณาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกทัศน์ร่วมกับฟังก์ชันเชิงโครงสร้างออฟไลน์ที่สามารถจำลองปรากฏการณ์พลวัตความร้อนระดับจุลภาคให้เห็นเป็นรูปธรรมได้โดยไม่พึ่งพาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นวัตกรรมนี้จึงทำหน้าที่เป็นแนวทางและโมเดลต้นแบบในการออกแบบชุดเครื่องมือปฏิบัติการฟิสิกส์ราคาประหยัด ที่ช่วยยกระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดขั้นสูงควบคู่กับการขจัดอุปสรรคความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลในการผลิตครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่อย่างแท้จริง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณฝ่ายวิชาการและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

อ้างอิง

Anchunda, H., & Thamrongsotthisakul, W. (2020). The concept of active learning in the 21st century: Who is active and what is considered as “active” in active learning?. *The Golden Teak: Humanity and Social Science Journal, 26*(2), 91–99.

Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the physics classroom simulation. *American Journal of Physics, 63*(1), 5–16.

Hewitt, P. G. (2015). *Conceptual physics* (12th ed.). Pearson.

Incropera, F. P., DeWitt, D. P., Bergman, T. L., & Lavine, A. S. (2018). *Fundamentals of heat and mass transfer* (8th ed.). John Wiley & Sons.

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.

Kurniawan, L., Dwandaru, W. S. B., Kuswanto, H., & Pamungkas, O. (2026). Effectiveness of e-book thermodynamics based on STEM discovery learning assisted with virtual laboratory simulation to improve high school students' critical thinking. *Revista Mexicana de Física E, 23*(1), Article 010205.

Sathishkumar, S., Sridhar, S., & Karthikeyan, S. (2024). Advancing heat transfer education through active learning, virtual labs, and simulation-based approaches. *International Journal of Advanced Studies in Information Systems, 2*(1), 1–12.

ณัฐพล สิงสุข. (2565). *การออกแบบห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เสมือนจริงโดยใช้โมไบล์ร่วมกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นภัสนันท์ สุวรรณวงศ์, มนต์ชัย เทียนทอง, และ สุรพล บุญลือ. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่อง การออกแบบการเรียนการสอนและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงบนคลาวด์คอมพิวติ้ง. *วารสารบัณฑิตวิทยาลัย (ฉบับเทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 1*(1), 17–32.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

P 31

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วลีญา อุ่นแก้ว[1] วิระภรณ์ ไหมทอง[2] และ สุภัทร สายรัตนอินทร์[3]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ ซึ่งทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ (สิ) อำเภอขุนหาญ จังหวัด ศรีสะเกษ จำนวน 39 คน มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการ เรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ค่าที t-test ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผังมโนทัศน์

[1] นักศึกษา, คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000

[2] รองศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

[3] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์และการพัฒนามนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ 33000

[1] Undergraduate, Faculty of Education and Human Development, Sisaket Rajabhat University, Sisaket, 33000

[2] Assoc. Prof. Dr., Department of Physics and General Science, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, 50300

[3] Asst. Prof. Dr., Faculty of Education and Human Development, Sisaket Rajabhat University, Sisaket, 33000

* Corresponding Author: E-mail: supat.s@sskru.ac.th, Tel: 0892230521

Developing Learning Achievement in Earth and Natural Disaster Phenomena Using the 5E Inquiry-Based Learning Model with Concept Mapping for Grade 6 Students

Waleeya Aunkeaw [1], Wiraporn Maithong [2] and supat Sairattanain [3*]

Abstract

The purpose of this research was to compare the learning achievement of Grade 6 students before and after studying Earth and Natural Disaster Phenomena using the 5E inquiry-based learning model in conjunction with concept mapping. The sample consisted of 39 Grade 6 students in the second semester of the 2025 academic year at Anubankhunhan (Si) School, Khun Han District, Sisaket Province, selected through purposive sampling. The research instruments included lesson plans and an academic achievement test. The data were analyzed using mean, standard deviation, and a dependent samples t-test. The results revealed that the students who learned through the 5E inquiry-based learning model achieved significantly higher post-test scores than pre-test scores at the .05 level.

Keywords: Earth and Natural Disaster Phenomena, Learning Achievement, Inquiry-Based Learning (5E Model), Concept Mapping

บทนำ

วิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญ อย่างยิ่ง ในการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศให้มีความ เจริญก้าวหน้า มีความเกี่ยวข้องกับความเจริญก้าวหน้าด้านต่าง ๆ สร้างความสะดวกสบายให้กับมนุษย์ ทั้งด้าน การศึกษา การแพทย์ การเกษตร การสื่อสารและคมนาคม อุตสาหกรรม การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจ และ ในด้านอื่น ๆ อีกมากมาย ช่วยให้เกิดความเจริญงอกงาม ทางด้านร่างกายและจิตใจ ส่งเสริมพลานามัย ที่ดี ให้กับมนุษย์ ทั้งในด้านการดำรงชีวิต การเจริญเติบโต อาหารการกิน สร้างความรู้ความเข้าใจให้มนุษย์เลือกใช้ ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์รวม พัฒนากระบวนการคิด ทั้งการคิดเป็น เหตุเป็นผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมทักษะในการ สร้างองค์ความรู้และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรู้เท่าทันโลกและเหตุการณ์ เปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมประเพณี ในเชิงสร้างสรรค์ ช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ เพื่อชีวิตที่เป็นสุขใน ฐานะพลโลก จึงกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตมนุษย์ทุกคน ดังนั้น การให้ การศึกษาวิทยาศาสตร์ให้กับเยาวชนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก ในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของปัจเจก บุคคลและ สังคมระดับมหภาค (วิสุทธิ์ ใบไม้, 2559 และ สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก, 2560) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดได้ คิดเป็น เป็นเรื่องสำคัญอย่างมาก ในยุคปฏิรูปการศึกษา มนุษย์ทุกคนจำเป็นที่ต้องใช้ความคิดในหลากหลายรูปแบบ เพื่อประโยชน์ในการ ดำรงชีวิตที่ประสบความสุขและการดำเนินชีวิตให้ประสบความสำเร็จ ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นผลจากประสิทธิภาพ ของการคิด กล่าวได้ว่า กลวิธีและทักษะกระบวนการคิดในรูปแบบต่าง ๆ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชีวิต มนุษย์ มนุษย์จึงควรฝึกฝนและเรียนรู้ เพื่อให้สมองได้พัฒนาการคิดอย่างหลากหลายรูปแบบและแง่มุมอย่างมี ประสิทธิภาพการฝึกฝนทักษะกระบวนการคิดจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาสติปัญญาของ เยาวชน เพื่อให้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ , 2545) การจัดการเรียนรู้โดยเน้นการบรรยายการทำแบบฝึกหัด และทำกิจกรรมการทดลองตามแบบในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้กิจกรรมในบทเรียนมีเนื้อหาที่ไม่ น่าสนใจ นักเรียนทำความเข้าใจกิจกรรมการทดลองได้ช้า และเชื่อมโยงผลการทดลองกับทฤษฎีด้านความรู้ที่ กำลังเรียนได้ไม่ชัดเจน (ทิศนา แขมมณี, 2557)

ในงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาหาข้อมูล รูปแบบ วิธีการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และมีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาคำตอบขณะจัดการเรียนการสอนมากขึ้น ให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่สามารถเสริมสร้างประสบการณ์ให้นักเรียน เกิดความรู้ความเข้าใจ เชื่อมโยงสิ่งที่ปฏิบัติเข้ากับทฤษฎีที่ได้โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และจดจำได้เป็นอย่างดี ได้แก่การจัดการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่มีจุดเด่นคือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนสืบเสาะหาความรู้ เป็นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็นระบบให้นักเรียนได้ฝึก ปฏิบัติได้ฝึกคิด วิเคราะห์ แยกแยะ แก้ปัญหาด้วยตนเอง จนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ 5 ขั้นตอน (5Es) คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ในสังคมโลกปัจจุบัน การสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นด้วยตนเอง (ชาตรี เกิดธรรม. 2542) โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนการสอนให้ความสำคัญกับผู้เรียนหรือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลทำให้ค้นพบ

ความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง (จรรยา โท๊ะนาบุตร, 2560) สอดคล้องกับ ภพ เลาหไพบูลย์ (2534) กล่าวว่า ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้คือนักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา ได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธี สืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทน

และถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ เป็นศูนย์กลางของการเรียนการ สอนสามารถเรียนรู้มโนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น สามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้

นอกจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) แล้ว ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้นำเทคนิค การจัดแผนผังมโนทัศน์ มาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (นุชนาท สิงหา, 2554 และ สรรฤดี ดีปู่, 2554) เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูลหรือความรู้ที่ได้เป็นอย่างดี (อาร์ม โพธิ์พัฒน์, 2550) การเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์พัฒนามาจากการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1968) ที่เป็นการให้นักเรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว โดยมีการจัดลำดับ ความคิดเพื่อเชื่อมโยงความคิดเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย การใช้ผังมโนทัศน์ (Concept mapping and Mind mapping) เป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนลึกซึ้ง กว้างขวางมากขึ้น ช่วยในการจำและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด โดยสร้างแผนผังเชื่อมโยงและการคิด ที่ชัดเจน การฝึกการใช้ผังมโนทัศน์อย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ผลการ ปฏิบัติงานและสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น (วัชรา เล่าเรียนดี, 2549) เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบทำให้สรุปเรื่องที่ เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และสามารถทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ในการขั้นตอนการสรุปความรู้ที่ได้ (Novak and Gowin, 1984) ซึ่งกิจกรรมการสร้างผังมโนทัศน์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่ ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้กระบวนการในการสร้างความรู้ การสรุป และการนำเสนอแนวความคิดหลักได้ด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการ เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบผังมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนมีคะแนนผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หลังจัดการเรียนสูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (บุญเกิด ไชยวงศ์, 2549) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (นุชนาท สิงหา, 2554 และ อาร์ม โพธิ์พัฒน์, 2550)

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อศึกษาถึงผลการเรียนรู้ และเป็นแนวทางสำหรับการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายตามที่หลักสูตรกำหนด

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ (สิ) สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา 256 จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งหมด 141 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ (สิ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียว คือ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design) (บุญชม ศรีสะอาด. 2551) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิจัยแบบกลุ่มเดียว

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (pre-test)

X หมายถึง การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (post-test)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของ โลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 แผน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่องปรากฏการณ์ ของโลกและภัยธรรมชาติจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) โดยกำหนดว่า ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) โดยกำหนดว่าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ในการเก็บข้อมูล การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ ได้ดำเนินการ ตามขั้นตอนคือ

1. ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อชี้แจงแนวทางการจัดการเรียนการสอน และ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัย ธรรมชาติตามแผนการจัดการเรียนรู้

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัย ธรรมชาติและบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

3. ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์เรื่อง ปรากฏการณ์ของ โลกและภัยธรรมชาติแล้วสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันที่ใช้ ทดสอบก่อนเรียนและบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน เพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

5. นำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์โดย วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน และสรุปผลการวิจัย

เมื่อเก็บข้อมูลแล้วเสร็จ ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสืบเสาะหาความรู้(5Es) ขั้น ร่วมกับผังมโนทัศน์กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบด้วยสถิติ One sample t-test

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ จำนวน 30 ข้อ มาทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ซึ่งมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และทำการทดสอบ เมื่อวิเคราะห์การทดสอบค่าด้วยค่าที (One sample t-test) ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลัง เรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	$\bar{x}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	39	13.28	3.31	12.12
หลังเรียน	39	17.25	3.91	

จากตารางที่ 1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.31 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.91 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเป็นผลเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนหาคำตอบหรือ ข้อเท็จจริงด้วยตนเองด้วยการทบทวนประสบการณ์หรือความรู้เดิม การวางแผนสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง โดย ครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้วางแผนสืบค้นข้อมูล การสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองจากการลงมือ ปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สหรัฐ ปูทอง (2564) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผัง มโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี) ก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 13.85 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.58 และหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 22.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.77 ซึ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (เคมี) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

การศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยการ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยใช้การจัดการเรียนรูแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) รวมกับแผนผังมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนอนุบาลขุนหาญ (สิ) อำเภอ ขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 36 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) จำนวน 3 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยดำเนินการศึกษาดังนี้ 1) ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และบันทึกผลไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน 2) ดำเนินการสอนกับสอนกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น จำนวน 3 แผน โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 10 ชั่วโมง 3) ทำการทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกันกับที่ทดสอบก่อนเรียน 4) นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์

ค่า ทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อทดสอบสมมติฐานตามที่กำหนดไว้ จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545*. โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

จรรยา โท๊ะนาบุตร. (2560). *รูปแบบการเรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ในศตวรรษที่ 21*. https://www.kroobannok.com/83399

ชาตรี เกิดธรรม. (2542). *การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. บริษัท เซนเตอร์ดิสลัฟเวอร์ จำกัด.

ทิศนา แขมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 18). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นุชนาท สิงหา. (2554). *ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์].

บุญเกิด ไชยวงศ์. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนผังมโนทัศน์* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี].

ภพ เลาหไพบูลย์. (2534). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. ไทยวัฒนาพานิช.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2549). *เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิสุทธิ์ ใบไม้. (2559). *การศึกษาและการวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *งานและพลังงาน* (พิมพ์ครั้งที่ 6). โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. (2560). *ความหมายของวิทยาศาสตร์* [เอกสารประกอบการสอน]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สรรฤดี ดีปู่. (2554). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในรายวิชา 4000101 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์].

อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเขียนแผนผังมโนมติ* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt-Rinehart and Winston.

Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University.

P 32

พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลและการใช้ AI ที่สัมพันธ์กับระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียนของนิสิตอุดมศึกษา

โสมศิริ เดชารัตน์[1], และธนวรรณ บัวเจริญ[2]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (learning presence) ของนิสิตระดับอุดมศึกษา การวิจัยเป็นแบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 65 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามออนไลน์ และวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียนอยู่ในระดับนาน ๆ ครั้งถึงบางครั้ง ขณะที่การใช้ AI เพื่อการเรียนอยู่ในระดับบ่อย ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียนโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยด้านการกำกับตนเองมีค่าสูงที่สุด

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนมีแนวโน้มใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ แต่ยังมีพฤติกรรม multitasking ที่อาจส่งผลต่อสมาธิและการเรียนรู้ ดังนั้น ควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการมีส่วนร่วม

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัล, ปัญญาประดิษฐ์, การอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน, นิสิตมหาวิทยาลัย

---

[1] รศ.ดร, หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[2] อาจารย์, หลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง 93210 ประเทศไทย

[1]Assoc.Prof.Dr., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210, Thailand

[2] Lecturer., Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Health and Sports Science, Thaksin University, Phatthalung Province, 93210, Thailand

*Corresponding author, E-mail: thanawan@tsu.ac.th, Tel: 0936603240

Multitasking in the Digital Classroom:

Implications for Learning Presence and AI Use among University Students

Somsiri Decharat[1], and Thanawan Buacharoen[2*]

Abstract

This study aimed to examine digital media use, artificial intelligence (AI) utilization, and learning presence among undergraduate students. A cross-sectional survey was conducted with 65 participants using convenience sampling. Data were collected through an online questionnaire and analyzed using descriptive statistics.

The results showed that non-academic digital media use occurred at a low to moderate level, whereas AI use for learning was frequent. Overall learning presence was at a moderate level, with self-regulation scoring the highest.

In conclusion, students tend to use digital technologies to support learning; however, multitasking behaviors may still affect attention and learning performance. Therefore, guided technology use and active learning strategies should be promoted to enhance learning effectiveness.

Keywords: digital media, artificial intelligence, learning presence, university students

บทนำ (Introduction)

การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลได้ส่งผลต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์พกพา และเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เช่น ChatGPT ซึ่งกลายเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ในชีวิตประจำวันของนิสิต อย่างไรก็ตาม แม้เทคโนโลยีดังกล่าวจะช่วยสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ก็อาจก่อให้เกิดพฤติกรรมการใช้สื่อที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น การใช้ Social Media หรือการทำหลายกิจกรรมพร้อมกัน (multitasking) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสมาธิและประสิทธิภาพการเรียนรู้ (Junco, 2012; Kuznekoff & Titsworth, 2013)

จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาหลักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย พบว่านิสิตแม้จะมีการใช้อุปกรณ์ดิจิทัลเพื่อการเรียน เช่น iPad หรือ Tablet แต่ยังคงมีพฤติกรรมการใช้สื่อที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน และขาดการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ซึ่งสะท้อนถึงภาวะ “การมีตัวตนอยู่ทางกายภาพแต่ไม่อยู่ทางการรับรู้” (physical presence without cognitive presence) ปัญหาดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงความท้าทายในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ (learning presence) และการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การใช้ AI ในการเรียนรู้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยผู้เรียนจำนวนหนึ่งใช้ AI ในการสรุปเนื้อหาหรือค้นหาคำตอบแทนการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต้นฉบับ ซึ่งอาจส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงลึก (Deng, 2024) ดังนั้น การทำความเข้าใจพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน และการใช้ AI ของผู้เรียน จึงมีความสำคัญต่อการออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมในยุคดิจิทัล

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (learning presence) และการใช้ AI ในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและประสิทธิภาพการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional survey study) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัล ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน และการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้ของนิสิต กลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตหลักสูตรอาชีวอนามัยและความปลอดภัย จำนวน 65 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบสะดวก (convenience sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป (demographic data) พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างเรียน ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (Learning Presence) พฤติกรรมการใช้ AI ในการเรียนรู้ (โดยแบบสอบถามเป็นมาตรประมาณค่าแบบ Likert scale 5 ระดับ) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลในรูปแบบ baseline survey ผ่านระบบออนไลน์ โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และการแจกแจงระดับคะแนน

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 58.46) และใช้อุปกรณ์ iPad หรือ Tablet เป็นหลัก (ร้อยละ 81.54) สะท้อนถึงลักษณะของผู้เรียนยุคดิจิทัลที่พึ่งพาเทคโนโลยีในการเรียนรู้ โดยผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Henderson et al. (2017) ที่ระบุว่านักศึกษาในระดับอุดมศึกษานิยมใช้อุปกรณ์พกพาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้แบบดิจิทัล ในด้านตำแหน่งที่นั่ง พบว่านิสิตส่วนใหญ่นั่งบริเวณกลางห้อง (ร้อยละ 46.15) ซึ่งสอดคล้องกับ Benedict และ Hoag (2004) ที่พบว่าตำแหน่งที่นั่งมีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการเรียน โดยบริเวณกลางห้องเอื้อต่อทั้งการมองเห็นและความสบาย โดยรวม ผลการศึกษาส่วนนี้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนมีรูปแบบพฤติกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิด digital learners ซึ่งมีผลต่อรูปแบบการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างเรียน

จากตารางที่ 1 พบว่า พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น การเปิด Social Media การสลับหน้าจอ และการใช้โทรศัพท์ อยู่ในระดับ “นาน ๆ ครั้งถึงบางครั้ง” (Mean ≈ 2.23–2.63) สะท้อนว่าผู้เรียนมีพฤติกรรม multitasking ระหว่างเรียนในระดับไม่สูง อย่างไรก็ตาม แม้ความถี่จะอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แต่จากมุมมองของทฤษฎีภาระทางปัญญา (cognitive load theory) การทำหลายกิจกรรมพร้อมกันแม้เพียงเล็กน้อยก็สามารถเพิ่มภาระของ working memory และลดประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลได้ (Lee et al., 2011) ผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องกับงานของ Kuznekoff และ Titsworth (2013) และ Sana et al. (2013) ที่พบว่าการใช้เทคโนโลยีที่ไม่เกี่ยวข้องระหว่างเรียน แม้ในระดับไม่สูง ก็สามารถส่งผลต่อการจดจำข้อมูลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากทำให้ความสนใจของผู้เรียนถูกแบ่งออกจากเนื้อหาหลัก ดังนั้น พฤติกรรม multitasking ที่พบในงานวิจัยนี้ แม้จะไม่เกิดขึ้นบ่อย แต่ยังคงเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ในระยะยาว

ในทางตรงกันข้าม การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) เช่น ChatGPT พบว่าอยู่ในระดับ “บ่อย” (Mean = 3.65) และผู้เรียนมีแนวโน้มตั้งใจใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนในระดับสูง (Mean = 3.77) ซึ่งสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้เรียนในยุคดิจิทัลที่นำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้โดยตรง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Chen et al. (2020) ที่ระบุว่า AI มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (personalized learning) และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงและประมวลผลข้อมูล

ตารางที่ 1 พฤติกรรมการใช้สื่อดิจิทัลระหว่างเรียน

พฤติกรรม	Mean±SD	ระดับ
เปิด Social Media ระหว่างเรียน	2.63 ± 0.75	นาน ๆ ครั้ง–บางครั้ง
สลับหน้าจอไปแอปอื่น	2.51 ± 0.72	นาน ๆ ครั้ง
ใช้โทรศัพท์ไม่เกี่ยวกับบทเรียน	2.23 ± 0.80	นาน ๆ ครั้ง
ใช้ AI (เช่น ChatGPT) ระหว่างเรียน	3.65 ± 0.85	บ่อย
ตั้งใจใช้เพื่อการเรียนเท่านั้น	3.77 ± 0.78	บ่อย

ส่วนที่ 3 ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (Learning Presence)

จากตารางที่ 2 จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (Learning Presence) ของนิสิตโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (Mean ≈ 3.05–3.20) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนมีการมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ในระดับหนึ่ง แต่ยังไม่ถึงระดับสูงในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านความเข้าใจเชิงลึกของเนื้อหา เมื่อพิจารณาเป็นรายมิติ พบว่า ด้านการกำกับตนเอง (self-regulation) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (Mean = 3.20) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และควบคุมสมาธิของตนเองในระดับหนึ่ง เช่น การรู้ตัวเมื่อสมาธิหลุดและพยายามดึงกลับมา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Reparaz et al. (2020) ที่ระบุว่าทักษะการกำกับตนเองเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมและบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ด้านพฤติกรรมการมีส่วนร่วม (behavioral engagement) และ ด้านสมาธิ (attention/presence) มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (Mean ≈ 3.15–3.18) สะท้อนว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีสมาธิในระดับปานกลาง ซึ่งอาจเกิดจากการมีสิ่งรบกวนในชั้นเรียน เช่น การใช้สื่อดิจิทัลหรือการทำหลายกิจกรรมพร้อมกัน (multitasking) ดังที่งานวิจัยของ Kuznekoff และ Titsworth (2013) และ Sana et al. (2013) ชี้ให้เห็นว่าการแบ่งความสนใจสามารถลดประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม ด้านการมีส่วนร่วมทางปัญญา (cognitive engagement) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (Mean = 3.05) ซึ่งสะท้อนว่าผู้เรียนยังมีข้อจำกัดในการทำความเข้าใจเนื้อหาในระดับลึก หรือการอธิบายเนื้อหาได้โดยไม่พึ่งพาเอกสาร ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Abla และ Fraumeni (2019) ที่ระบุว่าการมีส่วนร่วมทางปัญญาต้องอาศัยการประมวลผลข้อมูลเชิงลึกและการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ ซึ่งหากขาดองค์ประกอบดังกล่าวจะทำให้การเรียนรู้ยังอยู่ในระดับผิวเผิน

ผลการศึกษานี้ยังสามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิด mindfulness และ cognitive load theory โดย Wu และ Ma (2025) ระบุว่าการมีสมาธิอยู่กับปัจจุบันช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ ขณะที่ Baxter et al. (2025) ชี้ว่าการมีสิ่งรบกวนจะเพิ่มภาระทางปัญญา (extraneous cognitive load) ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูลลดลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ระดับ cognitive engagement ของผู้เรียนยังไม่สูง

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับการอยู่กับปัจจุบันในชั้นเรียน (Learning Presence) จำแนกตามมิติ (N = 65)

มิติ (Dimension)	องค์ประกอบ	Mean± SD	ระดับ
Cognitive engagement	ความเข้าใจเนื้อหา การอธิบายบทเรียน	3.05±0.65	ปานกลาง
Behavioral engagement	การมีส่วนร่วม การตอบคำถาม การจดบันทึก	3.18±0.68	ปานกลาง
Attention / Presence	สมาธิ ความตื่นตัว การอยู่กับบทเรียน	3.15±0.70	ปานกลาง
Self-regulation	การรู้ตัว ควบคุมสมาธิ และทบทวนหลังเรียน	3.20±0.72	ปานกลาง–ค่อนข้างสูง

ส่วนที่ 4 พฤติกรรมการใช้ AI ร่วมกับการอ่าน

ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80.00) อ่านเอกสารก่อนแล้วจึงใช้ AI ช่วยสรุป ซึ่งสะท้อนถึงการใช้ AI ในฐานะเครื่องมือสนับสนุน มากกว่าการทดแทนผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Silor และ Silor (2025) ที่ชี้ว่า AI ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ แต่ไม่ควรแทนที่การอ่านต้นฉบับ รวมถึง Deng (2024) ที่ระบุว่า AI summaries มีข้อจำกัดในด้านความเข้าใจเชิงลึก

อย่างไรก็ตาม การที่ยังมีผู้เรียนบางส่วนใช้ AI ก่อนอ่าน อาจส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ในระยะยาวโดยสรุป ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้ AI อย่างเหมาะสม แต่ยังต้องส่งเสริมการใช้เชิงวิจารณญาณ

ส่วนที่ 5 ความคิดเห็นต่อผลของ AI

ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่า AI ช่วยเพิ่มคุณภาพงานในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับ Silor และ Silor (2025) ที่พบว่า AI ส่งเสริมทั้งความเข้าใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ในประเด็นการอ่านลดลง พบว่าความคิดเห็นมีความหลากหลาย สะท้อนผลกระทบแบบสองด้าน (dual impact) ของ AI ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Deng (2024) ที่ระบุว่า AI อาจช่วยในระยะสั้น แต่มีความเสี่ยงต่อการลดการอ่านเชิงลึก

ส่วนที่ 6 ปัจจัยที่ทำให้เสียสมาธิ

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยหลักได้แก่ ความง่วงนอน การใช้โทรศัพท์ เสียงรบกวน โดยความง่วงนอนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Hershner และ Chervin (2014) ที่พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหาการนอน ขณะที่การใช้โทรศัพท์สะท้อนพฤติกรรม multitasking ซึ่งส่งผลต่อสมาธิ (Sabbah et al., 2019) โดยรวม ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมาธิเป็นปัจจัยส่วนบุคคล มากกว่าปัจจัยด้านการสอน

ส่วนที่ 7 ข้อเสนอแนะในการปรับการสอนเพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วม

ข้อเสนอแนะในการปรับการสอนเพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วม พบว่า นิสิตให้ความสำคัญกับการปรับสื่อการสอนให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย การเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active learning) และการใช้สื่อที่หลากหลาย ซึ่งสะท้อนความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างชัดเจน ข้อเสนอในการปรับสื่อการสอนสอดคล้องกับแนวคิด multimedia learning ของ Mayer (2002) ที่ชี้ว่าการออกแบบสื่อที่เหมาะสมช่วยลดภาระทางปัญญาและส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึกของผู้เรียน ขณะที่การเพิ่มกิจกรรมแบบ Active learning สอดคล้องกับ Freeman et al. (2014) ซึ่งพบว่าสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วมได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การใช้สื่อที่หลากหลาย เช่น วิดีโอหรือกรณีศึกษา ยังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้เชิงลึกในบริบทดิจิทัล โดยสรุป ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการออกแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานสื่อที่เหมาะสม กิจกรรมเชิงโต้ตอบ และแนวทางการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จะมีบทบาทสำคัญในการยกระดับการมีส่วนร่วมและประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่วนที่ 8 ความคิดเห็นต่อการจำกัดการใช้มือถือในชั้นเรียน

ผลการศึกษาพบว่า นิสิตมีความคิดเห็นต่อการจำกัดการใช้โทรศัพท์มือถือในชั้นเรียนอย่างหลากหลาย โดยมีทั้งกลุ่มที่เห็นควรจำกัด ไม่ควรจำกัด และควรจำกัดแบบมีเงื่อนไข สะท้อนมุมมองแบบสองด้านต่อบทบาทของเทคโนโลยีในการเรียนรู้ ในด้านหนึ่ง แนวคิดการจำกัดการใช้มือถือสอดคล้องกับงานของ Beland และ Murphy (2016) และ Kuznekoff และ Titsworth (2013) ที่ชี้ว่าการลดการใช้โทรศัพท์ช่วยเพิ่มสมาธิและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากลดพฤติกรรม multitasking ที่รบกวนกระบวนการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม อีกด้านหนึ่ง ผู้เรียนมองว่าโทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการเข้าถึงข้อมูลและสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Sana et al. (2013) ที่ระบุว่าเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ หากใช้อย่างเหมาะสม ดังนั้น

แนวทางที่เหมาะสมไม่ใช่การห้ามใช้โดยเด็ดขาด แต่เป็นการกำหนดการใช้แบบมีเงื่อนไข โดยอนุญาตให้ใช้เพื่อการเรียนรู้และควบคุมการใช้งานที่ไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยสร้างสมดุลระหว่างการลดสิ่งรบกวนและการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า นิสิตใช้สื่อดิจิทัลและ AI เพื่อการเรียนค่อนข้างบ่อย และสามารถควบคุมการใช้สื่อที่ไม่เกี่ยวข้องได้พอสมควร โดยมีการอยู่กับบทเรียนระดับปานกลาง (เด่นด้านการกำกับตนเอง แต่ยังคิดเชิงลึกได้น้อย) ผู้เรียนมักใช้ AI ช่วยสรุปและพัฒนางาน แต่เสี่ยงต่อการอ่านแบบไม่ลึก ปัญหาหลักคือสมาธิถูกรบกวน (ง่วง มือถือ สิ่งแวดล้อม) จึงควรปรับการสอนให้เข้าใจง่าย ใช้ Active learning และเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมและการคิดวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

Benedict, M. E., & Hoag, J. (2004). Seating location in large lectures: Are seating preferences or location related to course performance? *The Journal of Economic Education, 35*(3), 215–231. https://doi.org/10.3200/JECE.35.3.215-231

Henderson, M., Selwyn, N., & Aston, R. (2017). What works and why? Student perceptions of 'useful' digital technology in university teaching and learning. *Studies in Higher Education, 42*(8), 1567–1579. https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007946

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 8, 75264–75278.

Junco, R. (2012). In-class multitasking and academic performance. Computers in Human Behavior, 28(6), 2236–2243.

Kuznekoff, J. H., & Titsworth, S. (2013). The impact of mobile phone usage on student learning. Communication Education, 62(3), 233–252.

Lee, J., Lin, L., & Robertson, T. (2011). The impact of media multitasking on learning. Learning, Media and Technology.

Reparaz, C., Aznárez-Sanado, M., & Mendoza, G. (2020). Self-regulation of learning and MOOC retention. *Computers in Human Behavior, 111*, 106423. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106423

Abla, C., & Fraumeni, B. R. (2019). *Student engagement: Evidence-based strategies to boost academic and social-emotional results*. McREL International.

Wu, Y., & Ma, R. (2025). Mindfulness as a key mechanism: Linking flow and emotional intelligence to academic engagement in Chinese university students. *Frontiers in Psychology, 16*, 1635604. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1635604

Deng, W. (2024). *The impact of AI-generated summaries on reading comprehension among college EFL learners*. In Proceedings of the International Conference on English Language Teaching (I-CELT 2024) (pp. 15–19).

Silor, A. C., & Silor, F. S. C. (2025). Boosting reading comprehension through AI-based learning tools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 24*(9), 61–79. https://doi.org/10.26803/ijlter.24.9.4

Baxter, K. A., Sachdeva, N., & Baker, S. (2025). The application of cognitive load theory to the design of health and behavior change programs: Principles and recommendations. *Health Education & Behavior, 52*(4), 469–477. https://doi.org/10.1177/10901981251327185

Hershner, S. D., & Chervin, R. D. (2014). Causes and consequences of sleepiness among college students. *Nature and Science of Sleep, 6*, 73–84. https://doi.org/10.2147/NSS.S62907

Sabbah, H., Berbari, R., Khamis, R., Zorkot, D., Sabbah, S., Droubi, N., & Sabbah, I. (2019). The social media and technology addiction and its associated factors among university students in Lebanon using the Media and Technology Usage and Attitudes Scale (MTUAS). *Journal of Computer and Communications, 7*, 88– 106. https://doi.org/10.4236/jcc.2019.711007

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(23), 8410–8415.

Mayer, R. E. (2002). Multimedia learning. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 41, pp. 85–139). Academic Press.

Beland, L. P., & Murphy, R. (2016). Ill communication: Technology, distraction & student performance. *Centre for Economic Performance Discussion Paper*.

Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education, 62*, 24–31. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.003

P 33

การพัฒนาการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม (Station-based Learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและพฤติกรรมการใช้ห้องสมุด สำหรับนักเรียนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

ปิยกุล จันทบูรณ์[1] ฉวีวรรณ แก้วฤดี[2] และสมศรี หวันชิตนาย[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม (Station-based Learning) เสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการดำเนินกิจกรรมในรูปแบบห้องสมุดมีชีวิต (Living Library) เพื่อส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศรวมถึงนิสัยรักการอ่านผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน สังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 43 จำนวน 15 โรงเรียน กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยครูบรรณารักษ์ 19 คน และนักเรียน 218 คน จากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน 15 แห่ง ในพื้นที่จังหวัดสงขลา สตูล ตรัง และพัทลุง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ 4 ฐาน (ฐานห้องสมุดสีเขียว ฐานจัดการขยะ ฐานนักสืบสารสนเทศ และฐานบรรณารักษ์สร้างสรรค์) และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรมส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศเพิ่มขึ้นโดยสามารถสืบค้นหนังสือตามเลขเรียกและหมวดหมู่ ได้ด้วยตนเอง พฤติกรรมการใช้ห้องสมุดเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใช้ห้องสมุดทุกวันและมีความถี่เพิ่มขึ้นกว่าก่อนดำเนินโครงการ ระดับความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.89 หรือร้อยละ 97.80 , S.D.=0.318) กิจกรรมที่ได้รับคะแนนสูงสุด คือ การมีหนังสือน่าอ่านและกิจกรรมคัดแยกขยะ สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by doing) ผ่านฐานกิจกรรมช่วยสร้างแรงจูงใจและพฤติกรรมรักการอ่านอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม การรู้สารสนเทศ พฤติกรรมการใช้ห้องสมุด การจัดการเรียนรู้ โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน

---

[1] รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

[2] นักวิชาการศึกษา สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

[3] บรรณารักษ์ชำนาญการ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

* อีเมล: piyakun.ch@skru.ac.th, โทรศัพท์: 0944608899

[3] The Deputy Directors of the Office of Academic Resources and Information Technology (ARIT) at Songkhla Rajabhat University (SKRU).

[3] Academic Officer, Office of Academic Resources and Information Technology (ARIT) at Songkhla Rajabhat University (SKRU).

[3] A professional librarian at the Office of Academic Resources and Information Technology (ARIT) at Songkhla Rajabhat University (SKRU).

* E-mail: piyakun.ch@skru.ac.th, Tel: 0944608899

Development of a Station-based Learning Model to Enhance Information Literacy Skills and Library Usage Behavior for Students in Border Patrol Police Schools

Piyakun Chantaboon[1] Chaweewan Kaewruedee[2] และ Somsri Whanchitnay[3]

Abstract

This research aimed to: (1) investigate the effectiveness of a Station-based Learning (SBL) model in enhancing information literacy skills and library usage behavior among students in Border Patrol Police (BPP) schools; and (2) examine participant satisfaction with the "Living Library" model, designed to promote information literacy and active reading habits through an active learning approach. The study was conducted across 15 BPP schools under the Border Patrol Police Sub-division 43, covering the provinces of Songkhla, Satun, Trang, and Phatthalung. The target group comprised 19 teacher-librarians and 218 students. Research instruments included four specialized learning stations—Green Library, Waste Management, Information Detective, and Creative Librarian—along with a satisfaction assessment survey. Data were analyzed using mean and standard deviation. The findings revealed that the implementation of the SBL model significantly improved students' information literacy skills, specifically their ability to independently locate books using call numbers and classification systems. Furthermore, library usage behavior exhibited a distinct positive shift, with a majority of students visiting the library daily and demonstrating a higher frequency of use compared to the pre-intervention period. Overall student satisfaction was rated at the highest level (Mean = 4.89 or 97.80%, S.D. = 0.318). The elements receiving the highest scores were the availability of engaging reading materials and the waste management activity. These results underscore that a "learning by doing" approach via structured stations effectively fosters sustainable motivation and cultivates long-term reading habits among students in remote areas.

keywords : Station-based Learning, Information Literacy, Library Usage Behavior, Border Patrol Police Schools

บทนำ

ในยุคปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่า สังคมแห่งการเรียนรู้ได้ก้าวเข้าสู่การขับเคลื่อนด้วยฐานความรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเต็มรูปแบบส่งผลให้ "การรู้สารสนเทศ" (Information Literacy) มิได้เป็นเพียงทักษะเสริมทางวิชาการ แต่เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหา วิเคราะห์ ประเมิน และใช้สารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ระดับสากล (American Library Association, 2018) ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศที่การเข้าถึงข้อมูลไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในตำราเรียน แต่ครอบคลุมถึงสื่อดิจิทัลและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายรอบตัว ทักษะการรู้สารสนเทศจึงเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ที่ช่วยให้บุคคลสามารถก้าวข้ามความเหลื่อมล้ำทางปัญญาและพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (กุลธิดา ท้วมสุข, 2560) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงบริบทการศึกษาในพื้นที่ห่างไกลและชายแดน โดยเฉพาะโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน (ตชด.) พบว่ายังคงเผชิญกับข้อจำกัดทางด้านภูมิศาสตร์และทรัพยากรสารสนเทศทางการศึกษาที่มีความเหลื่อมล้ำ ปัญหาที่หยั่งรากลึก คือ การขาดแคลนยุทธศาสตร์การศึกษาที่เหมาะสมเพื่อลดช่องว่างทางการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนในพื้นที่เหล่านี้ขาดโอกาสในการเข้าถึงแหล่งความรู้ที่มีคุณภาพ ที่ทัดเทียมกับนักเรียนในพื้นที่เมือง (อมรวิชช์ นาครทรรพ, 2565) ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อพฤติกรรมการสืบค้นข้อมูลและการใช้ห้องสมุด โดยพบว่าห้องสมุดในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนส่วนใหญ่ยังมีบทบาทเป็นเพียงสถานที่จัดเก็บเอกสารและหนังสือที่ขาดความน่าสนใจ ขาดการจัดการที่เป็นระบบ ตลอดจนสภาพบริบทของสิ่งแวดล้อมภายในห้องสมุดไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจและมีพฤติกรรมการใช้แหล่งเรียนรู้ค่อนข้างน้อย ซึ่งถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในยุคดิจิทัล

ด้วยเหตุนี้ การยกระดับคุณภาพห้องสมุดโรงเรียนในพื้นที่ชายแดนจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการจัดการแบบดั้งเดิมไปสู่การจัดการห้องสมุดโรงเรียนยุคใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (นันทพรรณ แสงวิเชียร, 2561) โดยการบูรณาการแนวคิด "ห้องสมุดมีชีวิต" (Living Library) และ "ห้องสมุดสีเขียว" (Green Library) เข้าด้วยกัน ดังนั้น แนวคิดห้องสมุดมีชีวิตถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนจากสถานที่อันเงียบสงบไปสู่พื้นที่กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) และการสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการที่สร้างสรรค์ (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2564) ในขณะที่แนวคิดห้องสมุดสีเขียวจะเข้ามาเสริมสร้างในด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและการปลูกฝังจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์พลังงาน (ประภาส พาววิมล, 2562) การสร้างบรรยากาศห้องสมุดที่ทันสมัย มีความโปร่งสบาย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่เพียงแต่เป็นการลดภาระด้านค่าใช้จ่ายและอนุรักษ์ธรรมชาติ แต่ยังเป็นปัจจัยทางจิตวิทยาที่สำคัญในการส่งเสริมพฤติกรรมการใช้แหล่งเรียนรู้ของนักเรียน การผสมผสานทั้งสองแนวคิดนี้จะช่วยเปลี่ยนภาพลักษณ์ของห้องสมุดในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนให้กลายเป็น "พื้นที่สร้างสุข" (Happy Learning Space) ที่เอื้อต่อการค้นคว้าและพักผ่อนหย่อนใจไปพร้อมกัน ซึ่งความสวยงามและความร่วมสมัยของสถานที่ประกอบกับกิจกรรมที่สร้างสรรค์จะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการแสวงหาสารสนเทศเชิงรุกด้วยความเต็มใจ

อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงเพียงด้านกายภาพของห้องสมุดอาจไม่เพียงพอต่อการสร้างพฤติกรรมการรู้สารสนเทศที่ยั่งยืน หากขาดการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติจริง งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้น การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยฐานกิจกรรม (Station-based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างดีเยี่ยม ผ่านการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยในแต่ละสถานีการเรียนรู้ (พรพรรณ ไวทยางกูร, 2561) กระบวนการดังกล่าว จะช่วยให้ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ชุติวัฒน์ สุวัตถิพงศ์, 2563) ฝึกทักษะการสืบค้น การคัดแยกทรัพยากร และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสนุกสนาน การใช้วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (วรรณี แกมเกตุ, 2555) ควบคู่ไปกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Rattana Buasond, 2019) จะช่วยให้การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐาน

กิจกรรมในครั้งนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในพื้นที่จริงอย่างเป็นระบบ คณะผู้วิจัยจึงคาดหวังว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวจะเป็นต้นแบบสำคัญในการเสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและยกระดับพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน อันจะนำไปสู่การสร้างวัฒนธรรมการอ่านและการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มีความยั่งยืนภายใต้บริบทของชุมชนชายแดนอย่างแท้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินงานในรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และการประเมินเชิงระบบ โดยการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างมุ่งเน้นไปที่สถานศึกษาในความรับผิดชอบของกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 43 จำนวน 15 โรงเรียน ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ได้แก่ สงขลา พัทลุง สตูล และตรัง กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มบุคลากรทางการศึกษา (ครูผู้ดูแลห้องสมุด) จำนวน 19 คน และกลุ่มนักเรียนที่เข้าใช้บริการห้องสมุดและเข้าร่วมกิจกรรมจำนวน 218 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการดำเนินโครงการยกระดับคุณภาพการศึกษาในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2568 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ส่วนแรกคือ "คู่มือและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม" จำนวน 4 ฐาน (ฐานนักสืบจิ๋ว, ฐานบรรณารักษ์น้อย, ฐานฮีโร่พิทักษ์โลก และฐานห้องสมุดสีเขียว) ส่วนที่สองคือ "แบบประเมินความพึงพอใจ" ซึ่งเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ พัฒนาขึ้นในรูปแบบออนไลน์ (Google Form) เพื่อความสะดวกในการจัดเก็บข้อมูลในพื้นที่ห่างไกล และส่วนสุดท้ายคือ "แบบสังเกตพฤติกรรมการใช้ห้องสมุด" ที่บันทึกสถิติความถี่และลักษณะการเข้าถึงทรัพยากรของผู้เรียนทั้งก่อนและหลังการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เริ่มต้นจาก (1) ระยะเตรียมการ: ทีมวิจัยลงพื้นที่สำรวจกายภาพห้องสมุดทั้ง 15 แห่งเพื่อประเมินความพร้อมและวางแผนปรับปรุงพื้นที่ให้เป็น Living Library (2) ระยะการออกแบบ: พัฒนาเนื้อหาในแต่ละฐานกิจกรรมให้เชื่อมโยงกับทักษะการสืบค้นและแนวคิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (3) ระยะดำเนินการปฏิบัติการ: จัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ "จัดพื้นที่สร้างสุขสนุกเรียน" โดยให้ครูและนักเรียนได้ร่วมกันทำ Big Cleaning Day ทาสี จัดเฟอร์นิเจอร์ และทำกิจกรรมผ่านฐานการเรียนรู้ในช่วงบ่าย และ (4) ระยะประเมินผล: ภายหลังเสร็จสิ้นกิจกรรม 1 เดือน ทีมวิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านระบบออนไลน์และการสัมภาษณ์เชิงลึกกับครูผู้ดูแลห้องสมุด เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้บริการห้องสมุดของนักเรียนและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัยและอธิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรมสามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงในห้องสมุดโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ได้อย่างชัดเจน โดยผลการประเมินความพึงพอใจของครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีต่อโครงการในภาพรวมอยู่ในระดับ **มาก** ($\bar{X}$=4.22 , S.D.=0.929) ประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ "ความพึงพอใจโดยรวมต่อโครงการจัดพื้นที่สร้างสุขสนุกเรียน" ($\bar{X}$=4.50 , S.D.=0.266) รองลงมาคือบรรยากาศโดยรวมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และการให้บริการแนะนำของเจ้าหน้าที่ ($\bar{X}$=4.33 , S.D.=0.096) ในด้านพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดของนักเรียน พบการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณและคุณภาพที่น่าสนใจ ก่อนเริ่มโครงการนักเรียนเข้าใช้ห้องสมุดทุกวันร้อยละ 68.42 แต่หลังจากการจัดกิจกรรมและการปรับพื้นที่ใหม่ พบว่านักเรียนร้อยละ 36.84 ระบุว่าตนเองเข้าใช้ห้องสมุด "บ่อยขึ้นกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด" โดยนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดต่อการค้นหาหนังสือได้ง่ายขึ้น ($\bar{X}$=4.32 , S.D.=0.086) และความสนุกจากกิจกรรมคัดแยกขยะในฐานฮีโร่พิทักษ์โลก กิจกรรมฐาน "นักสืบจิ๋ว" ช่วยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 92 สามารถใช้เลขเรียกหนังสือ ในการค้นหาทรัพยากรบนชั้นได้ด้วยตนเอง ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการพัฒนาการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม (Station-based Learning) เพื่อเสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและพฤติกรรมการใช้ห้องสมุด พบผลการวิจัยที่สำคัญดังนี้

1. ด้านพฤติกรรมการใช้ห้องสมุด: ผลการวิจัยพบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในความถี่ของการเข้าใช้บริการห้องสมุด ก่อนดำเนินโครงการ ครูบรรณารักษ์รายงานว่านักเรียนส่วนใหญ่เข้าใช้ห้องสมุดไม่สม่ำเสมอ แต่หลังจากใช้รูปแบบกิจกรรมใหม่ พบว่ามีนักเรียนเข้าใช้ห้องสมุด "ทุกวัน" เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (คิดเป็นร้อยละ *63.15)* และบางกลุ่มมีความถี่ในการเข้าใช้ "บ่อยขึ้นกว่าเดิมอย่างชัดเจน" (ร้อยละ *36.84)* สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการปรับปรุงกายภาพแบบ Living Library และการจัดกิจกรรมเชิงรุกช่วยดึงดูดใจให้นักเรียนอยากเข้าห้องสมุดมากขึ้น

2. ด้านทักษะการรู้สารสนเทศและการเรียนรู้: นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด โดยประเด็น "ค้นหาหนังสือได้ง่าย" และ "กิจกรรมคัดแยกหนังสือตามหมวดหมู่" ได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึง 4.86 (S.D.=0.385) *และ* 4.91 (S.D.=0.302*)* ตามลำดับ ข้อมูลนี้บ่งชี้ว่ารูปแบบการเรียนรู้ผ่านฐานกิจกรรม โดยเฉพาะฐาน "นักสืบจิ๋ว" และ "บรรณารักษ์น้อย" ช่วยให้นักเรียนเข้าใจระบบการจัดหมวดหมู่หนังสือและมีทักษะการสืบค้นที่ดีขึ้นอย่างรวดเร็วผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

3. ด้านความพึงพอใจโดยรวมและบรรยากาศการเรียนรู้: ภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนต่อโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด *(*$\bar{x}$ = 4.89 , S.D.=0.318 *ร้อยละ* 97.80*)* นักเรียนรู้สึกว่าห้องสมุดมีบรรยากาศที่*ดี (*$\bar{x}$ = 4.85 , S.D.=0.370*)* และมีความสุขในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่สนุกสนาน ในส่วนของครูและบุคลากรทางการศึกษา มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุดเช่นกัน *(*$\bar{x}$ = 4.50, S.D.=0.266) โดยให้ความสำคัญกับความงามของการตกแต่งห้องสมุดใหม่ และความหลากหลายของสื่อการเรียนรู้ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าโครงการช่วยสร้าง "แรงจูงใจเชิงบวก" และความผูกพันระหว่างนักเรียนกับห้องสมุด ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของการสร้างนิสัยรักการอ่านในระยะยาว

ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรม (Station-based Learning) เป็นกลยุทธ์ที่ตอบโจทย์บริบทของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน เนื่องจากเป็นการเปลี่ยนจากการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายมาเป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ (Learning by Doing) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) การที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ "การสืบค้นที่ง่ายขึ้น" อภิปรายได้ว่าการปรับปรุงกายภาพตามแนวคิด Living Library ควบคู่กับการสอนทักษะในฐานกิจกรรม ช่วยลด "ความวิตกกังวลในห้องสมุด" (Library Anxiety) ของผู้เรียน ทำให้สารสนเทศกลายเป็นสิ่งที่เข้าถึงได้จริง นอกจากนี้ การบูรณาการแนวคิด "Green Library" เข้าไปในกิจกรรม (เช่น การคัดแยกขยะและการประหยัดพลังงาน) ยังช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดให้มีคุณค่ามากกว่าการอ่านหนังสือ แต่เป็นการเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิตที่ยั่งยืน สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาในการพัฒนาท้องถิ่น ความพึงพอใจในระดับสูงของครูต่อบรรยากาศห้องสมุดใหม่สะท้อนว่า สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่สวยงามและสว่างโปร่งตา ($\bar{x}$ = 4.17 - 4.33 , S.D.=0.096-1.907) มีผลโดยตรงต่อแรงจูงใจในการเข้าใช้งานของผู้เรียน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนผ่านจากห้องสมุดแบบเดิมไปสู่พื้นที่การเรียนรู้ยุคใหม่ (Next Generation Learning Space) ได้อย่างลงตัว ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรมในครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลได้ตามประเด็นสำคัญดังนี้

ประการแรก การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการผ่านฐานกิจกรรมช่วยสลายพฤติกรรมการต่อต้านการเรียนรู้ ในห้องสมุดแบบเดิมที่เน้นความเงียบและระเบียบที่เคร่งครัด การเปลี่ยนห้องสมุดเป็น "Living Library" หรือห้องสมุดมีชีวิต ที่ให้นักเรียนได้เล่นและเรียนไปพร้อมกัน (Play and Learn) ช่วยให้นักเรียนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยที่นักเรียนต้องการให้จัดกิจกรรมบ่อยขึ้นและต่อเนื่องทุกปี เนื่องจากกิจกรรมในแต่ละฐานถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับวัยและเน้นการมีส่วนร่วม

ประการที่สอง การบูรณาการแนวคิดห้องสมุดสีเขียวส่งผลต่อจิตสำนึกและพฤติกรรม การที่ห้องสมุดได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงในด้านกายภาพ ($\bar{x}$ = 4.17 - 4.33 , S.D.=0.096-1.907) แสดงให้เห็นว่าบรรยากาศที่สว่างและเป็นระเบียบ

มีผลต่อการตัดสินใจ เข้าใช้บริการ กิจกรรมคัดแยกขยะที่นักเรียนพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.92 , S.D.=0.299) ชี้ให้เห็นว่าการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมในห้องสมุดไม่ใช่เรื่องไกลตัว แต่เป็นส่วนหนึ่งของการสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21

ประการสุดท้าย บทบาทของวิทยากรและพี่เลี้ยงมีผลอย่างยิ่งต่อการพัฒนาทักษะ การที่ครูและเจ้าหน้าที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำอย่างเป็นกันเองในแต่ละฐานกิจกรรม ($\bar{x}$ = 4.33 , S.D.=0.096) ทำให้ห้องสมุดกลายเป็น "พื้นที่ปลอดภัย" สำหรับการลองผิดลองถูกในการหาข้อมูล รูปแบบกิจกรรมที่พัฒนานี้จึงไม่ใช่เพียงการสอนหนังสือ แต่เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ที่ทำให้นักเรียนรู้สึกว่า "ห้องสมุดเป็นที่ที่อยากมาบ่อยๆ"

สรุปผลการวิจัย

สรุปได้ว่าโครงการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการรู้สารสนเทศและพฤติกรรมการใช้ห้องสมุดสำหรับนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รูปแบบกิจกรรม 4 ฐานที่เน้นการมีส่วนร่วมสามารถยกระดับทักษะการสืบค้นข้อมูลและสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ห้องสมุดทั้ง 15 แห่งภายใต้โครงการนี้ได้เปลี่ยนสภาพจากสถานที่เก็บหนังสือเป็น "พื้นที่สร้างสุขสนุกเรียน" ที่มีชีวิตและมีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผลงานวิจัยนี้พิสูจน์ให้เห็นว่า แม้ในพื้นที่ห่างไกลที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หากมีการนำกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) มาใช้ควบคู่กับการปรับปรุงกายภาพที่เข้าใจผู้เรียน จะสามารถกระตุ้นพฤติกรรมการเข้าใช้ห้องสมุดและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตของนักเรียนได้ ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาในอนาคตคือควรมีการขยายผลรูปแบบนี้ไปยังโรงเรียน ตชด. ทั่วประเทศ และควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลที่สอดคล้องกับแนวคิดห้องสมุดมีชีวิต เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนในพื้นที่ห่างไกลก้าวทันความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาและนำรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ฐานกิจกรรมไปใช้ในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน 15 แห่งอย่างมีประสิทธิภาพ ผลสรุปในภาพรวมชี้ให้เห็นว่า โครงการสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทั้งในด้านการยกระดับมาตรฐานกายภาพห้องสมุดให้เป็น "ห้องสมุดสีเขียว" และการส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียน นักเรียนมีทักษะพื้นฐานในการสืบค้นข้อมูลและการใช้ทรัพยากรในห้องสมุดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผ่านการทดลองปฏิบัติจริงในฐานกิจกรรมต่างๆ เช่น ฐานนักสืบจิ๋ว และฐานบรรณารักษ์น้อย

ในเชิงพฤติกรรม รูปแบบการเรียนรู้นี้สามารถเปลี่ยนทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อห้องสมุดได้ จากเดิมที่เป็นเพียงสถานที่เก็บหนังสือ กลายเป็นพื้นที่สร้างสุขสนุกเรียนที่สร้างแรงจูงใจในการเข้าใช้บริการทุกวัน นอกจากนี้ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการยังช่วยปลูกฝังพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการจัดการขยะอย่างเป็นระบบให้กับเยาวชนในพื้นที่ห่างไกล ครูบรรณารักษ์มีความพึงพอใจสูงต่อรูปแบบกิจกรรมที่ช่วยลดภาระในการกระตุ้นการอ่านและเพิ่มสมรรถนะในการบริหารจัดการห้องสมุดยุคใหม่ ข้อเสนอแนะสำคัญจากการวิจัยคือ ควรมีการขยายผลและจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องเพื่อความยั่งยืน และควรพิจารณาปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพิ่มเติม เช่น การลดความร้อนในพื้นที่ เพื่อให้บรรยากาศการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจาก โครงการยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยการดำเนินงานของ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 43 ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าใช้พื้นที่ และขอขอบคุณคณะครูรวมถึงนักเรียนใน โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนทั้ง 15 แห่ง ในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา พัทลุง สตูล และ

ตรัง ที่ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมและให้ข้อมูลเพื่อการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อย่างดียิ่ง จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

กุลธิดา ท้วมสุข. (2560). *การรู้สารสนเทศ: ทักษะสำคัญของคนในศตวรรษที่ 21*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชุติวัฒน์ สุวัตถิพงศ์. (2563). *การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติในยุคดิจิทัล*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทพรรณ แสงวิเชียร. (2561). *การจัดการห้องสมุดโรงเรียนยุคใหม่*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

น้ำทิพย์ วิภาวิน. (2561). *ห้องสมุดมีชีวิตและแหล่งเรียนรู้*. ภาพพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.

ประภาส พาววิมล. (2562). *ห้องสมุดสีเขียวและแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน*. สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.

พรพรรณ ไวทยางกูร. (2561). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยฐานกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).

รัตนะ บัวสนธ์. (2562). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ: แนวคิดและกระบวนการจัดการ*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยนเรศวร.

วรรณี แกมเกตุ. (2555). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย. (2562). *เกณฑ์มาตรฐานห้องสมุดโรงเรียน พ.ศ. 2562*. สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2564). *ห้องสมุดมีชีวิตและนวัตกรรมการศึกษาในยุควิถีใหม่*. เอส.พี.พริ้นท์.

อมรวิชช์ นาครทรรพ. (2565). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ห่างไกลและชายแดน*. แพร่พิทยา.

เฉลิมลาภ ทองอาจ. (2563). *การจัดการเรียนรู้เชิงรุก: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติในห้องเรียนยุคใหม่*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

American Library Association. (2018). *Information Literacy Standards for Student Learning*. American Library Association.

Session

มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์

P 34

ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เสกสรรค์ ธัญญลักษณ์[1] โฆษิต อารีกิจ[2*] สุรินทร บุญรอด[3]

บทคัดย่อ

ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เป็นการศึกษาข้อมูลจากการทำแบบสอบถามของเกษตรกรที่มาใช้บริการในปี พ.ศ.2567 โดยรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลทั่วไป ความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหา จากผู้เข้ามาใช้บริการจำนวน 274 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลนั้นจะมีผู้เข้ามารับใช้บริการเพศชายมากถึง 79.20 % ซึ่งจะอยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี 38.32 % การศึกษาจะอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา/ปวช. 49.46 % ส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลักอยู่ที่ 38.32 % รายได้ต่อเดือนจะอยู่ที่ 10,001-30,000 บาทต่อเดือน คิดเป็น 44.89 % ข้อมูลทั่วไปจะมีผู้เขามาใช้บริการเป็นจังหวัดนครศรีธรรมราช 55.47 % ส่วนใหญ่จะเป็นโคชน 87.59 % ที่เข้ามาใช้บริการจะเป็นการเลี้ยงตัวเดียว 57.66 % และที่มาใช้บริการเนื่องจากมีเกษตรกรท่านอื่แนะนำมา 80.66 % และเป็นโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้บ้าน 24.09 % ในการนำสัตว์มาใช้บริการจะนำมาใช้บริการ 1 ครั้งต่อปี 44.53 % ความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มีการแจ้งผลการตรวจ รายละเอียดความผิดปกติการรักษา โดยทีมสัตวแพทย์ 97.23 % การให้บริการของนายสัตวแพทย์ต้องอธิบายให้คำปรึกษาที่สุภาพและชัดเจน 97.30 % มีการจัดอาคารสถานที่ ลานจอดรถ และสิ่งแวดล้อม 96.64 % การให้คำแนะนำในเรื่องการดูแลสัตว์ป่วยหลังการรักษาครบถ้วน โดยเจ้าหน้าที่ 98.10 % การบริการของเจ้าหน้าที่มีความพึงพอใจ 97.74 % ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาใช้บริการ 97.74 % และมีข้อเสนอแนะอื่นๆทั้งด้านการจัดการข้อมูล การบริการทั่วไป หรือการบริการทางด้านสถานที่ ซึ่งจะต้องนำไปวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไข้ข้อเสนอแนะที่ได้มาข้างต้น

สำคัญ : ความต้องการ, ความพึงพอใจ, โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

[1)] นักวิทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240

[2)] นายสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบลทุ่งใหญ่ อำเภอทุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช 80240

[3)] นักวิทยศาสตร์ สถาบันทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ตำบลไม้ฝาด อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง 92150

[1)] Scientist, Faculty of Veterinary science. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung yai district, Nakhon Si Thammarat province.

[2)]Veterinarian, Faculty of Veterinary science. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung yai subdistrict, Nakhon Si Thammarat province.

[3)]Scientist, Natural Resources Institute and environment. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Maifart subdistrict, Sikhoa district, Trang province

[*]Corresponding Author: E-mail : Kosit.a@rmutsv.ac.th, Tel : +66887906378

Study Satisified Sarvey of Vetennary Science

At the Livestock Hospital of Faculty of Veterinary, RMUTS

Seksan Tanyalak[1] Kosit Areekit[2 *] Surinthon Bonrod[3]

ABSTRACT

Study of satisfaction with the services of Nakhon Si Thammarat Livestock Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Rajamangala University of Technology Srivijaya. This study studied data from a questionnaire to study satisfaction with the services of Nakhon Si Thammarat Livestock Hospital of farmers who came to use the services in 2024 by collecting personal data, general data, needs of the respondents, and suggestions for problems and solutions to the services of Nakhon Si Thammarat Livestock Hospital from 274 service users in 2024. The data was then analyzed statistically. It was found that personal data showed that 79.20% of service users were male, 38.32% were in the age range of 20-30 years, and 49.46% had an education level of secondary school/vocational certificate. Most of them were mainly engaged in agriculture at 38.32%. Monthly income was at 10,001-30,000 baht per month, accounting for 44.89%. General information will have people using the service in Nakhon Si Thammarat Province 55.47%, mostly fighting cows 87.59%, those who come to use the service will raise alone 57.66% and those who come to use the service because other farmers recommend 80.66% and the hospital is near home 24.09%. In bringing animals to use the service, they will use the service once a year 44.53%. The needs of most respondents want to be notified of the examination results, details of abnormalities of the treatment by the veterinarian team 97.23%. The service of the veterinarian must explain and give advice politely and clearly 97.30%. There is a clear arrangement of buildings, parking lots and environment 96.64%. Providing advice on taking care of sick animals after treatment completely by the staff 98.10%. The service of the staff is impressive 97.74%. Accommodation and facilities for service users 97.74% and there are other suggestions for data management, general services. or location services, which must be analyzed to find solutions to the above suggestions

Keyword : Requirement, Complacence, Nakhon Si Thammarat Livestock Hospital

บทนำ

โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เป็นหน่วยงานให้บริการวิชาการทางด้านสุขภาพสัตว์ให้แก่สังคมซึ่งให้บริการทางด้านแผนกอายุรกรรม แผนกสูติกรรม และแผนกศัลยกรรม ซึ่งเป็นโรงพยาบาลสัตว์ของมหาวิทยาลัยที่นอกเหนือจาก ให้บริการการรักษาแล้ว ยังเป็นสถาบันที่ผลิตสัตวแพทย์ และยังมีสัตวแพทย์ผู้ชำนาญการสาขาต่างๆ จึงส่งผลให้ผู้ที่มาใช้บริการเกิดความคาดหวังต่อองค์กรเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเกษตรกรที่เลี้ยงปศุสัตว์ เช่น โคเนื้อ โคชน กระบือ แพะ สุกร และม้า เป็นต้น การสำรวจความคิดเห็นของผู้มารับบริการถือเป็นเรื่องสำคัญที่เป็นการตอบ โจทย์ความต้องการของเกษตรกรและเจ้าของสัตว์

จากการดำเนินการที่ผ่านมานั้นโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้มีผู้เข้ามาใช้บริการจำนวนมาก และมีแน้วโน้มเพิ่มจำนวนขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเมื่อเกษตรกรหรือเจ้าของสัตว์ให้ความสำคัญการดูแลสุขภาพสัตว์และเข้ารับการรักษามากขึ้นนั้น ทำให้ผู้เข้ารับบริการมีการตัดสินใจที่จะเลือกสถานที่เข้ารับการบริการโดยมีความแตกต่างกันตามปัจจัยของแต่ละบุคคล

ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยสำรวจศึกษาความต้องการ และความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เพื่อประเมินความพึงพอใจมากหรือน้อยเพียงใด และนำผลการประเมินดังกล่าวมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อนำมาปรับปรุง และพัฒนาดำเนินการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อให้เป็นที่ยอมรับและมั่นใจในการมารับบริการยิ่งขึ้น

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ในครั้งนี้ประจำปีการศึกษา 2567 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ ตัวแปรที่ศึกษา

- ตัวแปรต้น ได้แก่ ผู้ใช้บริการ ในการนำสัตว์มาตรวจสุขภาพ

- ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจในการให้บริการ โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประกอบด้วย ด้านการได้รับข้อมูล, ด้านการบริการ, ด้านอาคารและสถานที่ และด้านคุณภาพการให้บริการ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

2.1. ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้บริการ/ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช ซึ่งมีผู้ใช้บริการ/ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช เฉลี่ยต่อเดือน 80 คน โดยผู้ร่วมได้รวบรวมและกำหนดระยะเวลาช่วง 1 ปี จากจำนวนทั้งหมด 960 คน

2.2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้บริการ/ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช โดยผู้วิจัยได้กำหนดจากตาราง เดรซี่ และมอร์แกน (Krijire and Morgan :1970 : 608) ได้จำนวน 276 คน

3. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) สร้างขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วตั้งคำถามในแบบสอบถามแบ่งเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยในส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบคำถามปลายปิด (Closended question) 5 ข้อ คือ เพศ, อายุ, ระดับการศึกษา, อาชีพ และรายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 ปัจจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบคำถามปลายปิด(Closended question) 5 ข้อ คือ ที่อยู่/สถานที่เลี้ยงสัตว์, ชนิดสัตว์, รู้จักโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชได้อย่างไร, เหตุผลที่เลือกใช้บริการ และประวัติการนำสัตว์มาใช้บริการที่

ตอนที่ 3 ปัจจัยในส่วนของความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม หรือผู้มาใช้บริการ ประกอบคำถามปลายปิด (Closended question)

ตอนที่ 4 ข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช สามารถแยกออกเป็น 5 ด้าน คือ ด้านการได้รับข้อมูล, ด้านการบริการ, ด้านอาคารสถานที่ และด้านคุณภาพการให้บริการ เป็นแบบสอบถามประเภทมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเรียงจากมากที่สุด มาก ปานกลาง และน้อยที่สุด ตามแบบลิเคิร์ท (Likert's scale)

ตอนที่ 5 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นคำถามปลายเปิด (Open – ended) เกี่ยวกับปัญหา และข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาการให้บริการ การบริการรักษาสัตว์ของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

4. **การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยสร้างตามกรอบที่จะศึกษาโดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือตามลำดับ ดังนี้

4.1 การสร้างเครื่องมือ

4.1.1 ศึกษาแนวความคิด เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ การบริการรักษาสัตว์ของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น เอการ และผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 สร้างเครื่องมือโดยใช้คำถามครอบคลุมและตรงประเด็นกับความคิดเห็นของการผู้ใช้บริการ/ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

4.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.จำเริญ ชูช่วยสุวรรณ และขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับกรอบที่กำหนดไว้

4.2.2 หลังจากนั้นดำเนินการ ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแก้ไขปรับปรุงร่วมกับคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ก่อนนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือต่อไป

4.2.3 การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ซึ่งได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้ใช้บริการ / ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน แล้วนำมาหาความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.98

4.2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามที่ได้ทดลองใช้และปรึกษาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย เพื่อนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

5. **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยและผู้ช่วยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสอบถามจากผู้ใช้บริการ / ผู้รับบริการในโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.1 ทำหนังสือขอความรวบรวมในการทำงานวิจัยจากโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช เพื่อขออนุญาตเข้าไปเก็บทำการเก็บและรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยทำการติดต่อและประสานงานกับโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช และผู้มาใช้บริการ

5.2 เป็นพื้นที่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตและขอความรวบรวมข้อมูล รวมถึง กำหนดระยะเวลาที่จะดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแจ้งให้ประชาชนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างทราบเพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้เก็บแบบสอบถามโดยการสุ่มแบบบังเอิญ จากผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลจำนวน 240 วัน

5.3 ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยใช้วิธีการแจกแบบสอบถาม จำนวน 280 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามจำนวน 280 ชุดมาตรวจสอบได้แบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์จำนวน 274 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 จากนั้นนำไปทำการวิเคราะห์ผลต่อไป

6. **การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล**

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 แบบสอบถาม ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบคำถามให้เลือกตอบมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) โดยนำมาแจกแจง ความถี่ และคำนวณค่าเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ร้อยละ (Percentage)

6.2 แบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปัจจัยข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบคำถามให้เลือกตอบมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ โดยนำมาแจกแจง ความถี่ และคำนวณค่าเป็นมาตราส่วนประมาณค่า ร้อยละ

6.3 แบบสอบถาม ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยแปลผลแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามช่วงของค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบ การมีความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช โดยใช้ค่า Z – test ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์ จำแนกตามอายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือนโดยใช้ค่า F – test และผูวิจัยได้ทำการทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธี LSD (Leastsignificant Different)

6.4 แบบสอบถาม ตอนที่ 4 เป็นข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการให้บริการ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช นำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยแปลผลแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

6.5 แบบสอบถาม ตอนที่ 5 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended) เพื่อแสดงปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

7. **สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ คือ หาค่าร้อยละ (Percentages), ค่าเฉลี่ย (Mean), หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.), หาค่า Z-test, หาค่า F-test, หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (AlfaCoefficient) ของครอนบาค (Cronbach) และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence : IOC)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช ผู้วิจัยได้เสนอผลของการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ปัจจัยในส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยในส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ปรากฏผลดังตาราง 1-5

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	217	79.20
หญิง	57	20.80
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

จากตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นเพศชายมากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 79.20

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
20-30 ปี	105	38.32
31-40	83	30.29
41-50	73	26.64
51 ปีขึ้นไป	13	4.74
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

จากตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่อายุ 20-30 ปี มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 38.32

การศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประถมศึกษา	62	22.63
มัธยมศึกษา/ปวช.	136	49.64
ปวส.	24	8.76
ป.ตรี	51	18.61
สูงกว่าป.ตรี	1	0.36
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

จากตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ระดับศึกษามัธยมศึกษา/ปวช. มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 49.64

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เกษตรกรรม	105	38.32
นักเรียน/นักศึกษา	25	9.12
รับจ้าง	82	29.93
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	37	13.50
ค้าขาย	24	8.76
ข้าราชการบำนาญ	1	0.36
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

จากตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 38.32

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 10,000 บาท	88	32.12
10,001 – 30,000 บาท	123	44.89
30,001 – 40,000 บาท	48	17.52
40,001 บาทขึ้นไป	15	5.47
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

จากตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 30,000 บาท มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 44.89

ตอนที่ 2 ปัจจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยในส่วนของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ปรากฏผลดังตาราง 6-11

ที่อยู่/สถานที่เลี้ยงสัตว์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
นครศรีธรรมราช	152	55.47
ตรัง	14	5.11
กระบี่	65	23.72
สุราษฎร์ธานี	29	10.58
ปัตตานี	1	0.36
สงขลา	5	1.82
ชุมพร	8	2.92
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามที่อยู่สถานที่เลี้ยงสัตว์

จากตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามที่อยู่สถานที่เลี้ยงสัตว์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจะอยู่พื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 55.47

ชนิดสัตว์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
โคชน	240	87.59
โคเนื้อ	8	2.92
แพะ	13	4.74
แกะ	2	0.73
ม้า	11	4.01
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามชนิดสัตว์

จากตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามชนิดสัตว์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจะนำสัตว์โคชน มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 240 คน คิดเป็นร้อยละ 87.

จำนวนทั้งหมด (ตัว)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1	158	57.66
2	50	18.25
3	24	8.76
4	18	6.57
5	1	0.36
มากกว่า 5	23	8.39
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสัตว์ทั้งหมดที่เลี้ยง

จากตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามจำนวนสัตว์ทั้งหมดที่เลี้ยง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามจะเลี้ยงสัตว์พื้นที่ละ 1 ตัว มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 57.66

ท่านรู้จัก โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชได้อย่างไร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มีผู้แนะนำ	221	80.66
ผ่านสื่อออนไลน์	38	13.87
ป้ายหรือเอกสารประชาสัมพันธ์	15	5.47
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามที่ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชได้อย่างไร

จากตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามที่ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชได้อย่างไร พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักจากมีผู้แนะนำ มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 80.66

เหตุผลที่เลือกใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สะดวกอยู่ใกล้บ้าน	66	24.09
บริการดี	52	18.98

ความเชี่ยวชาญของนายสัตวแพทย์	42	15.33
อุปกรณ์ครบถ้วน ทันสมัย	25	9.12
มาตามนัดการรักษา	18	6.57
ได้รับการส่งต่อมารักษา	14	5.11
ค่ารักษาถูก	11	4.01
รักษาสัตว์เฉพาะทาง	46	16.79
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเหตุผลที่เลือกใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

จากตารางที่ 10 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเหตุผลที่เลือกใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเหตุผลที่เลือกใช้บริการสะดวกอยู่ใกล้บ้าน มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 24.09

การใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช/ความถี่ (ครั้งต่อปี)	**จำนวน (คน)**	**ร้อยละ**
1	122	44.53
2	91	33.21
3	20	7.30
4	22	8.03
5	12	4.38
มากกว่า 5 ขึ้นไป	7	2.55
รวม	**274**	**100.00**

ตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประวัติการนำสัตว์มาใช้บริการที่โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช/ความถี่ (ครั้งต่อปี)

จากตารางที่ 11 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประวัติการนำสัตว์มาใช้บริการที่โรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช/ความถี่ (ครั้งต่อปี) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามนำสัตว์มาใช้บริการ จำนวน 1 ครั้งต่อปี มากที่สุดเป็นอันดับแรก จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 44.53

ตอนที่ 3 ปัจจัยในส่วนของความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม หรือผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยในส่วนของความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถามหรือผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช พบว่า

1. ความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านการได้รับข้อมูล พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.85) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือมีการแจ้งผลการตรวจ รายละเอียดความผิดปกติการรักษาโดยทีมสัตวแพทย์ และมีทีมสัตวแพทย์ให้คำปรึกษาในเรื่องของการใช้ยาเพื่อความปลอดภัยของสัตว์ ($\bar{X}$ = 4.86) อยู่ในระดับเท่ากัน รองลงมาได้แก่มีทีมสัตวแพทย์ให้คำปรึกษาในเรื่องการดูแลสัตว์ป่วยหลังการใช้ยา เพื่อความปลอดภัยของสัตว์ ($\bar{X}$= 4.85) และ มีการอธิบายวิธีการดูแลสัตว์ที่ทำการรักษาโดยทีมสัตวแพทย์ ($\bar{X}$ = 4.83)

2. ความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านการบริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.84) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือการให้บริการของนายสัตวแพทย์ต้องอธิบายให้คำปรึกษาที่สุภาพและชัดเจน ($\bar{X}$= 4.86) รองลงมาได้แก่การให้บริการของเจ้าหน้าที่ด้วยความใส่ใจ บริการอย่างทั่วถึงและรวดเร็ว และมีการชี้แจงรายละเอียดค่ารักษา มีความเหมาะสมกับการให้บริการแต่ละครั้ง ($\bar{X}$ = 4.84) และกำหนดขั้นตอนการให้บริการอย่างละเอียด เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการให้บริการ ($\bar{X}$= 4.83)

3. ความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านอาคารและสถานที่ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.82) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือมีการจัดอาคารสถานที่ ลานจอดรถ และสิ่งแวดล้อมไว้อย่างชัดเจน ($\bar{X}$= 4.83) รองลงมาได้แก่มีป้ายบอกทางและขั้นตอนวิธีการในการใช้บริการชัดเจน และมีการระบุว่าห้องน้ำสำหรับผู้มารับบริการนักศึกษา คณาจารย์ไว้ชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.82) และ มีการจัดที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มารับบริการไว้ชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.81)

ตอนที่ 4 ข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการให้บริการ การบริการรักษาสัตว์ของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัจจัยในส่วนของความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถามหรือผู้มาใช้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช พบว่า

1. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านการได้รับข้อมูล พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือ การให้คำแนะนำในเรื่องการดูแลสัตว์ป่วยหลังการรักษาครบถ้วน โดยเจ้าหน้าที่และการให้คำแนะนำในเรื่องการดูแลสัตว์ป่วยหลังการรักษาครบถ้วน โดยเจ้าหน้าที่ ($\bar{X}$= 4.91) อยู่ในระดับเท่ากัน รองลงมาได้แก่ การแจ้งรายละเอียดการดูแลสัตว์ที่ทำการรักษา โดยสัตวแพทย์ ($\bar{X}$ = 4.89) และการแจ้งผลการตรวจ รายละเอียดความผิดปกติการรักษา โดยสัตวแพทย์ ($\bar{X}$= 4.88)

2. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านการบริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.86) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือ การบริการของเจ้าหน้าที่มีความประทับใจ และการให้บริการของนายสัตวแพทย์ชี้แจงราย ละเอียดชัดเจนประทับใจ ($\bar{X}$= 4.89) อยู่ในระดับเท่ากัน รองลงมาได้แก่ ขั้นตอนและความรวดเร็วของการให้บริการ ($\bar{X}$= 4.85) และความเหมาะสมของค่าใช้จ่ายในการบริการ ($\bar{X}$ = 4.83)

3. ความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จำแนกตามด้านอาคาร และสถานที่ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.87) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือ ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาใช้ ($\bar{X}$ = 4.89) รองลงมาได้แก่ ห้องน้ำสะอาด เหมาะสม ($\bar{X}$= 4.88) อาคารสถานที่ ลานจอดรถ และสิ่งแวดล้อมภายนอก ($\bar{X}$ = 4.87) และแสดงป้ายบอกทางและขั้นตอนวิธีการในการใช้บริการชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.86)

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหาการให้บริการโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช

1. ด้านการจัดการข้อมูลเบื้องต้น

- ควรมีการซักประวัติข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อใช้ในวินิจฉัย โดยการแยกประเภทของสัตว์ป่วยตามลักษณะอาการที่เข้ารับการรักษาตามกรณีฉุกเฉินว่ามากน้อยเพียงใด

- ควรมีความรอบรู้ในข้อมูลต่าง ๆ โดยนายสัตวแพทย์ที่ให้บริการต้องให้ความรู้ รายงานการแปลผล และข้อแนะนำทางด้านสัตวแพทย์ให้ครบถ้วนและเข้าใจได้โดยง่ายแก่ผู้ที่เข้ารับการบริการ

- มีการแจ้งข้อมูลให้แก่เจ้าของอยู่เสมอในการเข้ารับบริการ โดยเจ้าหน้าที่ต้องมีการแจ้งให้ผู้เข้ารับบริการทราบเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ในการเข้ารับบริการ เช่น การเคลื่อนย้ายสัตว์ป่วยเพื่อเข้ารับบริการ, จุดในการแจ้งข้อมูลและซักประวัติต่าง ๆ เป็นต้น

2. **ด้านการให้บริการทั่วไป**

- ควรมียาให้ครอบคลุมในการรักษาโรคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับบริการที่นำสัตว์ป่วยเข้ารับการรักษาได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม

- ควรมีเครื่องมือที่สะดวกในการใช้งาน แม่นยำ เหมาะสม ปลอดภัย และเพียงพอ ใช้ในการวินิจฉัยโรคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับบริการได้รับการวินิจฉัยที่แม่นยำและตรงจุด

- ควรเพิ่มตู้จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่มอัตโนมัติหรือการให้บริการเครื่องดื่มแก่ผู้เข้ารับบริการ

3. **ด้านการให้บริการสถานที่**

- ควรมีจุดจอดรถพร้อมหลังคาให้บริการแก่ผู้เข้ารับบริการ เพื่อให้ผู้เข้ารับบริการสามารถจอดรอขณะนำสัตว์ป่วยเข้ารับการรักษา

- ควรมีแผ่นป้ายแจ้งจุดต่าง ๆ เช่น ซองรอรับการตรวจ, ซองตรวจ โดยผู้เข้ารับบริการสามารถเข้าใจได้ง่าย เพื่อความสะดวกในการเข้ารับบริการ

- ควรมีซองสำหรับสัตว์ป่วยค้างคืนเพิ่มเติม เพื่อแยกระหว่างสัตว์ป่วยรอรับบริการและสัตว์ป่วยค้างคืนที่เข้ารับการรักษา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช จากจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจานวน 274 คน เพศ พบว่าเป็นเพศชายมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 79.20 ซึ่งอายุระหว่าง 20-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.32 จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา/ปวช. คิดเป็นร้อยละ 49.64 โดยมีการประกอบอาชีพ เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 38.32 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001–30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 44.89 อยู่พื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช คิดเป็นร้อยละ 55.47 จะนำโคชนเข้ามารักษามากที่สุด จำนวน 240 คน คิดเป็นร้อยละ 87.59 ส่วนใหญ่จะมีโคชนที่เลี้ยง 1 ตัว คิดเป็นร้อยละ 57.66 ผู้ตอบแบบสอบถามรู้จักจากมีผู้แนะนำ คิดเป็นร้อยละ 80.66 เหตุผลหลักที่เลือกใช้บริการเนื่องจากสะดวกอยู่ใกล้บ้าน คิดเป็นร้อยละ 24.09 ส่วนใหญ่แล้วจะนำมารักษาเพียง 1 ครั้งต่อปี คิดเป็นร้อยละ 44.53

ผลการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเป็นลำดับแรกคือด้านการได้รับข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.85) โดยด้านการได้รับข้อมูล พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.85) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือมีการแจ้งผลการตรวจ รายละเอียดความผิดปกติการรักษาโดยทีมสัตวแพทย์และมีทีมสัตวแพทย์ให้คำปรึกษาในเรื่องของการใช้ยาเพื่อความปลอดภัยของสัตว์ ($\bar{X}$= 4.86) อยู่ในระดับเท่ากัน ด้านการ

บริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือการให้บริการของนายสัตวแพทย์ต้องอธิบายให้คำปรึกษาที่สุภาพและชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.86) และด้านอาคารและสถานที่ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราชอยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.82) โดยที่ได้รับความต้องการอยู่ในระดับแรกคือมีการจัดอาคารสถานที่ ลานจอดรถ และสิ่งแวดล้อมไว้อย่างชัดเจน ($\bar{X}$= 4.83)

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.88) โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเป็นลำดับแรกคือด้านการได้รับข้อมูล ($\bar{X}$= 4.90) และด้านการบริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.86) โดยด้านการได้รับข้อมูล พบว่า ผู้ใช้บริการมีความต้องการต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือมีการแจ้งผลการตรวจรายละเอียดความผิดปกติการรักษาโดยทีมสัตวแพทย์ และมีทีมสัตวแพทย์ให้คำปรึกษาในเรื่องของการใช้ยาเพื่อความปลอดภัยของสัตว์ ($\bar{X}$ = 4.91) อยู่ในระดับเท่ากัน ด้านอาคาร สถานที่ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.87) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือ ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้มาใช้ ($\bar{X}$= 4.89) ด้านการบริการ พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของโรงพยาบาลปศุสัตว์นครศรีธรรมราช อยู่ในระดับต้องการมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.86) โดยที่ได้รับความพึงพอใจอยู่ในระดับแรกคือ การบริการของเจ้าหน้าที่มีความประทับใจ และการให้บริการของนายสัตวแพทย์ ชี้แจงราย ละเอียดชัดเจนประทับใจ ($\bar{X}$= 4.89) อยู่ในระดับเท่ากัน

เอกสารอ้างอิง

รัชต์ ขันติยะ (2542). **การวิเคราะห์ความต้องการด้านการให้บริการของโรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.** เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประมวล คิ้วสุวรรณ (2542). **การศึกษาประชากรสุนัขจรจัดในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.** เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มัณฑนา ทิยชาติ (2554). **ความต้องการการใช้บริการคลินิกสัตว์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.** เชียงใหม่ : คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

P 35

ปฏิบัติการแก้จนด้านการพัฒนาอาชีพการเลี้ยง แพะ-แกะ ในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ประเทศไทย

เทียนทิพย์ ไกรพรม[1]* ไอร์นี แอดะสง[2] สิทธิศักดิ์ จันทรัตน์[1] สุธา เกลาฉีด[1] ฮากีม เจะโด[1]
อานีซ๊ะ อุเซ็งมาเกะ[1] มะยาลี ดอคอ[1] และเฟาซียะห์ โตะโด[2]

บทคัดย่อ

การดำเนินโครงการปฏิบัติการแก้จนด้านการพัฒนาอาชีพการเลี้ยง แพะ-แกะ ในพื้นที่จังหวัดปัตตานี ประเทศไทย ในพื้นที่ 5 ตำบลชายฝั่งทะเลนำร่อง ได้แก่ตำบลตาลีอายร์ ตำบลแหลมโพธิ์ และตำบลบางปู อำเภอยะหริ่ง ตำบลบานา อำเภอเมือง และตำบลบางตาวา อำเภอหนองจิก ซึ่งเป็นตำบลที่มีเกษตรกรเลี้ยงแพะ-แกะ หลายครัวเรือน โดยใช้การสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง และมีการออกแบบกิจกรรมเพื่อส่งเสริมและหนุนเสริมโดยดำเนินการ 5 กิจกรรมหลัก ได้แก่ (1) ติดตามครัวเรือนยากจนเป้าหมาย ที่จะพัฒนาให้เป็นครัวเรือนยากจนต้นแบบการพัฒนาอาชีพการเลี้ยงแพะ-แกะ (2) การนำส่งองค์ความรู้ การฝึกปฏิบัติ รวมทั้งการศึกษาดูงาน (3) การพัฒนาและยกระดับทุนทางอาชีพการเลี้ยงแพะ -แกะของครัวเรือนยากจนเป้าหมายร่วมกับปศุสัตว์ เกษตรตำบล พัฒนาที่ดิน พัฒนาชุมชนในพื้นที่ (4) การสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาครัฐ ภาคเอกชน ผลการดำเนินงาน พบว่าครัวเรือนยากจนเป้าหมายมีองค์ความรู้ในเรื่องการจัดการดูแล พ่อแม่พันธุ์ อาหาร การจัดการโรงเรือน การป้องกันโรคพยาธิ และการดูแลสุขภาพสัตว์ ทำให้ลดอัตราการตาย และเพิ่มจำนวนแพะ -แกะ ส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เกิดการเชื่อมโยงเครือข่ายทำให้ยกระดับอาชีพการเลี้ยงแพะ-แกะ ในจังหวัดปัตตานี

คำสำคัญ: การพัฒนาอาชีพ การเลี้ยงแพะ-แกะ จังหวัดปัตตานี

---

[1] อาจารย์และนักวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000

[2] นักวิจัย ศูนย์ประสานงานการวิจัยแก้ไขปัญหาความยากจนแบบบูรณาการจังหวัดปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94000

* Corresponding Author: E-mail: thaintip.k@psu.ac.th, Tel: 083-6560531

“Poverty Alleviation through the Development of Goat and Sheep Farming Occupations in Pattani Province, Thailand”

Thiantip Kraiphrom[1]*, Airnee Adasang[2], Sitthisak Chanrat[1], Sutha Klaochit[1], Hakim Jedo[1], Aneesah Usengmake[1], Mayalee Doko[1], and Fauziyah Todo[2]

Abstract

The operational project aimed at poverty alleviation through the development of goat and sheep farming occupations was implemented in Pattani Province, focusing on five pilot coastal subdistricts: Tali Ai, Laem Pho, and Bang Pu in Yaring District; Bana in Mueang District; and Bang Tawa in Nong Chik District. These areas were selected due to the presence of numerous households engaged in goat and sheep farming. A purposive sampling approach was employed. The project activities were systematically designed to promote and support target households through five main components: (1) monitoring poor target households to develop them into model households for goat and sheep farming; (2) knowledge transfer, hands-on training, and study visits; (3) enhancement and upgrading of livelihood capital for target poor households in collaboration with local livestock officers, subdistrict agricultural officers, land development officers, and community development agencies; and (4) establishment of collaborative networks among government and private sectors. The results indicated that the target poor households significantly improved their knowledge in areas such as breeding management, feeding practices, housing management, disease prevention, parasite control, and animal health care. Consequently, mortality rates were reduced and the population of goats and sheep increased, leading to an increase in household income. Furthermore, the establishment of collaborative networks contributed to strengthening and upgrading goat and sheep farming as a sustainable occupation in Pattani Province.

Keywords: Development Occupations, Raising Goat and Sheep, Pattani Province

บทนำ

ปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจยังคงเป็นประเด็นสำคัญในพื้นที่ชนบทของจังหวัดปัตตานี โดยเฉพาะในชุมชนชายฝั่งทะเลที่ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและประมงขนาดเล็ก (National Economic and Social Development Council [NESDC], 2022) และมีการเลี้ยงแพะ-แกะเป็นอาชีพเสริม การพัฒนาอาชีพด้านปศุสัตว์ โดยเฉพาะการเลี้ยงแพะ-แกะในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้ นับเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสร้างรายได้และเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหาร เนื่องจากเป็นสัตว์ที่ใช้เงินลงทุนต่ำ ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ได้ดี (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO, 2018; FAO, 2021) จังหวัดปัตตานีมีครัวเรือนที่เลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม กรมปศุสัตว์ (2567) รายงานว่า จังหวัดปัตตานีมีครัวเรือนที่เลี้ยงสัตว์จำนวน 38,706 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 1.10 ซึ่งอยู่ในลำดับที่ 31 ของประเทศไทย โดยมีครัวเรือนที่เลี้ยงแพะจำนวน 9,911 คน ซึ่งจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงแพะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีจำนวนแพะ 52,401 ตัว คิดเป็นค่าเฉลี่ย 5.28 ตัวต่อครัวเรือน โดยนิยมเลี้ยงแพะที่ให้ผลผลิตเนื้อคิดเป็นร้อยละ 98.81 ส่วนแพะที่ให้ผลผลิตน้ำนมเป็นหลักร้อยละ1.19 จังหวัดปัตตานีมีครัวเรือนที่เลี้ยงแกะมากที่สุดในประเทศไทย ครัวเรือนที่เลี้ยงแกะ 3,650 คน และมีจำนวนแกะ 17,668 ตัว คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.84 ตัวต่อครัวเรือนซึ่งจำนวนแกะที่เกษตรกรในจังหวัดปัตตานีเลี้ยงคิดเป็นอันดับ 2 ของประเทศไทย จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการส่งเสริมการเลี้ยงสัตว์แพะ-แกะ สามารถช่วยเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรรายย่อย และลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะเมื่อมีการนำเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่เหมาะสมมาใช้ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การจัดการอาหาร และการควบคุมโรค (Devendra, 2013; Peacock, 2005) นอกจากนี้ยังพบว่าการพัฒนาศักยภาพเกษตรกรผ่านกระบวนการถ่ายทอดความรู้แบบมีส่วนร่วม (participatory approach) และการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดอัตราการตายของสัตว์ได้ (FAO, 2021; IFAD, 2019) ในบริบทของประเทศไทย การส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงปศุสัตว์โดยหน่วยงานภาครัฐมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนเกษตรกรรายย่อย ทั้งในด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี การสนับสนุนปัจจัยการผลิต และการสร้างเครือข่ายตลาด (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2020) โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งมีศักยภาพในการเลี้ยงแพะ-แกะและความต้องการของตลาดมุสลิมซึ่งใช้ในการบริโภคและประกอบพิธีกรรมทางศาสนา (ซารีนา, 2550) ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะ-แกะ ซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการส่งเสริมอาชีพการเลี้ยงปศุสัตว์ในพื้นที่

วิธีดำเนินการวิจัย

จากข้อมูล Thai People Map and Analytics Platform (TPMAP) ในปี 2567 ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการข้อมูลการพัฒนาคนแบบชี้เป้า สามารถใช้ระบุปัญหาความยากจนในระดับบุคคล ครัวเรือน ชุมชน ท้องถิ่น/ท้องที่ จังหวัด ประเทศ หรือปัญหาความยากจนรายประเด็น ซึ่งทำให้การแก้ปัญหาตรงกับกลุ่มเป้าหมายมากขึ้นและสามารถออกแบบโครงการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ ดังนั้นประชากรที่ศึกษาคือครัวเรือนยากจนจากฐานข้อมูลของ TPMAP ที่ประกอบอาชีพเลี้ยงแพะ-แกะ ในพื้นที่ 5 ตำบลชายฝั่งทะเล ได้แก่ ตำบลตาลีอายร์ ตำบลแหลมโพธิ์ ตำบลบางปู ตำบลบานา และตำบลบางตาวา จังหวัดปัตตานี และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 15 ครัวเรือน โดยทำการลงพื้นที่สำรวจครัวเรือนยากจนที่เป้าหมายเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาและยกระดับต้นทุนอาชีพการเลี้ยงแพะ-แกะของครัวเรือนยากจนเป้าหมายร่วมกับหน่วยงานฟังก์ชันได้แก่ ปศุสัตว์ เกษตร พัฒนาที่ดิน พัฒนาชุมชนในพื้นที่ และดำเนินกิจกรรมที่เหมาะสมแก่

ครัวเรือน ได้แก่ การนำส่งองค์ความรู้ การฝึกปฏิบัติ การศึกษาดูงานร่วมกับภาคีเครือข่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม เน้นการหนุนเสริมครัวเรือนเป้าหมายที่ประกอบอาชีพในการเลี้ยงแพะ-แกะ หลังจากดำเนินกิจกรรม 1 ปี จึงได้ติดตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับครัวเรือนยากจนเป้าหมาย และมีแบบสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าการเลี้ยงแพะ-แกะของครัวเรือนยากจนในพื้นที่จังหวัดปัตตานี เกษตรกรใช้พืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติ ในลักษณะการเลี้ยงแบบปล่อยหลังบ้าน ให้หาอาหารกินบริเวณบ้านและไร่นา การเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นแหล่งเงินออม เป็นธนาคารออมทรัพย์ เป็นอาหารสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dossa et al, (2008) รายงานว่าเกษตรกรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบทในประเทศเบนินมักจะประกอบอาชีพการเลี้ยงแพะ-แกะ มีประชากรเพศชาย 10 คน หญิง 5 พบว่าเลี้ยงแพะแกะเฉลี่ยครัวเรือนละ 3-5 ตัว ประกอบอาชีพในการทำประมง หรือรับจ้างเป็นหลัก อาชีพเสริมคือเลี้ยงแพะ-แกะ ปัญหาของการเลี้ยงแพะ-แกะคือ โรคท้องอืด พยาธิ โรงเรือนไม่ถูกสุขลักษณะและทรุดโทรม ขาดอาหาร ต้นทุนต่ำอาหารสัตว์มีราคาแพง อย่างไรก็ตามเกษตรกรมีการนำสมุนไพรมาใช้ เช่น ใบฝรั่ง บอระเพ็ด ขมิ้น ปัญหาในการลงทุนคือไม่มีเงิน และไม่มีความรู้ในการใช้ยาเวชภัณฑ์ จากการดำเนินกิจกรรม ติดตามครัวเรือนยากจนเป้าหมายที่ประกอบอาชีพการเลี้ยงแพะ-แกะ ทำให้ทราบถึงปัญหาและสามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่ต้องเร่งดำเนินการเพื่อช่วยเหลือ อีกทั้งนำส่งข้อมูลแก่หน่วยงานที่ทำหน้าที่หลักในพื้นที่ เช่น เกษตรและปศุสัตว์เพื่อช่วยเหลือ โดยพบว่า เกษตรกรยังขาดองค์ความรู้ด้านการจัดการอาหาร และการดูแลสุขภาพแพะ-แกะเบื้องต้น จึงได้จัดอบรมให้ความรู้เรื่องพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมในการปลูกสำหรับเลี้ยงแพะ-แกะ การฝึกอบรมและสาธิตการทำอาหารเพื่อลดต้นทุน โดยวิทยากรคือนักวิชาการจากศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครศรีธรรมราช และมอบเมล็ดพันธุ์หญ้าอาหารสัตว์ ได้แก่ หญ้าอะตราตัม หญ้ารูซี่ และพลิแคทูลัม ซึ่งเป็นพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ดังเช่นพื้นที่ชายฝั่งทะเลของปัตตานี ในตำบลแหลมโพธิ์ นอกจากนี้มีการอบรมการทำอาหารแพะ-แกะ จากเปลือกทุเรียนหมักเพื่อลดต้นทุนโดยมีวิทยากรจากมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์และการทำอาหารสำเร็จรูปโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นได้แก่ รำข้าว เศษหัวปลาตากแห้งและเกลือปัตตานี โดยมีวิทยากรจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทำให้ครัวเรือนที่เลี้ยงแพะ-แกะ มีแปลงหญ้าอาหารสำหรับเลี้ยงแพะ-แกะ มีการผลิตอาหารไว้ใช้ภายในชุมชน มีการนำรำข้าวมาเป็นวัตถุดิบหลัก ร่วมกับการใช้แหล่งแร่ธาตุ ทำให้แพะ-แกะ ที่เลี้ยงสมบูรณ์ขึ้น สามารถให้ลูกแก่เกษตรกรได้เร็วขึ้น โดยบางครัวเรือนแม่แพะและแม่แกะสามารถให้ลูก 1 คอกต่อปี บางครัวเรือน 3 ครอกต่อสองปี นำมาซึ่งรายได้แก่เกษตรกร สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lalljee et al, (2019) ที่ศึกษาครัวเรือนยากจนทางตอนใต้ของประเทศอินเดียในพื้นที่ชนบท ที่เขตคันจิปุรัม รัฐทมิฬนาฑู พบว่าครัวเรือนยากจนเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ซึ่งแพะ-แกะสามารถนำมาใช้เป็นอาหาร และการเลี้ยงแพะ-แกะจะช่วยลดความยากจนของครัวเรือนได้ โดยอาจเป็นรายได้หลักหรือรายได้เสริม โดยสร้างรายได้เพิ่มให้แก่ครัวเรือนโดยมีรายได้เพิ่มขึ้น 23% ส่งผลให้ครัวเรือนมีรายได้สูงกว่าระดับเส้นความยากจนที่รัฐบาลอินเดียกำหนด และจากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า ครัวเรือนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดที่มหาวิทยาลัยเข้ามาช่วยเหลือเกษตรกรในการส่งต่อองค์ความรู้ และการศึกษาดูงาน ทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ และเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรครัวเรือนยากจนในพื้นที่จังหวัดปัตตานีประสบปัญหาสำคัญ ได้แก่ การขาดแคลนอาหารสัตว์ โรคในสัตว์ การจัดการโรงเรือนที่ไม่เหมาะสม ต้นทุนอาหารสัตว์ที่สูง รวมถึงข้อจำกัดด้านเงินทุนและองค์ความรู้ในการดูแลสุขภาพสัตว์ ภายหลังการถ่ายทอดองค์ความรู้และการสนับสนุนด้านเทคโนโลยี เช่น การปลูกหญ้าอาหารสัตว์ที่เหมาะสม และการผลิตอาหารสัตว์จากวัตถุดิบในท้องถิ่น พบว่าเกษตรกรสามารถลดต้นทุนการเลี้ยงสัตว์ มีแหล่งอาหารสัตว์เพียงพอ และมีการจัดการการเลี้ยงที่ดีขึ้น ส่งผลให้สุขภาพสัตว์ดีขึ้น นำมาซึ่งรายได้ที่เพิ่มขึ้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณแหล่งทุนสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ที่ได้ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้ จนสามารถดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์สำหรับการวิจัย

อ้างอิง

ซารีนา สือแม. 2550. การเลี้ยงแพะตามวิถีมุสลิม แนวทางสู่ความสำเร็จ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 2(1): 72-81.

Devendra, C. (2013). *Investments on pro-poor development projects on goats: Ensuring success for improved livelihoods*. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 26(1), 1–14.

Devendra, C., & Burns, M. (1983). *Goat production in the tropics*. Commonwealth Agricultural Bureaux.

Dossa, L. H., Rischkowsky, B., Birner, R., & Wollny, C. (2008). Socio-economic determinants of keeping goats and sheep by rural people in southern Benin. *Agriculture and Human Values, 25*(4), 581–592. https://doi.org/10.1007/s10460-008-9138-9

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Goat production systems and livelihood development*. FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Small ruminant production and rural livelihoods*. FAO.

International Fund for Agricultural Development. (2019). *Livestock and rural poverty reduction*. IFAD.

Lalljee, S. V., Soundararajan, C., Singh, Y. D., & Sargison, N. D. (2019). The potential of small ruminant farming as a means of poverty alleviation in rural southern India. *Tropical Animal Health and Production, 51*(2), 303–311. https://doi.org/10.1007/s11250-018-1686-4

Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2020). *Livestock development strategy in southern Thailand*. Bangkok.

National Economic and Social Development Council. (2022). *รายงานสถานการณ์ความยากจนและความเหลื่อมล้ำของประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: สภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

Peacock, C. (2005). *Goats—A pathway out of poverty*. Small Ruminant Research, 60(1–2), 179–186.

P 36

การศึกษาประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รัชนก จิรนิล[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาระดับประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ 2) ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ และ 3) เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 312 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ จากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ค่าเฉลี่ย 4.19 โดยด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.23 รองลงมาเป็นด้านการวางแผนและด้านการควบคุม บำรุงรักษา และตรวจสอบ ค่าเฉลี่ย 4.21 และด้านการจำหน่ายพัสดุน้อยสุด ค่าเฉลี่ย 4.14 ตามลำดับ 2) ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ร้อยละ 34.5 โดยด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้างมีปัญหาและอุปสรรคมากที่สุด ร้อยละ 36.2 รองลงมาเป็นด้านระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP ร้อยละ 34.0 และด้านบุคลากรน้อยที่สุดร้อยละ 33.2 ตามลำดับ และ 3) ผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่มีอายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง และความรู้เกี่ยวกับระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ต่างกัน มีประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างแตกต่างกัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ ควรเร่งพัฒนาประสิทธิภาพด้านการจำหน่ายพัสดุและการวางแผนให้สูงขึ้นควบคู่ไปกับกระบวนการจัดซื้อ โดยมุ่งเน้นการแก้ปัญหาด้านระเบียบกฎหมายและระบบ e-GP ผ่านการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการที่จำแนกตามระดับประสบการณ์และความรู้ของบุคลากร เพื่อลดข้อผิดพลาดด้านเอกสารและสร้างมาตรฐานการทำงานที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมกันทั้งคณะ

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้าง, ผู้ปฏิบัติงานพัสดุ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

[1] เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ชำนาญการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา 90000

[1] General Administration Officer (Professional Level), Faculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhla 90000, Thailand.

* Corresponding Author: E-mail: Ratchanok.j@rmutsv.ac.th, Tel: 089-8780267

A Study of Procurement Efficiency among Procurement Personnel at Rajamangala University of Technology Srivijaya

Ratchanok Jiranin[1*]

Abstract

This study aims to: (1) examine the level of efficiency in procurement operations among procurement personnel; (2) investigate the problems and obstacles encountered by those working in the procurement process; and (3) propose appropriate guidelines for enhancing procurement efficiency among procurement personnel. The population of this study consisted of personnel at Rajamangala University of Technology Srivijaya. The sample comprised 312 personnel, selected using stratified random sampling, followed by simple random sampling until the required sample size was achieved. A questionnaire was used as the data collection instrument. The data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, multiple regression analysis, t-test, and one-way analysis of variance (ANOVA).

The research findings showed that: (1) the overall procurement efficiency among procurement personnel at Rajamangala University of Technology Srivijaya was at (mean = 4.19). The procurement process demonstrated the highest level of efficiency (mean = 4.23), followed by planning and control, maintenance, and inspection (mean = 4.21), while the disposal of supplies had the lowest level of efficiency (mean = 4.14), respectively. (2) The problems and obstacles in procurement operations were found to be at 34.5%. The documentation, laws, and regulations related to the procurement system were the most significant issues (36.2%), followed by the government e-procurement (e-GP) system (34.0%), while personnel-related factors were the least significant (33.2%), respectively, and (3) Procurement personnel with different characteristics of age, educational level, position, average monthly income, frequency of procurement training, and knowledge of the Ministry of Finance Regulation on Public Procurement and Supplies Administration B.E. 2560 demonstrated statistically significant differences in procurement efficiency. To enhance procurement efficiency, priority should be given to improving performance in the areas of disposal of supplies and planning, along with the procurement process. Emphasis should be placed on addressing issues related to laws, regulations, and the e-GP system through practical training programs tailored to personnel's levels of experience and knowledge. This approach is expected to reduce documentation errors and promote consistent and efficient operational standards across faculties.

Keywords: Procurement efficiency, procurement personnel, Rajamangala University of Technology Srivijaya

บทนำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีพันธกิจหลักในการผลิตและพัฒนากำลังคนผ่านการจัดการศึกษา การวิจัย และการบริการวิชาการแก่สังคม โดยเป็นแหล่งรวมคณาจารย์และนักวิชาการผู้มีความรู้ความสามารถ ในฐานะหน่วยงานในกำกับของรัฐ การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กรนั้น จำเป็นต้องอาศัยการบริหาร จัดการปัจจัยพื้นฐานหลายประการอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลากร งบประมาณ ตลอดจนการบริหารจัดการวัสดุ อุปกรณ์และพัสดุผ่านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างที่มีมาตรฐาน (ชัยณรงค์ สิริพรปรีดา และคณะ, 2565) กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างถือเป็นกลไกสำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรภาครัฐ โดยมีพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ 2560 เป็นกฎหมายแม่บทที่บังคับใช้เพื่อให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งดำเนินการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (ราชกิจจานุเบกษา, 2560) กรมบัญชีกลางได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติที่มุ่งเน้นความคุ้มค่า โปร่งใส มีประสิทธิภาพ และสามารถตรวจสอบได้ตามหลักธรรมาภิบาล โดยเปิดโอกาสให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบเพื่อป้องกันการทุจริตและประพฤติมิชอบ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเริ่มต้นตั้งแต่การวางแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับงบประมาณ การจัดหาผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ การพิจารณาข้อเสนอ การลงนามในสัญญา ไปจนถึงการตรวจรับพัสดุเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร (สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2560)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีระเบียบปฏิบัติที่ชัดเจน แต่ในทางปฏิบัติจริงภายในมหาวิทยาลัยยังคงเผชิญกับข้อจำกัดและปัญหาหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน ปัญหาความล่าช้าในขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างอันเกิดจากกฎระเบียบที่ซับซ้อน ปัญหาความไม่คุ้มค่าในการใช้งบประมาณ หรือประเด็นความโปร่งใสในบางขั้นตอน ล้วนเป็นอุปสรรคสำคัญที่บั่นทอนความน่าเชื่อถือของหน่วยงาน สาเหตุสำคัญของปัญหาเหล่านี้มักเกิดจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร ความซับซ้อนของตัวบทกฎหมายที่ยากต่อการตีความ ตลอดจนทักษะและความรู้ความเข้าใจของผู้ปฏิบัติงานพัสดุที่อาจไม่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของระเบียบและเทคโนโลยีในระบบดิจิทัลที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (นิตยา ชื่นศิริ, 2560)

จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการศึกษาถึงประสิทธิภาพในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานพัสดุและผู้ที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อระบุถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจริงในทางปฏิบัติ ข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการบริหารพัสดุให้มีความคล่องตัว โปร่งใส และมีประสิทธิภาพสูงสุด อันจะเป็นรากฐานสำคัญในการสนับสนุนภารกิจด้านการศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยอย่างยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Study) โดยศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ บุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำนวนทั้งสิ้น 1,407 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ บุคลากรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามาเน่ (Taro Yamane, 1973) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยกลุ่มตัวอย่างได้จาก

การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) จากนั้นใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ไปเรื่อย ๆ จนครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการคือ จำนวน 312 คน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) จำนวน 312 ชุด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง ประสบการณ์ทำงาน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบจัดซื้อจัดจ้างฯ 2560 ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) เป็นคำถามเกี่ยวกับการวัดระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ด้านการวางแผน ด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ด้านการควบคุม บำรุงรักษา และตรวจสอบ และด้านการจำหน่ายพัสดุ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า (Rating scale) เป็นคำถามเกี่ยวกับการวัดระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้าง ด้านบุคลากร และด้านระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. วางแผนกำหนดปัญหาวิจัย วัตถุประสงค์ ตัวแปร กรอบแนวคิด และกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. ศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎี เอกสาร บทความ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. จัดทำแบบสอบถามและทำการตรวจสอบเนื้อหาของแบบสอบถามว่าครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้หรือไม่ และนำแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา จากนั้นนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งตามคำแนะนำ

4. นำแบบสอบถามที่ผ่านการแก้ไขตามคำแนะนำ ทดลองใช้กับผู้ปฏิบัติงานด้านงานเอกสารและทะเบียน (เจ้าหน้าที่ธุรการ/งานสารบรรณ) ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือโดยตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.717 และนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์จัดทำการเก็บข้อมูลจำนวน 312 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูลดำเนินการระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2569 รวมระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นบุคลากรงานพัสดุและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยข้อมูลที่ได้จะถูกปกปิดเป็นความลับไม่มีการระบุตัวตนของผู้ตอบแบบสอบถามโดยเด็ดขาด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติความถี่และค่าร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และอุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้วิจัยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ใช้การทดสอบค่าที (Independent sample t-test) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน โดยมีระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ 0.05

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการศึกษา

4.2.1 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 68.3 มีอายุ 31 - 40 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.1 มีระดับการศึกษาคือ ปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 63.1 โดยส่วนใหญ่เป็นเจ้าหน้าที่ คิดเป็นร้อยละ 84.6 มีประสบการณ์ในการทำงาน มากกว่า 10 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 61.5 มีรายได้ 30,001 – 45,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 45.2 เจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่ไม่ได้อบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง คิดเป็นร้อยละ 44.6 และมีความรู้เกี่ยวกับระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 48.7 ตามลำดับ

4.2.2 ระดับความคิดเห็นประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ

ประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของ ผู้ปฏิบัติงานพัสดุ	ระดับความคิดเห็น			
	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	แปลค่า	อันดับที่
ด้านการวางแผน	4.21	0.731	มากที่สุด	2
ด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	4.23	0.688	มากที่สุด	1
ด้านการควบคุม บำรุงรักษา และตรวจสอบ	4.21	0.766	มากที่สุด	2
ด้านการจำหน่ายพัสดุ	4.14	0.796	มาก	3
รวม	**4.19**	**0.745**	**มาก**	

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุโดยภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีระดับความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ได้แก่ ด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ($\bar{X}$ = 4.23) ด้านการวางแผนและด้านการควบคุม บำรุงรักษา และตรวจสอบมีลำดับคะแนนเฉลี่ยที่เท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.21) และด้านการจำหน่ายพัสดุ ($\bar{X}$ = 4.14) ตามลำดับ

4.2.3 อุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นต่ออุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ

อุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ	ระดับความคิดเห็น			
	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	แปลค่า	อันดับที่
ด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้าง	3.62	0.926	มาก	1
ด้านบุคลากร	3.32	0.923	ปานกลาง	3
ด้านระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP	3.40	0.888	ปานกลาง	2
รวม	**3.45**	**0.912**	**มาก**	

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นต่ออุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุโดยภาพรวม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นต่ออุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า มีระดับความคิดเห็นต่อด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้างอยู่ในระดับมาก ซึ่งเรียงตามลำดับคะแนนเฉลี่ย ได้แก่ ด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้าง ($\bar{X}$ = 3.62) ด้านระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP ($\bar{X}$ = 3.40) และด้านบุคลากร ($\bar{X}$ = 3.32) ตามลำดับ

4.2.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างจำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์		n	$\bar{X}$	SD	t-test	p-value	ความแตกต่าง
1. เพศ	ชาย	99	4.13	.701	2.541	.004**	แตกต่าง
	หญิง	213	4.22	.652			
2. อายุ	20 – 30 ปี	54	4.21	.731	8.420	.041*	แตกต่าง
	31 – 40 ปี	125	4.23	.688			
	41 – 50 ปี	115	4.21	.766			
	50 ปีขึ้นไป	18	4.14	.796			

3. ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี	197	4.37	.425	44.018	.001**	แตกต่าง
	ปริญญาโท	89	4.09	.662			
	ปริญญาเอก	26	3.24	1.168			
4. ตำแหน่ง	อาจารย์	48	3.75	1.043	59.104	.001**	แตกต่าง
	เจ้าหน้าที่	264	4.28	.539			
5. ประสบการณ์ทำงาน	น้อยกว่า 1 ปี	30	4.44	.335	1.515	.211	ไม่แตกต่าง
	1-5 ปี	27	4.14	.418			
	6-10 ปี	63	4.18	.596			
	มากกว่า 10 ปี	192	4.17	.748			
6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	15,000–30,000 บาท	125	4.20	.571	26.733	.001**	แตกต่าง
	30,001–45,000 บาท	141	4.41	.424			
	45,001–60,000 บาท	32	3.62	1.141			
	มากกว่า 60,000 บาท	14	3.29	.563			
7. จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง	ไม่ได้อบรม	139	3.85	.759	22.591	.001**	แตกต่าง
	1 ครั้ง/ปี	111	4.53	.441			
	2 ครั้ง/ปี	43	4.33	.320			
	3 ครั้ง/ปี	11	4.43	.078			
	มากกว่า 3 ครั้ง/ปี	8	4.50	.535			
8. ความรู้เกี่ยวกับระเบียบจัดซื้อจัดจ้างฯ 2560	น้อยที่สุด	25	3.99	.878	24.318	.001**	แตกต่าง
	น้อย	88	3.77	.829			
	ปานกลาง	152	4.42	.447			
	มาก	47	4.39	.286			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการวิจัยในภาพรวมพบว่า ประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างที่ส่งผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 โดยปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบจัดซื้อจัดจ้างฯ 2560 และอายุ ต่างกันมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยแตกต่างกัน และประสบการณ์ทำงานที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบุคลากรมีความรู้ความเข้าใจในระเบียบและข้อบังคับตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ พ.ศ. 2560 เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชณันรุจน์ เลิศอัครพัทธ์ (2567) ที่พบว่าประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านพัสดุของบุคลากรในภาครัฐและสถาบันอุดมศึกษาอยู่ในระดับมาก/ระดับดีเช่นกัน สะท้อนให้เห็นว่ามาตรฐานการทำงานพัสดุในหน่วยงานรัฐมี

ทิศทางเดียวกัน และพบว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีเพศต่างกัน มีประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยเฉพาะในด้านการวางแผน และด้านการจำหน่ายพัสดุ ผลการวิจัยนี้ ขัดแย้งกับงานของ ทศพล ถาวร (2567) ที่ระบุว่าปัจจัยด้านเพศไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดจากบริบทพื้นที่การทำงาน หรือลักษณะภาระงานเฉพาะของบุคลากรในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่มีความโดดเด่นในด้านงานเชิงเทคนิคหรือการวางแผนที่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

ประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยในด้านกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างมีประสิทธิภาพสูงสุด และรองลงมาเป็นด้านการวางแผนและด้านการควบคุม บำรุงรักษา และตรวจสอบ และด้านการจำหน่ายพัสดุ ตามลำดับ อุปสรรคในการทำงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของผู้ปฏิบัติงานพัสดุ ในด้านเอกสาร กฎหมาย ระเบียบที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดซื้อจัดจ้างเป็นอุปสรรคมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และด้านบุคลากรตามลำดับ โดยประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 โดยปัจจัยด้าน เพศ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนครั้งในการอบรมเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้าง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบจัดซื้อจัดจ้างฯ 2560 และอายุที่ต่างกันมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุ และปัจจัยด้านประสบการณ์ทำงานไม่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา มหาวิทยาลัยควรพัฒนากระบวนการจัดการความรู้ (Knowledge Management) อย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นไปที่การลดอุปสรรคด้านกฎหมายและระบบ e-GP ผ่านแนวทางหลัก เช่น การสร้างเครือข่ายพี่เลี้ยง การพัฒนาคู่มือปฏิบัติงานฉบับย่อ และการอบรมแบบเจาะจงกลุ่ม

บรรณานุกรม

ชณันรุจน์ เลิศอัครพัทธ์. (2567). ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของบุคลากร องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดนครพนม. *วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น, 8*(2), 285-304.

ชัยณรงค์ สิริพรปรีดา, ชัชชติภัช เดชจิรมณี, และจุฑามาส เอี่ยมจินดา. (2565). แนวทางการจัดซื้อจัดจ้างของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐภาคกลาง: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. *วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 6(3), 12-26.

ทศพล ถาวร. (2567). การพัฒนาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุของผู้ปฏิบัติงานพัสดุในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *Journal of Management Science Review, 26*(2), 42-57.

นิตยา ชื่นศิริ. (2563). *ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ของผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินและด้านพัสดุ มหาวิทยาลัยบูรพา.* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา] https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/7900/1/Fulltext.pdf

ราชกิจจานุเบกษา. (2560). *พระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560.* https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/A/024/13.PDF

สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2560). *สาระสำคัญของพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560.* สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

P 37

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง บ้านแม่แรม หมู่ที่12 ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่

ชยานันต์ ศิริรัตน์[1]* ฤทธิ์เดช สุตา[2] สุรชัย ประกอบ[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการเรียนรู้ภาษาที่สองและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง บ้านแม่แรม หมู่ที่12 ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 134 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างตามสูตรของ Yamane (1973) โดยกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 1 เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนชาติพันธุ์ม้งมีความสามารถในการใช้ภาษาที่สองอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก โดยทักษะการอ่านและการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับสูงกว่าทักษะการพูดและการเขียน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียน ส่วนปัจจัยด้านครอบครัวและปัจจัยด้านสังคมไม่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สอง

คำสำคัญ: การเรียนรู้ภาษาที่สอง, ชาติพันธุ์ม้ง, ปัจจัยครอบครัว, ปัจจัยโรงเรียน, ปัจจัยสังคม

[1]มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนกวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

Upper Secondary School Student in the Science–Mathematics Program, Song Pittayakhom School, Phrae Province, Thailand

* Author. E-mail address: eicqsung.sirirat@gmail.com

[2] สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Agricultural Extension and Rural Development, Department of. of Agricultural Economy and Development, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: kaikemegg2@gmail.com

[3] คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

Faculty of Humanities and Social Sciences, Songkhla Rajabhat University

* Corresponding author. E-mail address:surachai.pa@skru.ac.th

The Factors Related to Ethnic Children's Second Language Learning: A Case Study of the Hmong at Ban Mae Ram, Moo 12, Taopoon Subdistrict, Song District, Phrae Province, Thailand

Chayanan Sirirat [1], Ritdeach Suta [2], Surachai Pakob [3]

Abstract

The objective of this research was to examine the level of second language learning as a second language and the factors influencing second language learning among the Hmong ethnic group in Ban Mae Ram, Village No. 12, Tao Pun Sub-district, Song District, Phrae Province. The sample consisted of 134 upper primary and lower secondary school students, selected through random sampling using Yamane's formula (1973) with a 1% margin of error. The research instrument was a questionnaire. The data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis.

The findings revealed that the Hmong students had Thai second language proficiency at a moderate to high level. Reading skills and the use of the language in daily life were at higher levels than speaking and writing skills. Factors that significantly influenced second language learning at the .01 level included school factors, whereas family and social factors did not have a significant influence on second language learning.

Keywords: Hmong ethnic group, School factors, Second language learning, Thai language learning, Social factors

บทนำ

ในปัจจุบัน สังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายประชากรและพัฒนาไปสู่สังคมพหุวัฒนธรรมที่มีความหลากหลายทางภาษาและชาติพันธุ์ ภายใต้บริบทดังกล่าว ภาษาไทยในฐานะภาษาที่สองจึงมีความสำคัญต่อกลุ่มชาติพันธุ์ในฐานะเครื่องมือหลักในการปรับตัวและสร้างโอกาสทางสังคม (ศศิธร, 2560) อย่างไรก็ตาม ระบบการศึกษาไทยที่ใช้ภาษาไทยเป็นภาษากลางในการเรียนการสอน ส่งผลให้ผู้เรียนที่ไม่ได้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาแม่ประสบปัญหาในการพัฒนาทักษะภาษา โดยเฉพาะด้านการออกเสียงและโครงสร้างภาษา ซึ่งกระทบต่อประสิทธิภาพในการสื่อสารและการดำเนินชีวิต (Person, 2014; สนิท, 2551) ด้วยเหตุนี้ การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของประชากรและเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562)

กลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทยมีเอกลักษณ์ทางภาษาและวัฒนธรรมของตนเอง ส่งผลให้ภาษาไทยเป็นภาษาที่สองและกลายเป็นข้อจำกัดในการเข้าถึงการศึกษา (อัญธิชาและคณะ, 2565) โดย ปลินดา ระมิงค์วงศ์ (2566) ชี้ว่าปัญหาการอ่านออกเขียนไม่ได้มีความสัมพันธ์กับอัตลักษณ์ทางภาษาและข้อจำกัดด้านทรัพยากรในพื้นที่ห่างไกล ขณะเดียวกัน ปัจจัยทางเศรษฐกิจและค่านิยมของครอบครัวเกษตรกรรมที่ให้เด็กเข้าสู่แรงงานตั้งแต่อายุยังน้อย (Kosonen, 2005) ส่งผลให้เยาวชนหลุดออกจากระบบการศึกษา ซึ่งกระทบต่อพัฒนาการทางภาษา โดยเฉพาะช่วงวัย 11–14 ปี ที่เป็นระยะสำคัญต่อการเรียนรู้โครงสร้างภาษา (สำราญ ท้าวเงิน, 2565) การขาดความต่อเนื่องทางการศึกษาจึงลดโอกาสในการพัฒนาทักษะภาษาไทยอย่างเหมาะสม (อนุสรณ์และคณะ, 2567) ส่งผลให้การจัดการศึกษาในพื้นที่พหุวัฒนธรรมยังเผชิญความท้าทายจากความไม่สอดคล้องระหว่างระบบโรงเรียนกับบริบททางวัฒนธรรม ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขเชิงนโยบายอย่างเป็นระบบ (สกชาติ, 2565)

ชุมชนบ้านแม่แรม หมู่ที่ 12 ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ที่มีกลุ่มชาติพันธุ์ม้งอาศัยอยู่หนาแน่น ส่งผลให้ยังคงสามารถรักษาวิถีชีวิตดั้งเดิมและใช้ภาษาถิ่นเป็นภาษาหลักในการสื่อสารได้อย่างเข้มแข็ง เด็กและเยาวชนในพื้นที่นี้จึงเติบโตท่ามกลางบริบททางภาษาและขนบธรรมเนียมเฉพาะของกลุ่มตนเอง แม้ในปัจจุบันโอกาสทางการศึกษาจะขยายตัวครอบคลุมอย่างเท่าเทียมกับพื้นที่อื่น ๆ แต่วิถีชีวิตดั้งเดิมที่ยึดถือปฏิบัติตามบรรพบุรุษอย่างเคร่งครัด ซึ่งในด้านหนึ่งถือเป็นเอกลักษณ์ที่งดงามและทรงคุณค่า แต่อีกด้านหนึ่งกลับเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเรียนรู้ภาษาที่สอง โดยเฉพาะภาษาไทยซึ่งไม่ได้เป็นภาษาหลักในชีวิตประจำวัน ข้อจำกัดทางภาษาดังกล่าวไม่เพียงแต่ส่งผลต่อศักยภาพด้านการเรียนรู้ในระบบโรงเรียนเท่านั้น แต่ยังลดทอนโอกาสในการมีบทบาทและการมีส่วนร่วมในสังคมวงกว้างได้อย่างเต็มที่ ด้วยเหตุนี้ การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาไทยของเด็กกลุ่มชาติพันธุ์ในพื้นที่บ้านแม่แรมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้เข้าใจถึงความแตกต่างทางภาษาและวัฒนธรรมอย่างลึกซึ้ง อันจะนำไปสู่การกำหนดแนวทางพัฒนาศักยภาพทางการศึกษาของเด็กกลุ่มชาติพันธุ์ให้สอดคล้องกับบริบทพื้นที่และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับการเรียนรู้ภาษาที่สองและพฤติกรรมการปรับตัวด้านภาษาของเด็กกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ในเขตพื้นที่บ้านแม่แรม จังหวัดแพร่

2. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านครอบครัว ปัจจัยด้านโรงเรียน และปัจจัยด้านสังคม ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของเด็กกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กำหนดขอบเขตในพื้นที่บ้านแม่แรม หมู่ที่ 12 ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นชุมชนพหุวัฒนธรรมที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์และภาษา โดยมีการใช้ทั้งภาษาไทยมาตรฐาน ภาษาไทยถิ่นเหนือ และภาษาชาติพันธุ์ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยมุ่งศึกษากลุ่มชาติพันธุ์ม้งซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่และยังใช้ภาษาม้งเป็นภาษาหลักในครอบครัว แม้จะใช้ภาษาไทยกลางในระบบโรงเรียน ความแตกต่างทางภาษาดังกล่าวจึงเหมาะสมต่อการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาไทยในฐานะภาษาที่สอง โดยประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 136 คน และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง 134 คน ตามวิธีของ Yamane (1973) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 1%

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็นข้อมูลปฐมภูมิจากแบบสอบถามด้านข้อมูลพื้นฐาน และข้อมูลทุติยภูมิด้านระดับการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ประเมิน โดยครอบคลุมปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ลักษณะเฉพาะบุคคล การจัดการศึกษา และครอบครัวและชุมชน เก็บข้อมูลภาคสนามในช่วงเดือนมิถุนายน–กรกฎาคม พ.ศ. 2568 จากนั้นนำข้อมูลปฐมภูมิวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายภาพรวม และใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาผลของปัจจัยด้านครอบครัว โรงเรียน และสังคมที่มีต่อการเรียนรู้ภาษาที่สอง โดยกำหนดให้ตัวแปรอิสระคือข้อมูลปัจจัย และตัวแปรตามคือคะแนนการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มชาติพันธุ์ม้งที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูง พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 53) อายุ 10–15 ปี โดยอายุ 12 ปี มีสัดส่วนสูงสุด (ร้อยละ 24.6) สะท้อนว่าเป็นเด็กวัยเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายถึงมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) ที่ระบุว่าเด็กพื้นที่สูงส่วนใหญ่อยู่ในวัยประถมศึกษา โดยผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 62.6) โดยเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ร้อยละ 26.1) สะท้อนโครงสร้างประชากรวัยเรียนในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ขณะที่ด้านภาษา พบว่าส่วนใหญ่ใช้ภาษาม้งเป็นภาษาหลัก (ร้อยละ 99.3) และใช้ภาษาที่สองเป็นภาษารอง (ร้อยละ 93.3) สอดคล้องกับ ธัญญา พิทักษ์ (2560) ที่ชี้ว่าเด็กชนเผ่าใช้ภาษาท้องถิ่นเป็นหลัก ส่งผลให้การเรียนภาษาไทยมีอุปสรรค โดยเฉพาะด้านการอ่านเขียนและความเข้าใจทางวัฒนธรรม ส่วนภาษาที่สามส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ (ร้อยละ 79.3) ตามข้อจำกัดการเข้าถึงภาษาต่างประเทศ (สมบัติ และคณะ, 2561)

ด้านครอบครัว พบว่าส่วนใหญ่มีสมาชิก 4–6 คน (ร้อยละ 37.3) และประกอบอาชีพเกษตรกร (ร้อยละ 55.2) รองลงมาคือค้าขายและรับจ้างทั่วไป สอดคล้องกับเศรษฐกิจชุมชนบนพื้นที่สูง (สำนักพัฒนาการศึกษาพิเศษ, 2563) และด้านความสนใจเรียนภาษาเพิ่มเติม พบว่าส่วนใหญ่ไม่สนใจภาษาต่างประเทศ (ร้อยละ 89.6) จากข้อจำกัดด้านโอกาสและพื้นฐานภาษา (วรัญญา, 2562) อย่างไรก็ตาม ยังมีบางส่วนสนใจภาษาอังกฤษและภาษาจีน ซึ่งสะท้อนแนวโน้มการเปิดรับโอกาสทางการศึกษาและเศรษฐกิจในอนาคต (Choi & Lee, 2018)

ผลการวิเคราะห์ระดับการเรียนรู้ภาษาของกลุ่มประชากร

จากการวิเคราะห์ระดับการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มประชากรชาติพันธุ์ม้งโดยพิจารณาแต่ละด้านดังนี้ ความสามารถด้านการพูดอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 50.0) สะท้อนว่าผู้เรียนสามารถสื่อสารพื้นฐานได้แต่ยังมีข้อจำกัดในสถานการณ์ซับซ้อน สอดคล้องกับ ธัญญา พิทักษ์ (2560) ที่ระบุถึงข้อจำกัดด้านสภาพแวดล้อมการใช้ภาษา ขณะที่ความสามารถด้านการอ่านอยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 49.3) แสดงถึงการเข้าใจเนื้อหาตามบริบทการเรียนการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ส่วนความสามารถด้านการเขียนอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 42.5) ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหาความแตกต่างด้านโครงสร้างภาษา สอดคล้องกับ ราตรี แจ่มนิยม (2567) ด้านการใช้ภาษาที่สองในชีวิตประจำวันอยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 57.5) สะท้อนการปรับตัวทางสังคม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2564) โดยบทบาทของโรงเรียนในการส่งเสริมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 64.9) ตามแนวคิดของ Choi & Lee (2018) เช่นเดียวกับการสนับสนุนจากครอบครัวที่อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 67.2) แสดงถึงทัศนคติที่ดีของผู้ปกครองต่อภาษาที่สอง และการให้ความสำคัญกับการศึกษาของบุตรหลาน ซึ่งเป็นแนวโน้มเชิงบวกต่อการพัฒนาภาษาของเด็กชาติพันธุ์ (นภัสศรัณ และคณะ, 2566) และโอกาสในการใช้ภาษากับเพื่อนต่างชาติพันธุ์อยู่ในระดับมาก (ร้อยละ 57.5) ซึ่งสะท้อนการบูรณาการทางภาษาและวัฒนธรรมในชุมชน โดยสรุป ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า กลุ่มชาติพันธุ์ม้งในพื้นที่สูงมีระดับความสามารถในการใช้ภาษาที่สองที่พัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะทักษะด้านการอ่านและการใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน ขณะที่ทักษะการพูดและเขียนยังคงต้องการการพัฒนาเพิ่มเติม ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมจากทั้งโรงเรียนและครอบครัวผ่านกิจกรรมสื่อสารสองภาษาและการใช้สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรม แสดงดัง Table 1

Table 1 The Analyze of population Thai language learning

Item	High N (%)	Moderate N (%)	Low N (%)	Level Interpretation
Demonstrated the ability to speak the second language fluently.	53(39.6)	67(50.0)	14(10.4)	Moderate
Demonstrated the ability to read the second language with good comprehension.	66(49.3)	55(41.0)	13(9.7)	High
Demonstrated the ability to write the second language accurately.	55(41.0)	57(42.5)	22(16.4)	Moderate

Used the second language in daily communication.	77(57.5)	46(34.3)	11(8.2)	High
The role of the school in students' second language learning.	87(64.9)	42(31.3)	5(3.7)	High
Received support from family in second language learning.	90(67.2)	39(29.1)	5(3.7)	High
Had opportunities to use the second language in communication with peers from different ethnic groups.	77(57.5)	52(38.8)	5(3.7)	High

ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มประชากร

จากการวิเคราะห์ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มประชากรชาติพันธุ์ม้ง พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องสามารถแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ ปัจจัยทางด้านครอบครัว ปัจจัยทางด้านโรงเรียน และปัจจัยทางด้านเพื่อนและสังคม โดยมีรายละเอียดดังนี้ผลการวิเคราะห์ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง พบว่าสามารถจำแนกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ครอบครัว โรงเรียน และเพื่อนและสังคม โดยปัจจัยด้านครอบครัวมีอิทธิพลในระดับปานกลาง ผู้ปกครองสนับสนุนการเรียน (ร้อยละ 68.7) มีการใช้ภาษาที่สองในครอบครัว (ร้อยละ 57.5) และสามารถสื่อสารได้ (ร้อยละ 56.7) สะท้อนบทบาทของสภาพแวดล้อมทางภาษา สอดคล้องกับ ปลินดา ระมิงค์วงศ์ (2566) และ Baker (2011) ขณะที่ปัจจัยด้านโรงเรียนมีอิทธิพลในระดับมากและสูงสุด โดยมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมทักษะภาษา (ร้อยละ 65.7) การสอนที่ชัดเจน (ร้อยละ 64.2) และสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม (ร้อยละ 69.4) สอดคล้องกับ Choi และ Lee (2018) และ Krashen (1982) ส่วนปัจจัยด้านเพื่อนและสังคมมีอิทธิพลในระดับปานกลาง โดยมีเพื่อนใช้ภาษาที่สอง (ร้อยละ 60.4) มีโอกาสใช้นอกห้องเรียน (ร้อยละ 56.0) และได้รับการสนับสนุน (ร้อยละ 66.4) ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาทักษะผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สอดคล้องกับ Vygotsky (1978) และ คะนึงนิจ วรรณประภา (2552) โดยภาพรวม ปัจจัยทุกด้านมีแนวโน้มเชิงบวก แต่โรงเรียนมีบทบาทสูงสุด ขณะที่ครอบครัวและสังคมมีอิทธิพลระดับปานกลาง และการส่งเสริมการใช้ภาษาที่สองในครอบครัวร่วมกับภาษาชนเผ่า (สำนักพัฒนาการศึกษาพิเศษ, 2563) รวมถึงการสร้างโอกาสใช้ภาษาในบริบทจริง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้อย่างยั่งยืน (ธัญญา, 2560) แสดงดัง Table 2

Table 2 The factor levels associated with the second language acquisition of the population.

Item	High N (%)	Moderate N (%)	Low N (%)	Level Interpretation
1. Family Factors				
Parents provided support for second language learning.	39(29.1)	92(68.7)	3(2.2)	Moderate

The second language was used for communication within the family.	42(31.3)	77(57.5)	15(11.2)	Moderate
Parents could communicate in the second language well.	46(34.3)	76(56.7)	12(9.0)	Moderate
2. School Factors				
The school organized activities to promote second language skills.	88(65.7)	41(30.6)	5(3.7)	High
Teachers used clear and understandable teaching methods.	86(64.2)	44(32.8)	4(3.0)	High
The school provided instructional materials that enhanced second language acquisition.	93(69.4)	37(27.4)	4(3.0)	High
3. Social Factors				
Classmates used the second language as the main language for communication.	47(35.1)	81(60.4)	6(4.5)	Moderate

Table 2 The factor levels associated with the second language acquisition of the population. (continuous)

Item	High N (%)	Moderate N (%)	Low N (%)	Level Interpretation
Opportunities were available to use the second language in social interactions outside the classroom.	51(38.1)	75(56.0)	8(6.0)	Moderate
Support and encouragement were provided by classmates and others when the second language was used in social environments.	40(29.9)	89(66.4)	5(3.7)	Moderate

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ภาษาที่สองของกลุ่มประชากร

ผลการวิเคราะห์ Multiple Regression พบว่า ปัจจัยด้านโรงเรียนเป็นปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<.01) สะท้อนบทบาทของสภาพแวดล้อมทางการศึกษา คุณภาพหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนในฐานะกลไกหลักในการพัฒนาองค์ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Smith and Jones (2020) ที่ระบุว่าโรงเรียนเป็นแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาที่สำคัญ ขณะที่ปัจจัยด้านครอบครัวและสังคมไม่พบอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจสะท้อนแนวโน้มการพึ่งพาตนเองของผู้เรียน (Learner Autonomy) หรือมีผลเชิงทัศนคติมากกว่าความรู้เชิงวิชาการ ซึ่งแตกต่างจาก Coleman (1966) แต่สอดคล้องกับ Baker and LeTendre (2005) ที่เห็นว่าอิทธิพลของโรงเรียนมีบทบาทเหนือพื้นฐานครอบครัวในระบบการศึกษาที่มีมาตรฐานเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2=.110) บ่งชี้ว่าปัจจัยดังกล่าวยังไม่สามารถอธิบายความแปรปรวนของความรู้ได้ทั้งหมด สอดคล้องกับ Brown (2018) ที่เสนอว่าความรู้ในยุคดิจิทัลยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น เช่น

แรงจูงใจภายในและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อออนไลน์ ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ควรนำมาพิจารณาในการศึกษาครั้งต่อไป แสดงดัง Table 3

Table 3 Factors Influencing Second Language Learning Among the Sample Group.

Variable	b	Std.Error	Beta	t	P
Family Factors	.087	.069	.0106	1.273	.205
School Factors	.399	.108	.322	3.685	.000**
Social Factors	-.025	.081	-.027	-.308	.758
$R = .332^{a}$ $R^2 = .110$ $F = 5.369$ p value $<.002^{a}$					

Note: **p < .01 *p < .05

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มชาติพันธุ์ม้งในพื้นที่สูงมีพัฒนาการด้านภาษาที่สองในระดับต่อเนื่อง โดยเฉพาะทักษะการอ่านและการใช้ภาษาในชีวิตประจำวัน ขณะที่ทักษะการพูดและการเขียนยังอยู่ในระดับปานกลาง อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านโครงสร้างภาษาและสภาพแวดล้อมการใช้ภาษา โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้สามารถจำแนกได้เป็น 3 ด้าน ได้แก่ ครอบครัว โรงเรียน และสังคม ซึ่งพบว่าปัจจัยด้านโรงเรียนมีบทบาทสูงสุดและเป็นปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อระดับความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<.01) สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของคุณภาพการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะภาษา ขณะที่ปัจจัยด้านครอบครัวและสังคมแม้มีแนวโน้มเชิงบวก แต่ไม่ส่งผลโดยตรงต่อระดับความรู้ ทั้งนี้ ค่าความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรยังอยู่ในระดับต่ำ (R^2=.110) แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ภาษาที่สองในบริบทปัจจุบันอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่นเพิ่มเติม เช่น แรงจูงใจภายในและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อดิจิทัล ซึ่งควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อยกระดับประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมและการเปลี่ยนแปลงของสังคมอย่างยั่งยืน

อ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). รายงานการพัฒนาการศึกษาในพื้นที่ห่างไกลและพื้นที่สูง.กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

คะนึงนิจ วรรณประภา. (2552). การเรียนภาษาไทยของชาวเขา: กรณีศึกษา (ชนเผ่าลีซู) บ้านปุยคำ หมู่ที่14 ตำบลป่าอ้อดอนชัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย. สารนิพนธ์ประกาศนียบัตรบัณฑิต (บัณฑิตอาสาสมัคร). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ธัญญา พิทักษ์. (2560). การใช้ภาษาไทยของเด็กชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง: ปัญหาและแนวทางแก้ไข. *วารสารภาษาศาสตร์ไทย, 14(2)*, 45-62.

นภัสศรัณ วารี, และคณะ. (2566). บทบาทของผู้ปกครองเด็กวัยอนุบาลในการส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ.วารสารการจัดการทางการศึกษาปฐมวัย, 5(2).

ปลินดา ระมิงค์วงศ์. (2566). การศึกษาอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ในบริบทของการอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ของเด็กนักเรียนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในเขตภาคเหนือ. *วารสารมหาวิทยาลัยพายัพ, 33(1)*, 96-110.

ราตรี แจ่มนิยม. (2567). อิทธิพลของภาษาแม่: การวิเคราะห์ข้อผิดในการใช้ภาษาไทยของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์เชื้อสาย กะเหรี่ยง และมอญ ในจังหวัดกาญจนบุรี. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 15(2),* 34-73.

ศศิธร ล่องเลิศ. (2560). กระบวนการสื่อสารทางภาษาและวัฒนธรรมเพื่อส่งเสริมพลังทางสังคมของกลุ่มชาติพันธุ์ในกลุ่มจังหวัดสนุก. สถาบันวิจัยพุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย สงฆ์นครพนม.

สนิท สัตโยภาส. (2551). การสร้างแบบฝึก. เชียงใหม่: สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สกชาติ วินิตกฤษฎา. (2565). ทิศทางการจัดการศึกษาสำหรับโรงเรียนที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ตามแนวชายแดนด้านตะวันตกของภาคเหนือตอนล่าง. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สำนักพัฒนาการศึกษาพิเศษ. (2563). รายงานสถานการณ์เศรษฐกิจและสังคมของชุมชนชาติพันธุ์บนพื้นที่สูง. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). รายงานประชากรและเคหะ พื้นที่สูงประเทศไทย พ.ศ. 2563 กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.

สมบัติ ชัยมงคล, และคณะ. (2561). ภาษากับวิถีชีวิตของกลุ่มชาติพันธุ์ในภาคเหนือของประเทศไทย.*วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยา, 6(3)*, 55-70.

สำราญ ท้าวเงิน. (2565). การจัดการความรู้ด้านไวยากรณ์ภาษาของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ของจังหวัดเพชรบูรณ์.วารสารพิกุล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

อัญธิชา รุ่งแสง และคณะ. (2565). การจัดการความรู้ในการธำรงรักษาของภาษากลุ่มชาติพันธุ์ในศตวรรษที่ 21 ของจังหวัดลำปาง. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

อนุสรณ์ อนันต์วิไล, วีรชน จันทร์ยวง, และจิรกฤต อินตายวง. (2567). การสอนภาษาไทยในฐานะภาษาที่สองของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัยวิทยาเขตล้านนา.

วรัญญา ศรีโพธิ์. (2562). แรงจูงใจในการเรียนภาษาต่างประเทศของนักเรียนในชุมชนชาติพันธุ์. *วารสารการศึกษาและพัฒนามนุษย์, 11(1),* 21-35.

Baker, C. (2011). Foundations of bilingual education and bilingualism (5th ed.). Bristol: Multilingual Matters.

Baker, D. P., and LeTendre, G. K. (2005). National differences, global similarities: World culture and the future of schooling. Stanford University Press.

Brown, M. (2018). Digital learning strategies in contemporary education. Journal of Educational Technology, 45(2), 120-135.

Choi, J., and Lee, S. (2018). Language learning motivation among ethnic minority students in rural Thailand. *Asian EFL Journal, 20(3),* 120-138.

Coleman, J. S. (1966). Equality of educational opportunity. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education.

Kosonen, K. (2005). Education in Thailand: The challenge of linguistic and cultural diversity. Bangkok: UNESCO Bangkok.

Krashen, S. D. (1982).Principles and practice in second language acquisition.Oxford:Pergamon Press.

Person, K. R. (2014). The international impact of Thailand's new national language policy. ERIC.

Smith, R. J., & Jones, L. M. (2020). The school effect: Assessing the impact of institutional resources on academic knowledge acquisition. Journal of Educational Development and Policy, 45(2), 112-134.

Vygotsky, L. (1978). Mind in Society : The developmental of Higher Psychological process. Cambridge, MA: Harvard University Press

Yamane, T. (1973). Statistics: An introductory analysis (3rd ed.). Tokyo: Harper International Edition

P 38

การศึกษารูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

เกศินี ใหมคง[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 โดยเป็นการวิจัยเอกสารทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารของแผนและการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 และเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยทำการเปรียบเทียบสัดส่วนและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณจากงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย โดยแบ่งเป็น 7 กิจกรรม ได้แก่ 1. หน่วยวิจัย 2. การเตรียมต้นฉบับ 3. การตีพิมพ์บทความวิจัย 4. ผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา 5. การไปนำเสนอผลงานวิจัย 6. การไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ 7.Matching fund ผลการวิจัยภาพรวมการใช้จ่ายเงินงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 พบว่า ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีการใช้จ่ายงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มากที่สุด โดยใช้จ่ายงบประมาณเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 31.43 รองลงมาปีงบประมาณ 2564 ร้อยละ 26.10 ปีงบประมาณ 2567 ร้อยละ 16.60 ปีงบประมาณ 2563 ร้อยละ 10.38 ปีงบประมาณ 2566 ร้อยละ 7.99 และน้อยที่สุดปีงบประมาณ 2565 ร้อยละ 7.48 ตามลำดับ โดยเมื่อจำแนกสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณตามรายการใน 6 ปีงบประมาณ พบว่า การตีพิมพ์บทความวิจัย มีสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณสูงที่สุด โดยสัดส่วนงบประมาณสูงสุดร้อยละ 65.02 รองลงมาคือหน่วยวิจัย ร้อยละ 10.96 Matching fund ร้อยละ 7.98 การไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ ร้อยละ 7.80 การไปนำเสนอผลงานวิจัย ร้อยละ 6.88 ผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 0.89 และการเตรียมต้นฉบับ ร้อยละ 0.47 ตามลำดับ ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่ามีการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ควรพิจารณาแนวทางหรือกำหนดกรอบวงเงินให้พอเหมาะกับงบประมาณที่ได้รับจัดสรร รวมถึงมีแผนรองรับการบริหารงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยเพื่อสนับสนุนภารกิจที่เกี่ยวข้องให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ: รูปแบบการใช้จ่าย งบประมาณ การส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย

---

[1]เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดตรัง รหัสไปรษณีย์ 92150

[1]General Administration Officer, Research and Development Institute, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Trang Province, Postal Code 92150

* Corresponding Author: E-mail: Kasinee.m@rmutsv.ac.th, Tel: 084-3961297

A Study of Budget Allocation Patterns for Research Promotion and Development at Rajamangala University of Technology Srivijaya

Kasinee Maikong[1*]

Abstract

This research aims to study the budget allocation patterns for research promotion and development at Rajamangala University of Technology Srivijaya for the fiscal years 2020-2025. This is a document research study, collecting data from documents related to the plan and budget allocation for research promotion and development at Rajamangala University of Technology Srivijaya for the fiscal years 2020-2025 and other related documents. This study compares the proportions and analyzes the trends in budget spending for research promotion and development at Rajamangala University of Technology Srivijaya, categorized into seven activities: 1. Research units, 2. Research article publication, 3. Manuscript preparation, 4. Intellectual property registration, 5. Research presentations, 6. Invention presentations, and 7. Matching fund. The overall research findings examine the expenditure of the research promotion and development budget at Rajamangala University of Technology Srivijaya. For the fiscal years 2020-2025, it was found that fiscal year 2025 saw the highest expenditure on promoting and developing research, with an average expenditure of 31.43%. This was followed by fiscal year 2021 at 26.10%, fiscal year 2024 at 16.60%, fiscal year 2020 at 10.38%, fiscal year 2023 at 7.99%, and the lowest in fiscal year 2022 at 7.48%. When the proportion of budget expenditure by item in the six fiscal years was categorized, the publication of research articles accounted for the highest proportion of budget expenditure. The highest proportion of the budget was allocated at 65.02%, followed by research units at 10.96%, matching funds at 7.98%, presenting inventions at 7.80%, presenting research at 6.88%, intellectual property registration at 0.89%, and manuscript preparation at 0.47%, respectively.

It is evident that budget allocations for research promotion and development have increased continuously. Consideration should be given to establishing guidelines or budget limits that are appropriate to the allocated funds, including a plan to manage the budget for promoting and developing research to effectively support related missions.

Keywords: Spending patterns, Budget, Promotion and development of research

บทนำ

การวิจัยและนวัตกรรมเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่การแข่งขันขึ้นอยู่กับองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้อย่างยั่งยืนสถาบันอุดมศึกษาในฐานะแหล่งผลิตองค์ความรู้และกำลังคนคุณภาพสูง จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนางานวิจัยให้มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม การขับเคลื่อนงานวิจัยให้เกิดผลลัพธ์ที่มีคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรที่เพียงพอ โดยเฉพาะงบประมาณด้านการวิจัย ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานวิจัย การจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมจึงเป็นเครื่องมือเชิงนโยบายที่ช่วยกำหนดทิศทางการพัฒนางานวิจัยขององค์กร หากการจัดสรรงบประมาณขาดประสิทธิภาพ อาจส่งผลให้ทรัพยากรถูกใช้ไปอย่างไม่คุ้มค่าและไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้ (Salmi & Hauptman, 2006)

ภายใต้กรอบของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้กำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศโดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันผ่านการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม รวมถึงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพสูง ซึ่งการวิจัยและนวัตกรรมถูกกำหนดให้เป็นเครื่องมือสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไปสู่เศรษฐกิจฐานความรู้ อีกทั้งยังเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) นอกจากนี้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ยังให้ความสำคัญกับการยกระดับระบบวิจัยและนวัตกรรมของประเทศ โดยมุ่งเน้นการจัดสรรงบประมาณที่เชื่อมโยงกับผลลัพธ์ (Outcome-based budgeting) การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อให้การลงทุนด้านการวิจัยสามารถตอบโจทย์การพัฒนาประเทศได้อย่างแท้จริง (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยโดยมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาพื้นที่ โดยให้ความสำคัญกับการผลิตงานวิจัยเชิงประยุกต์ การสร้างนวัตกรรม และการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชนและภาคอุตสาหกรรม ตลอดจนการยกระดับคุณภาพผลงานวิจัยให้เป็นที่ยอมรับในระดับชาติและนานาชาติ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2565) โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาเป็นหน่วยงานส่งเสริมสนับสนุนด้านการวิจัย ได้รับการจัดสรรงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยจากสภามหาวิทยาลัยฯ มาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังขาดการวิเคราะห์รูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณในช่วงที่ผ่านมาอย่างเป็นระบบ ซึ่งแนวคิดการจัดสรรงบประมาณตามผลการดำเนินงานเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการบริหารงบประมาณ โดยเน้นการจัดสรรงบประมาณตามศักยภาพ ผลผลิต และผลลัพธ์ของงานวิจัย เช่น จำนวนผลงานตีพิมพ์ คุณภาพของวารสาร การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือการสร้างนวัตกรรมเชิงพาณิชย์ แนวทางดังกล่าวช่วยให้การใช้ทรัพยากรมีความคุ้มค่า และสามารถกระตุ้นให้เกิดการแข่งขันเชิงสร้างสรรค์ภายในองค์กร

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีความสำคัญในการศึกษารูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2563–2568 เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริม ผลักดัน และสร้างแรงจูงใจให้อาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และสามารถยกระดับคุณภาพของการดำเนินงานวิจัยของมหาวิทยาลัยได้อย่างยั่งยืน และเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารสามารถพิจารณาหาแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาปัจจัยต่างๆ เพื่อเสริมสร้างปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัยของอาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษารูปแบบการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากรายงานผลการดำเนินงานการบริหารงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563-2568 โดยนำเสนอในรูปแบบตารางงบประมาณที่ใช้และร้อยละการใช้จ่ายงบประมาณทำการเปรียบเทียบสัดส่วนและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้จ่ายงบประมาณ โดยทำการบันทึกข้อมูลรายละเอียดค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 แบ่งเป็น 7 รายการ ดังนี้ 1. หน่วยวิจัย 2. การเตรียมต้นฉบับ 3. การตีพิมพ์บทความวิจัย 4. ผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา 5.การไปนำเสนอผลงานวิจัย 6. การไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ 7.Matching fund

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ และแสดงผลด้วยตารางและแผนภูมิ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยและสัดส่วนงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ย้อนหลัง 6 ปี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 เพื่อนำมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์แนวโน้มการใช้จ่าย เพื่อให้กระบวนการจัดสรรงบประมาณสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ในการสนับสนุนต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร และประสิทธิภาพในการสร้างแรงจูงใจของบุคลากรในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

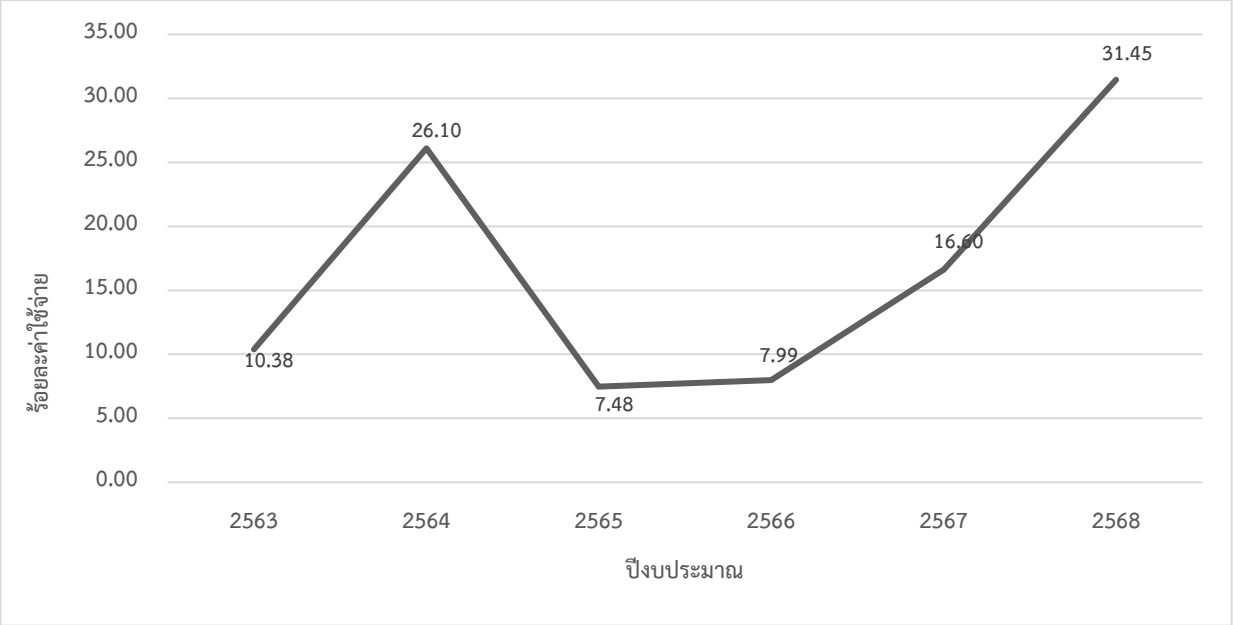
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาข้อมูลการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 ผู้วิจัยขอนำเสนอในรูปแบบตารางงบประมาณการใช้จ่ายและร้อยละงบประมาณผลปรากฏดังตารางที่ 1-2 และแผนภูมิที่ 1-2

ตารางที่ 1 การใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568

ปีงบประมาณ	งบประมาณที่ใช้ (บาท)	ร้อยละ
2563	1,245,778	10.38
2564	3,132,182	26.10
2565	897,191	7.48
2566	959,000	7.99
2567	1,992,921	16.60
2568	3,775,317	31.45

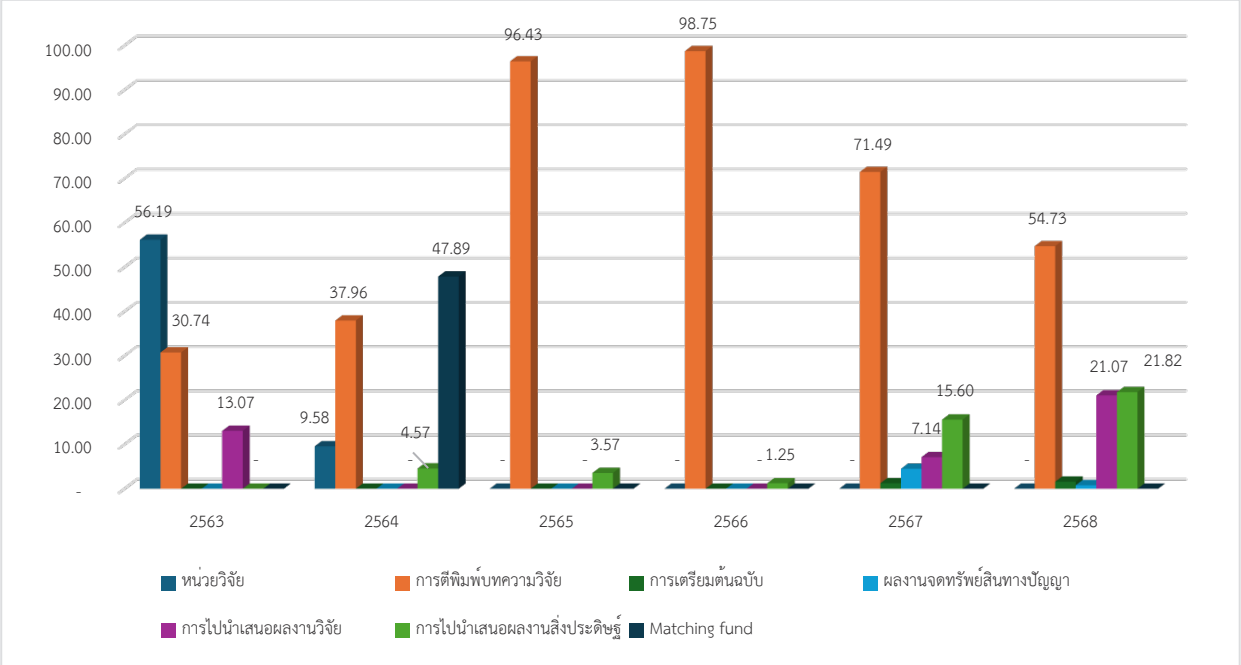
ที่มา: รายงานผลการดำเนินงานการบริหารงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568



แผนภูมิที่ 1 ข้อมูลร้อยละการใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568

ตารางที่ 2 สัดส่วนรายละเอียดค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จำแนกตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568

รายการ	**สัดส่วนงบประมาณ (ร้อยละ)**						**เฉลี่ย (ร้อยละ)**
	2563	**2564**	**2565**	**2566**	**2567**	**2568**	
หน่วยวิจัย	56.19	9.58	-	-	-	-	10.96
การตีพิมพ์บทความวิจัย	30.74	37.96	96.43	98.75	71.49	54.73	65.02
การเตรียมต้นฉบับ	-	-	-	-	1.25	1.59	0.47
ผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา	-	-	-	-	4.52	0.79	0.89
การไปนำเสนอผลงานวิจัย	13.07	-	-	-	7.14	21.07	6.88
การไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์	-	4.57	3.57	1.25	15.60	21.82	7.80
Matching fund	-	47.89	-	-	-	-	7.98



แผนภูมิที่ 2 สัดส่วนรายละเอียดค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ของมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568

ผลการวิเคราะห์ภาพรวมการใช้จ่ายเงินงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 ซึ่งได้รับจัดสรรงบประมาณเงินรายได้ประจำปี หรือเงินรายได้สะสมที่มหาวิทยาลัยได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย พ.ศ. 2563 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยการบริหารงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย พ.ศ. 2564 ซึ่งในแต่ละปีจะมีการจัดสรรงบประมาณไม่เท่ากัน ซึ่งคณะกรรมการกองทุนฯ หรือคณะกรรมการบริหารงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย จะพิจารณาวางแผนและประมาณการการใช้จ่ายงบประมาณให้คุ้มค่าและเหมาะสม เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตามระเบียบฯ ทั้งนี้ จะเห็นว่าในแต่ละปีงบประมาณมีการใช้จ่ายงบประมาณที่ไม่เท่ากัน โดยงบประมาณรวมกัน 6 ปีงบประมาณ เฉลี่ยใช้จ่ายปีละ 2,000,398.28 บาท โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีการใช้จ่ายงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มากที่สุด โดยใช้จ่ายงบประมาณเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 31.43 รองลงมาปีงบประมาณ 2564 ร้อยละ 26.10 ปีงบประมาณ 2567 ร้อยละ 16.60 ปีงบประมาณ 2563 ร้อยละ 10.38 ปีงบประมาณ 2566 ร้อยละ 7.99 และน้อยที่สุดปีงบประมาณ 2565 ร้อยละ 7.48 ตามลำดับ

ทั้งนี้ เมื่อจำแนกสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณตามรายการใน 6 ปีงบประมาณ พบว่า การตีพิมพ์บทความวิจัย มีสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณสูงที่สุด โดยสัดส่วนงบประมาณสูงสุดร้อยละ 65.02 รองลงมาคือหน่วยวิจัย ร้อยละ 10.96 Matching fund

ร้อยละ 7.98 การไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ ร้อยละ 7.80 การไปนำเสนอผลงานวิจัย ร้อยละ 6.88 ผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 0.89 และการเตรียมต้นฉบับ ร้อยละ 0.47 ตามลำดับ

โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 ที่มีการใช้จ่ายงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยสูงที่สุด โดยร้อยละการใช้จ่ายงบประมาณจำแนกตามรายการสูงที่สุด คือ การตีพิมพ์บทความวิจัย สัดส่วนการใช้งบประมาณสูงสุดร้อยละ 54.73 รองลงมาการไปนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ ร้อยละ 21.82 การไปนำเสนอผลงานวิจัย ร้อยละ 21.07 การเตรียมต้นฉบับ 1.59 และน้อยที่สุดผลงานจดทรัพย์สินทางปัญญา ร้อยละ 0.79 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ภาพรวมการใช้จ่ายเงินงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2568 จะเห็นได้ว่า มหาวิทยาลัยฯ ได้ใช้จ่ายเงินงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยสนับสนุนในส่วนของการตีพิมพ์บทความวิจัยมากที่สุด ซึ่งสูงถึงร้อยละ 65.02 ของงบประมาณเฉลี่ย โดยการตีพิมพ์บทความวิจัยจะให้การสนับสนุนเป็นค่าตอบแทนการตีพิมพ์เผยแพร่ บทความวิจัยในวารสารวิชาการ และค่าธรรมเนียมที่วารสารวิชาการเรียกเก็บเพื่อการตีพิมพ์ (Page Charge) ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ และตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัยที่ต้องการให้นักวิจัยเผยแพร่ผลงานวิจัยหรือนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ในเชิงวิชาการมากขึ้น ทั้งนี้ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยในด้านการทำวิจัยและเป็นการพัฒนาศักยภาพของนักวิจัยสู่การนำไปขอตำแหน่งทางวิชาการอีกด้วย ยกเว้นในปีงบประมาณ 2563 และ 2564 ที่มีรายการค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยอื่นที่สูงกว่าได้แก่ ปีงบประมาณ 2563 ค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ในส่วนของหน่วยวิจัย จะมีสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณมากที่สุด ร้อยละ 56.19 และในปีงบประมาณ 2564 ค่าใช้จ่ายงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ในส่วนของ Matching fund จะมีสัดส่วนการใช้จ่ายงบประมาณมากที่สุด ร้อยละ 47.89

ซึ่งในปีงบประมาณ 2563 และ 2564 เป็นการบริหารงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย ภายใต้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย พ.ศ. 2563 ซึ่งขณะนั้นมีประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ทุนสนับสนุนการจัดตั้งหน่วยวิจัย (Research Unit) พ.ศ. 2563 และประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เรื่อง หลักเกณฑ์การสนับสนุนทุนวิจัยให้บุคลากรในการดำเนินการวิจัยร่วมกับองค์กรอื่น (Matching fund) พ.ศ. 2563 ไว้รองรับการขอรับการสนับสนุน และได้ถูกยกเลิกเมื่อปลายปีงบประมาณ 2564 เนื่องจากมหาวิทยาลัยฯ เห็นสมควรให้ปรับปรุงระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย เพื่อให้สอดคล้อง กับมาตรฐานการบัญชีภาครัฐและนโยบายการบัญชีภาครัฐ และสนับสนุนการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถที่จะทำงานวิจัย สร้างองค์ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สังคม ตลอดจนขยายงานทางด้านวิจัยเพื่อรองรับการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา ส่งเสริมงานวิจัยให้มีความเข้มแข็ง เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ทั้งนี้ เมื่อปี 2568 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย มีนโยบายในการขับเคลื่อนและส่งเสริมงานวิจัยที่มีทิศทางที่ชัดเจน ตอบสนองพันธกิจด้านการวิจัยของมหาวิทยาลัย ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพคณาจารย์ให้มีความรู้ความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่และถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนเพื่อให้เกิดประโยชน์ได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้ จึงเห็นสมควรจัดตั้งหน่วยวิจัยขึ้นอีกครั้ง เพื่อเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการรวบรวมบุคลากรสายวิชาการหรือนักวิจัยที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางมารวมกลุ่มเพื่อสร้างเครือข่ายและความร่วมมือในการทำงานวิจัยเชิงบูรณาการในระดับชาติและนานาชาติ ผลิตงานวิจัยที่มีคุณภาพ

ตอบสนองความต้องการของประเทศ รวมถึงผลักดันให้บุคลากรในการดำเนินการวิจัยร่วมกับองค์กรอื่น (Matching fund) เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพทางด้านการวิจัยให้กับนักวิจัย ดังนั้น มหาวิทยาลัยฯ จึงออกประกาศประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดตั้งและสนับสนุนหน่วยวิจัย พ.ศ. 2568 และประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย เรื่อง หลักเกณฑ์การสนับสนุนทุนวิจัยให้บุคลากรในการดำเนินการวิจัยร่วมกับองค์กรอื่น (Matching fund) ภายใต้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ว่าด้วยการบริหารงบประมาณเพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย พ.ศ. 2564

โดยผู้วิจัยคาดว่าการใช้จ่ายเงินงบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ในปีงบประมาณ 2569 จะครอบคลุมรายการค่าใช้จ่ายในทุกรายการและมีสัดส่วนงบประมาณที่สูงขึ้นทุกรายการเช่นเดียวกัน

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย และผู้บริหารสถาบันวิจัยและพัฒนา สำหรับข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งนี้ รวมถึงให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาสรุปและวิเคราะห์งบประมาณส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้จ่ายงบประมาณให้มีความเหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

อ้างอิง

Salmi, J., & Hauptman, A. M. (2006). *Innovations in tertiary education financing: A comparative evaluation of allocation mechanisms*. Washington, DC: World Bank.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. (2565). *แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ระยะ 5 ปี*.

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2563). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2563*.

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2564). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2564*.

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2565). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2565.*

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2566). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2566.*

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2567). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2567*

สถาบันวิจัยและพัฒนา. (2568). *รายงานผลการดำเนินงานกองทุนส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย พ.ศ. 2568.*

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580).*

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566–2570).*

Session

บริหารธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์

P 39

อิทธิพลของลักษณะเนื้อหารีวิวออนไลน์ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิวสมาร์ทโฟนของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานคร

สุพพัต เสนาบุตร[1]*

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้บริโภคพึ่งพารีวิวออนไลน์อย่างมากในการตัดสินใจซื้อสินค้าที่มีมูลค่าสูงและมีความซับซ้อน เช่น สมาร์ทโฟน อย่างไรก็ตาม อิทธิพลเชิงร่วมของความเป็นประโยชน์และความจริงใจของรีวิวที่มีต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อความยังไม่ได้รับการศึกษาอย่างเพียงพอ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทั้งอิทธิพลหลักและอิทธิพลเชิงปฏิสัมพันธ์ของปัจจัยดังกล่าว โดยอ้างอิงกรอบแนวคิดด้านความน่าเชื่อถือ

การวิจัยใช้การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล 2 × 2 เก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถามเชิงสถานการณ์ร่วมกับชุดรีวิวที่มีการควบคุมตัวแปร จากกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครจำนวน 200 คน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า ความเป็นประโยชน์และความจริงใจของรีวิวมีอิทธิพลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อความ และพบอิทธิพลเชิงปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F(1,196) = 15.78$, $p < .01$) โดยผลของความเป็นประโยชน์จะเพิ่มขึ้นเมื่อรีวิวมีความจริงใจในระดับสูง กลุ่มที่ได้รับรีวิวซึ่งมีทั้งความเป็นประโยชน์สูงและความจริงใจสูงมีระดับการรับรู้ความน่าเชื่อถือสูงที่สุด

ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นบทบาทเชิงเสริมของคุณภาพข้อมูลและความสมดุลของเนื้อหาในการสร้างความน่าเชื่อถือของรีวิวออนไลน์ และเสนอให้ผู้ประกอบการส่งเสริมการเขียนรีวิวที่ให้ข้อมูลการใช้งานอย่างละเอียดควบคู่กับการประเมินอย่างเป็นกลาง

คำสำคัญ: รีวิวออนไลน์ ความน่าเชื่อถือของข้อความ การรับรู้ความเป็นประโยชน์ การรับรู้ความจริงใจ สมาร์ทโฟน

[1] นักศึกษาปริญญาโท, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย กรุงเทพมหานคร 10400

[1] Master's Student, University of the Thai Chamber of Commerce (UTCC), Bangkok, 10400

* Corresponding Author: E-mail : Supapatt16@gmail.com

The influence of online review content characteristics on the perceived credibility of Smartphone review information among consumers in Bangkok.

Supapat Senaboot[1*]

Abstract

Consumers increasingly rely on online reviews when making purchasing decisions for high-value and complex products such as smartphones. Despite extensive research on online review effects, the joint influence of review helpfulness and review integrity on perceived message credibility remains insufficiently understood. Drawing on information credibility theory, this study examines both the main and interaction effects of these two factors on consumers' credibility perceptions.

A 2 × 2 factorial experimental design was employed, using scenario-based questionnaires with systematically manipulated review stimuli. Data were collected from a sample of 200 consumers in Bangkok, Thailand. The data were analyzed using two-way analysis of variance (ANOVA).

The results indicate that both review helpfulness and review integrity exert significant positive effects on perceived message credibility. Moreover, a significant interaction effect was observed, $F(1,196) = 15.78$, $p < .01$, indicating that the impact of helpfulness on credibility is amplified when review integrity is high. Specifically, reviews characterized by both high helpfulness and high integrity produced the highest levels of perceived credibility.

These findings contribute to the literature by demonstrating the synergistic role of informational quality and evaluative balance in shaping credibility judgments. From a managerial perspective, the results suggest that firms should encourage consumers to provide detailed, experience-based information while maintaining balanced and transparent evaluations that include both positive and negative aspects.

Keywords: Online Review, Perceived Message Credibility, Perceived Review Helpfulness, Perceived Review Integrity, Smartphone

บทนำ

ในยุคปัจจุบัน โลกอินเทอร์เน็ตได้กลายมาเป็นปัจจัยสำคัญที่หล่อหลอมพฤติกรรมและรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้บริโภคอย่างลึกซึ้งและกว้างขวาง การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ทำให้ผู้คนสามารถสืบค้นข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และทำธุรกรรมออนไลน์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมิติของการซื้อสินค้าและบริการที่เปลี่ยนแปลงจากวิธีการดั้งเดิมที่ผู้บริโภคต้องเดินทางไปยังร้านค้า เพื่อสำรวจและสัมผัสสินค้าโดยตรง มาเป็นการตัดสินใจผ่านหน้าจออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลาและจากทุกสถานที่ การเปลี่ยนแปลงนี้ได้วางรากฐานสำคัญต่อการเติบโตของธุรกิจดิจิทัลและอีคอมเมิร์ซ (e-commerce) คาดการณ์ว่าปี 2025 ตลาด อีคอมเมิร์ซของประเทศไทยจะถึง 1.07 ล้านล้านบาท (อ้างอิงจาก Marketing Oops!) ที่มีบทบาทโดดเด่นในระบบเศรษฐกิจทั้งในระดับโลกและประเทศไทย ซึ่งมีแนวโน้มการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องโดยมีปัจจัยหลัก ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยี AI การขยายตัวของโซเชียลอีคอมเมิร์ซ และความสำคัญของความยั่งยืนและประสบการณ์ของลูกค้าธุรกิจต้องปรับตัวให้ทันกับเทรนด์เหล่านี้เพื่อความอยู่รอดและเติบโต

การขยายตัวของอีคอมเมิร์ซไม่เพียงแต่เพิ่มจำนวนผู้ประกอบการและแพลตฟอร์มออนไลน์ แต่ยังส่งผลโดยตรงต่อรูปแบบและกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล ผู้บริโภคในปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลสินค้าได้อย่างละเอียดรอบด้าน ตั้งแต่คุณสมบัติ ราคา โปรโมชั่น ตลอดจนรีวิวประสบการณ์การใช้งานจากผู้ซื้อรายอื่น ทำให้การตัดสินใจซื้อมีความรอบคอบและซับซ้อนมากขึ้น ปัจจัยเดิมที่เคยมีอิทธิพลสูง เช่น การแนะนำจากพนักงานขายหรือประสบการณ์ตรงในการสัมผัสสินค้า เริ่มถูกลดทอนความสำคัญลง และถูกแทนที่ด้วยข้อมูลออนไลน์ที่สามารถสืบค้นได้ทันที

บทบาทของรีวิวออนไลน์ยิ่งทวีความสำคัญมากขึ้นในกลุ่มสินค้าที่มีมูลค่าสูงหรือมีความซับซ้อนทางเทคนิค เช่น สมาร์ทโฟน ซึ่งเป็นสินค้าที่ผู้บริโภคต้องพิจารณาองค์ประกอบหลายด้าน ทั้งคุณสมบัติทางเทคนิค ความน่าเชื่อถือของแบรนด์ ความคุ้มค่าราคา และความเหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะบุคคล สมาร์ทโฟนยังเป็นสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมอย่างรวดเร็ว ผู้บริโภคจึงมักต้องพึ่งพาข้อมูลรีวิวเชิงลึก เพื่อประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลก่อนตัดสินใจซื้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประเภทของงานวิจัยเชิงปริมาณ

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงอายุ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานอินเทอร์เน็ตในระดับสูงและมีพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์โดยเฉพาะอย่างแพร่หลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ลักษณะการวิจัยเชิงทดลองแบบ Factorial Design โดยแต่ละตัวแปรมี 2 ระดับ ส่งผลให้เกิดเงื่อนไขในการทดลองทั้งหมด 2×2 = 4 กลุ่มย่อย เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองได้อย่างเหมาะสมและมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจึงกำหนดให้แต่ละกลุ่มย่อยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 30 คน ส่งผลให้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 50 คน × 4 กลุ่ม = 200 คน โดยอ้างอิงตามแนวทางของ Hair, Black, Babin และ Anderson (2010) และ Cohen (1992)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามการทดลองเชิงสถานการณ์ (Scenario-based Experimental Design) โดยออกแบบการทดลองตามรูปแบบ Factorial Design ขนาด 2×2 เพื่อศึกษาผลของลักษณะเนื้อหารีวิวออนไลน์ที่มีต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิวสมาร์ทโฟน

ตัวแปรต้น

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การจัดทำชุดรีวิวจำลอง ผู้วิจัยสร้างชุดรีวิวจำลองจำนวน 4 แบบ เพื่อควบคุมตัวแปรต้น 2 ด้าน ได้แก่

(1) การรับรู้ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิว (Perceived Review Helpfulness)

การรับรู้ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิว (Perceived Review Helpfulness) หมายถึง ระดับที่ผู้บริโภครู้สึกว่าเนื้อหารีวิวนั้นช่วยให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจซื้อสมาร์ทโฟนได้จริง

โดยมีการแบ่งเป็น

- ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิวสูง
- ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิวต่ำ

(2) การรับรู้ความจริงใจของเนื้อหารีวิว (Perceived Review Integrity)

การรับรู้ความจริงใจของเนื้อหารีวิว (Perceived Review Integrity) หมายถึง ระดับที่ผู้บริโภคมองว่าเนื้อหารีวิวมีเจตนาที่ซื่อสัตย์ ไม่แฝงผลประโยชน์แอบแฝง หรือโฆษณาเกินจริง

โดยมีการแบ่งเป็น

- ความจริงใจของเนื้อหารีวิวสูง
- ความจริงใจของเนื้อหารีวิวต่ำ

2. การจัดกลุ่มทดลอง จะมีการเปิดรับสมัครผู้ที่สนใจผ่าน Google Form และมีการติดต่อกลับสำหรับผู้ที่ผ่านเกณฑ์เบื้องต้น จำนวน 100 คนแรก ได้รับการติดต่อกลับเพื่อนัดหมายเข้าเก็บข้อมูล โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็นหลายรอบ (รอบละ 50 คน) เพื่อความสะดวกในการจัดการข้อมูล

3. วิธีการสุ่มตัวอย่าง ใช้แนวทางการสุ่มตัวอย่างแบบมีเกณฑ์เบื้องต้นร่วมกับการสุ่มแบบสะดวก (Screening + Convenience Sampling) โดยเปิดรับผู้เข้าร่วมตามความสมัครใจ และทำการคัดกรองตามคุณสมบัติก่อน จากนั้นผู้ที่ผ่านการคัดกรองจะถูกสุ่มจัดกลุ่ม (Simple Random Assignment) เข้าสู่กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่มย่อย โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนและลดอคติในการทดลอง

4. ขั้นตอนการทดลองและการตอบแบบสอบถาม ผู้เข้าร่วมในแต่ละกลุ่มทดลองจะอ่านชุดรีวิวจำลองที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นจะตอบแบบสอบถามที่วัดการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อความรีวิว (Perceived Message Credibility) โดยใช้มาตรวัดแบบ Likert 5 ระดับ ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นในหัวข้อถัดไป

5. การควบคุมจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มมีประสิทธิภาพทางสถิติ ผู้วิจัยควบคุมจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มให้เท่ากัน คือกลุ่มละ 50 คน รวมทั้งสิ้น 200 คน (50 × 4 กลุ่ม)

การใช้แบบสอบถามร่วมกับการทดลองเชิงสถานการณ์ในลักษณะนี้ช่วยให้สามารถจำลองประสบการณ์ของผู้บริโภคในโลกออนไลน์ได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ในขณะที่สามารถควบคุมตัวแปรอิสระได้อย่างเป็นระบบและตรวจสอบได้ ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือในเชิงสถิติ

ตัวแปรตาม

การรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อความรีวิว (Perceived Message Credibility) หมายถึง ระดับที่ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นว่าเนื้อหาในรีวิวนั้นเป็นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ จริงใจ และสามารถนำไปใช้อ้างอิงหรือประกอบการตัดสินใจได้

ตัวแปรตามนี้จะถูกวัดภายหลังที่กลุ่มตัวอย่างได้อ่านชุดรีวิวในแต่ละเงื่อนไข โดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนาในรูปแบบมาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

การออกแบบแบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก

(1) ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(2) ส่วนที่ 2 สถานการณ์จำลองการทดลอง (Experimental Scenario)

(3) ส่วนที่ 3 การวัดตัวแปรตาม (Dependent Variable)

(4) ส่วนที่ 4 การวัดและประเภทสเกล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

(1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

(1.1) การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น (Data Cleaning and Screening)

(1.1.1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้รับ

(1.1.2) จัดการกับข้อมูลที่ขาดหาย (missing data)

(1.1.3) ตรวจสอบค่าผิดปกติ (outliers)

(1.1.4) ตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูล (normality) เพื่อพิจารณาการใช้สถิติพาราเมตริกหรือนอนพาราเมตริก

(1.2) การวิเคราะห์ข้อมูลประชากรศาสตร์

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

(2) สถิติที่ใช้ในแต่ละสมมติฐาน

เนื่องจากเป็นการวิจัยแบบทดลองที่มีตัวแปรต้นหลายตัว และตัวแปรตามหนึ่งตัวที่วัดในระดับต่อเนื่อง (interval scale) สถิติที่เหมาะสมคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA)

สมมติฐานที่ 1 : อิทธิพลของการรับรู้ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิวต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิว

สถิติที่ใช้ : Independent Samples t-test (หากแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่มตามระดับความเป็นประโยชน์) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการรับรู้ความน่าเชื่อถือข้อมูลรีวิว ระหว่างกลุ่มที่ได้รับรีวิวที่มีความเป็นประโยชน์ของเนื้อหาแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 2 : อิทธิพลของการรับรู้ความจริงใจของเนื้อหารีวิวต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิว

สถิติที่ใช้ : Independent Samples t-test (หากแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่มตามระดับความจริงใจ) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการรับรู้ความน่าเชื่อถือข้อมูลรีวิว ระหว่างกลุ่มที่ได้รับรีวิวที่มีความจริงใจของเนื้อหาแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 : อิทธิพลร่วมกันของตัวแปรต้นต่อตัวแปรตาม

สถิติที่ใช้ : Two-way ANOVA หากต้องการวิเคราะห์อิทธิพลร่วม (interaction effect) ของตัวแปรต้นสองตัวพร้อมกันที่มีต่อตัวแปรตาม

ขั้นตอน : วิเคราะห์ผลกระทบหลัก (main effects) และผลกระทบร่วม (interaction effects) ของการรับรู้ความเป็นประโยชน์ และการรับรู้ความจริงใจ ที่มีต่อเนื้อหารีวิวต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิว

โปรแกรมทางสถิติที่ใช้ : SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) หรือโปรแกรมอื่น ๆ ที่เหมาะสม (เช่น R, Stata) เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่พบว่ารีวิวที่มีความเป็นประโยชน์สูงทำให้เกิดการรับรู้ความน่าเชื่อถือสูงกว่า สอดคล้องกับแนวคิด Elaboration Likelihood Model (ELM) ของ Petty และ Cacioppo (1986) ที่อธิบายว่าผู้บริโภคที่มีแรงจูงใจสูงในการซื้อสินค้าที่มีมูลค่าสูงอย่างสมาร์ทโฟนจะใช้เส้นทางหลัก (Central Route) ในการประมวลผลข้อมูล โดยให้น้ำหนักกับความละเอียดและความสมเหตุสมผลของเนื้อหา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mudambi และ Schuff (2010) ในบริบทของ Smartphone Review บน Amazon.com ที่พบว่ารีวิวที่มีรายละเอียดสูงช่วยลดความลังเลใจในการตัดสินใจซื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ และงานวิจัยของ Filieri, Alguezaui และ McLeay (2015) ที่ยืนยันว่าความเฉพาะเจาะจงของข้อมูลในรีวิวผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญต่อการยอมรับข้อมูลของผู้บริโภค

สำหรับอิทธิพลของความจริงใจ ผลการวิจัยสอดคล้องกับ Persuasion Knowledge Model (Friestad & Wright, 1994) ที่ชี้ว่าผู้บริโภคสามารถแยกแยะเจตนาโน้มน้าวได้ รีวิวที่ใช้ภาษาคล้ายโฆษณาและไม่กล่าวถึงข้อเสีย (ความจริงใจต่ำ) จะถูกลดทอนความน่าเชื่อถือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yin, Bond และ Zhang (2014) ในบริบทรีวิวสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บนแพลตฟอร์ม E-commerce ของจีน ที่พบว่ารีวิวที่มีลักษณะสมดุล (Balanced Review) สร้างความไว้วางใจและนำไปสู่ความตั้งใจซื้อสูงกว่ารีวิวที่เน้นด้านบวกเพียงอย่างเดียว

ที่น่าสนใจที่สุดคือการค้นพบ Interaction Effect ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้งความเป็นประโยชน์และความจริงใจทำงานเสริมกัน (synergistic effect) ผลการวิจัยนี้สนับสนุนแนวคิด Source Credibility Theory ที่กำหนดว่าความน่าเชื่อถือต้องประกอบด้วยทั้งความเชี่ยวชาญ (Expertise) ซึ่งสะท้อนผ่านความเป็นประโยชน์ของเนื้อหา และความน่าไว้วางใจ (Trustworthiness) ซึ่งสะท้อนผ่านความจริงใจ การที่ทั้งสองมิติต้องทำงานร่วมกันจึงไม่ใช่เรื่องบังเอิญ แต่เป็นไปตามกลไกของการรับรู้ความน่าเชื่อถือที่มีรากฐานทางทฤษฎีที่มั่นคง

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิวออนไลน์ (Perceived Review Helpfulness) และการรับรู้ความจริงใจผ่านเนื้อหารีวิวออนไลน์ (Perceived Review Integrity) กับการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อความรีวิวเกี่ยวกับสมาร์ทโฟน (Perceived Message Credibility) โดยใช้การออกแบบการทดลองแบบ Factorial Design ขนาด 2x2 กับกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 200 คน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สมมติฐานที่ 1 ได้รับการยืนยัน กล่าวคือ การรับรู้ความเป็นประโยชน์ของเนื้อหารีวิวมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ได้รับรีวิว "ความเป็นประโยชน์สูง" มีค่าเฉลี่ยการรับรู้ความน่าเชื่อถือสูงกว่ากลุ่ม "ความเป็นประโยชน์ต่ำ" อย่างชัดเจน (Mean = 3.78 เทียบกับ 2.86) สมมติฐานที่ 2 ได้รับการยืนยันเช่นกัน โดยการรับรู้ความจริงใจของเนื้อหารีวิวมีอิทธิพลต่อการรับรู้ความน่าเชื่อถือของข้อมูลรีวิวอย่างมีนัยสำคัญ (Mean = 3.62 เทียบกับ 3.01) และที่สำคัญยิ่งกว่าคือการพบ Interaction Effect (ผลกระทบร่วม) ที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 15.777$, $p = 0.001$) ซึ่งบ่งชี้ว่าความเป็นประโยชน์และความจริงใจทำงานเสริมกัน (synergistic effect) กลุ่มที่ได้รับรีวิวซึ่งมีทั้งความเป็นประโยชน์สูงและความจริงใจสูงพร้อมกัน (กลุ่มที่ 4) มีค่าเฉลี่ยการรับรู้ความน่าเชื่อถือสูงสุดที่ 4.20 ขณะที่กลุ่มที่มีทั้งสองมิติต่ำ (กลุ่มที่ 1) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 2.66 แบบจำลองโดยรวมสามารถอธิบายความแปรปรวนของการรับรู้ความน่าเชื่อถือได้ถึงร้อยละ 66.5 ($R^2 = 0.665$)

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ข้อจำกัดด้านระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยนี้ใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้สถานการณ์จำลอง (Scenario-based) และรีวิวจำลองที่สร้างขึ้น (Manipulated Reviews) แม้วิธีนี้จะช่วยควบคุมตัวแปรต้นได้อย่างเข้มงวด แต่ในสถานการณ์จริง ผู้บริโภคอาจไม่ได้อ่านรีวิวเพียง 1 รีวิว และอาจมีปัจจัยอื่นร่วมตัดสินใจ การตอบสนองต่อรีวิวจำลองจึงอาจไม่สะท้อนพฤติกรรมที่แท้จริงทั้งหมด

2. ข้อจำกัดด้านการเก็บข้อมูล การวิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) ร่วมกับการคัดกรองผ่าน Google Form แม้จะมีการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง แต่กลุ่มตัวอย่างอาจยังไม่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด สะท้อนจากข้อมูลประชากรศาสตร์ที่พบการกระจุกตัวในบางช่วงอายุ (อายุ 29-44 ปี คิดเป็น 82.00%)

3. ข้อจำกัดด้านขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตประชากร การศึกษานี้จำกัดกลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในระดับสูง ผลลัพธ์อาจไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังผู้บริโภคในภูมิภาคอื่นที่มีพฤติกรรมและเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลต่างกัน

3.2 ขอบเขตผลิตภัณฑ์ การวิจัยมุ่งเน้นเฉพาะ "สมาร์ทโฟน" ซึ่งเป็นสินค้าราคาสูง มีความซับซ้อนทางเทคนิค ทำให้ผู้บริโภคต้องการข้อมูลเชิงลึก (ความเป็นประโยชน์) และความมั่นใจ (ความจริงใจ) สูง ผลการวิจัยอาจแตกต่างออกไปหากใช้กับสินค้าประเภทอื่น เช่น สินค้าอุปโภคบริโภค (Low-involvement) หรือบริการ

อ้างอิง

Friestad, M., & Wright, P. (1994). The persuasion knowledge model: How people cope with persuasion attempts. Journal of Consumer Research, 21(1), 1–31.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The elaboration likelihood model of persuasion. In L. Berkowitz (Ed.), Advances in experimental social psychology (Vol. 19, pp. 123–205). Academic Press

P 40

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่

ชานน อาทิตย์[1]* ฤทธิ์เดช สุตา[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับและวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่ กลุ่มตัวอย่างคือเกษตรกรจำนวน 154 ราย เครื่องมือวิจัยคือแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุมากกว่า 50 ปี มีรายได้ต่ำกว่า 50,000 บาทต่อปี และให้ความสำคัญกับคุณภาพปุ๋ยมากกว่าราคา โดยตัดสินใจซื้อจากร้านค้าในชุมชน ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์มีอิทธิพลในระดับปานกลาง ผลการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณพยากรณ์พฤติกรรมได้ร้อยละ 75.2 (R^2 = .752, $p < .01$) พบว่าอายุและระดับการศึกษามีอิทธิพลเชิงบวกสูงที่สุด ขณะที่ประสบการณ์ พื้นที่ถือครอง และรายได้มีอิทธิพลในทิศทางผกผัน สะท้อนว่าเกษตรกรที่มีทรัพยากรจำกัดมีความไวต่อการตัดสินใจซื้อสูงกว่าเพื่อลดความเสี่ยงทางการเงิน

คำสำคัญ: การตัดสินใจ, ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, เกษตรกรรายย่อย, ปุ๋ยเคมี

[1]มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนกวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนสองพิทยาคม จังหวัดแพร่

Upper Secondary School Student in the Science–Mathematics Program, Song Pittayakhom School, Phrae Province, Thailand

* Author. E-mail address: chanonarthit1@gmail.com

[2] สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและพัฒนาชนบท ภาควิชาพัฒนาเศรษฐกิจการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Agricultural Extension and Rural Development, Department of. of Agricultural Economy and Development, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: kaikemegg2@gmail.com

Factors Influencing Chemical Fertilizer Purchasing Decisions of Smallholder Feed Corn Farmers in Song District, Phrae Province, Thailand

Chanon Arthit[1]* Ritdeach Suta[2]*

Abstract

This research aimed to study the level and analyze the influence of economic factors on chemical fertilizer purchasing decisions among smallholder feed corn farmers in Song District, Phrae Province, Thailand. The sample consisted of 154 farmers. The research instrument was a questionnaire, and the data were analyzed using descriptive statistics and multiple regression analysis. The results revealed that most respondents were female, over 50 years old, and had an annual income lower than 50,000 baht. Most farmers considered fertilizer quality more important than price and mainly purchased fertilizers from local community stores. Economic factors influenced purchasing decisions at a moderate level. The results of the multiple regression analysis showed that the model could predict purchasing behavior at 75.2 percent (R^2=.752, p<.01). Age and educational level had the strongest positive influence on purchasing decisions, whereas farming experience, landholding size, and income had an inverse influence. These findings reflected that farmers with limited resources were more sensitive to purchasing decisions in order to reduce financial risk.

Keywords: decision-making, economic factors, feed corn, smallholder farmers, chemical fertilizer

บทนำ

ภาคการเกษตรไทยมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจและการจ้างงาน โดยเฉพาะการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบหลักในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ (กฤษณา และคณะ, 2566; สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิตจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยการผลิตที่เหมาะสม โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่มีบทบาทสำคัญต่อคุณภาพและปริมาณผลผลิตตามความต้องการตลาด (Food and Agriculture Organization, 2019; ศตวรรษ และคณะ, 2565) ทั้งนี้ พฤติกรรมการเลือกใช้ปุ๋ยของเกษตรกรมีความสัมพันธ์อย่างนัยสำคัญกับปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ อาทิ ระดับรายได้รวมและต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นข้อจำกัดต่ออำนาจการซื้อ (วิภาณี และคณะ, 2564) ตลอดจนประสบการณ์และสภาพสังคมที่กำหนดการตัดสินใจท่ามกลางความผันผวนของราคา เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าระหว่างต้นทุนและคุณภาพ (สลิลทิพย์, 2566; สุพัตรา และประภาพร, 2565)

กระบวนการตัดสินใจซื้อปุ๋ยเคมีเป็นปรากฏการณ์ทางพฤติกรรมที่ซับซ้อนจากการปฏิสัมพันธ์ของหลายมิติ โดยเฉพาะปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ เช่น อายุ การศึกษา ประสบการณ์ และพื้นที่ถือครอง ซึ่งเป็นตัวกำหนดขีดความสามารถในการลงทุน (จีรศักดิ์ และคณะ, 2564; ณัฐพงศ์ และธีระชัย, 2565) ขณะที่ปัจจัยการตลาดด้านคุณภาพ สูตรปุ๋ย และความน่าเชื่อถือของตราสินค้าช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการเลือกใช้ (ชลธิชา, 2566) นอกจากนี้ ปัจจัยด้านราคา เงื่อนไขการชำระเงิน และความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งซื้อ ถือเป็นตัวแปรตัดสินใจหลักสำหรับเกษตรกรที่มีข้อจำกัดด้านกระแสเงินสด (ธนพล และคณะ, 2565) รวมถึงอิทธิพลจากผู้นำชุมชน เพื่อนบ้าน และพ่อค้าคนกลาง ที่ร่วมหล่อหลอมทัศนคติและการตัดสินใจซื้อในระดับพื้นที่ (นราธิป และกัญญามล, 2564; อนันต์ และคณะ, 2566)

สำหรับอำเภอสอง จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญ พบว่าเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่ยังมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและเงินทุน ทำให้การเลือกซื้อปุ๋ยต้องพิจารณาความคุ้มค่าอย่างรอบคอบ อย่างไรก็ตาม ยังขาดข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับระดับและอิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่อย่างชัดเจน การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับและวิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อประโยชน์ในการวางแผนบริหารจัดการปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาระดับปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่

2.เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้กำหนดขอบเขตในอำเภอสอง จังหวัดแพร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก และเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อยที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในพื้นที่ดังกล่าว เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิต และมีการตัดสินใจเลือกซื้อปัจจัยการผลิตด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในเขตพื้นที่ตำบลเตาปูน อำเภอสอง จังหวัดแพร่ จำนวน 10 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 และ 11 รวมจำนวนทั้งสิ้น 249 ราย โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีของ Yamane (1973) ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 5% ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 154 ราย และใช้วิธีการสุ่มแบบสัดส่วน (Proportional Sampling) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีการกระจายตามจำนวนประชากรในแต่ละหมู่บ้านอย่างเหมาะสม

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่ ซึ่งแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ ประกอบด้วย ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ ปัจจัยด้านการตลาด ปัจจัยด้านราคาและช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านสังคม โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ 1 หมายถึง น้อย 2 หมายถึง ปานกลาง และ 3 หมายถึง มาก

ข้อมูลทุติยภูมิได้จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เพื่อนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์และอธิบายผลการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลภาคสนามในช่วงเดือนมกราคม พุทธศักราช 2569 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2569 โดยลงพื้นที่แจกแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

หลังจากรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่ออธิบายลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ พื้นที่เพาะปลูก ประสบการณ์ปลูกข้าวโพด แหล่งซื้อ และความถี่ในการซื้อปุ๋ย จากนั้นใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษาว่าปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ด้านใดมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรมากที่สุด โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรจำนวน 154 ราย โดยนำเสนอผลตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 64.9) และมีอายุมากกว่า 50 ปี (ร้อยละ 70.1) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแรงงานภาคเกษตรในพื้นที่เข้าสู่สภาวะสังคมสูงวัย (Aging Society) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาณี และคณะ (2564) ที่ระบุว่าแรงงานเกษตรกรไทยในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ด้านการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่สำเร็จระดับมัธยมศึกษา (ร้อยละ 72.1) และมีรายได้เฉลี่ยต่อปีต่ำกว่า 50,000 บาท (ร้อยละ 81.8) แม้จะมีรายได้น้อยแต่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีประสบการณ์สูงกว่า 10 ปี (ร้อยละ 52.6) และมีพื้นที่ถือครองขนาด 11-20 ไร่ (ร้อยละ 58.4) ในส่วนของพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ ประเด็นที่น่าสนใจคือเกษตรกร (ร้อยละ 87.0) เลือกซื้อปุ๋ยจาก "ร้านค้าภายในชุมชน" ซึ่งอภิปรายได้ว่าความใกล้ชิดและความสะดวกในการขนส่งเป็นปัจจัยหลักในการลดต้นทุนแฝง สอดคล้องกับแนวคิดของนราธิป และกัญญามล (2564) ที่ว่าแหล่งจำหน่ายในท้องถิ่นมีอิทธิพลสูงต่อเกษตรกรรายย่อยเนื่องจากมีความสัมพันธ์แบบเครือญาติและการให้สินเชื่อชั่วคราว นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญที่สุดในการตัดสินใจซื้อคือ "คุณภาพของปุ๋ย" (ร้อยละ 99.4) ซึ่งสูงกว่าปัจจัยด้านราคาอย่างชัดเจน สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับความคุ้มค่าและประสิทธิภาพของธาตุอาหารเพื่อลดความเสี่ยงจากการสูญเสียผลผลิต แม้จะมีข้อจำกัดด้านรายได้ก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ชลธิชา (2566) ที่พบว่าคุณภาพปุ๋ยเป็นปัจจัยหลักในการสร้างความเชื่อมั่นต่อผลผลิตมากกว่ากลยุทธ์ด้านราคา นอกจากนี้ การที่เกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อปุ๋ยเพียง "ปีละ 1 ครั้ง" (ร้อยละ 76.0) สัมพันธ์โดยตรงกับรอบการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซึ่งเป็นพืชไร่ตามฤดูกาล และยังสะท้อนถึงการวางแผนจัดหาปัจจัยการผลิตให้สอดคล้องกับงบประมาณที่มีจำกัดในช่วงต้นฤดูกาลเพาะปลูก (ธนพล และคณะ, 2565) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ (n = 154)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	54 (35.1)
หญิง	100 (64.9)
อายุ	
41–50 ปี	46 (29.9)
มากกว่า 50 ปี	108 (70.1)
ระดับการศึกษา	
ประถมศึกษา	43 (27.9)
มัธยมศึกษา	111 (72.1)
รายได้ต่อปี	
น้อยกว่า 50,000 บาท	126 (81.8)
50,001–100,000 บาท	28 (18.2)
ประสบการณ์ปลูกข้าวโพด	
6–10 ปี	72 (46.8)
มากกว่า 10 ปี	81 (52.6)

พื้นที่ถือครอง	
ต่ำกว่า 10 ไร่	64 (41.6)
11–20 ไร่	90 (58.4)
แหล่งที่เลือกซื้อปุ๋ย	
ร้านค้าในชุมชน	134 (87.0)
ร้านค้าขนาดใหญ่	19 (12.3)
พ่อค้าคนกลาง	1 (0.6)
ปัจจัยที่ใช้เลือกซื้อปุ๋ย	
เลือกจากคุณภาพ	153 (99.4)
เลือกจากราคา	1 (0.6)
ความถี่ในการซื้อปุ๋ย	
ซื้อทุกฤดูกาล	37 (24.0)
ซื้อปีละครั้ง	117 (76.0)

จากการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าในภาพรวมปัจจัยทุกด้านมีอิทธิพลอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 1.03, S.D. = 0.49) อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์รายด้านพบประเด็นที่น่าสนใจสอดคล้องกับตัวแบบพยากรณ์ คืออิทธิพลของปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดในระดับ "ปานกลาง" โดยเฉพาะในมิติของต้นทุนการผลิต ($\bar{x}$ = 2.00) และรายได้ ($\bar{x}$= 1.99) ซึ่งผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณยืนยันว่าปัจจัยทางเศรษฐกิจมีนัยสำคัญต่อการตัดสินใจ อภิปรายได้ว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ซึ่งเป็นพืชไร่ที่ต้องใช้ปุ๋ยในปริมาณมาก ย่อมมีความอ่อนไหวต่อต้นทุนเพื่อรักษาอัตรากำไรจากการเพาะปลูก สอดคล้องกับการศึกษาของ นิศารัตน์ และคณะ (2565) ที่พบว่าปัจจัยด้านราคาและต้นทุนเป็นตัวแปรหลักที่เกษตรกรรายย่อยใช้พิจารณาเพื่อลดความเสี่ยงทางการเงิน ส่วนประสิทธิภาพของสูตรปุ๋ยและการเลือกซื้อถึงแม้ปัจจัยด้านการตลาดจะอยู่ในระดับน้อย แต่ "สูตรปุ๋ยที่ตรงกับความต้องการ" กลับมีค่าเฉลี่ยสูงถึง 1.99 (ระดับปานกลาง) ประเด็นนี้สะท้อนว่าเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเชิงเทคนิคเกี่ยวกับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อข้าวโพด และเลือกซื้อตามความเหมาะสมของสภาพดินมากกว่าการหลงเชื่อการโฆษณา สอดคล้องกับแนวคิดของ ธีรพงศ์ และคณะ (2564) ที่ระบุว่าเกษตรกรที่มีประสบการณ์สูงจะให้ความสำคัญกับคุณลักษณะของสินค้าที่ตอบโจทย์การใช้งานจริงมากกว่าการส่งเสริมการขายอื่น ๆ ความเป็นอิสระในการตัดสินใจปัจจัยด้านสังคมมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{x}$ = 0.53) และจากผลสถิติพบว่าอิทธิพลจากบุคคลรอบข้างมีผลน้อยมาก ประเด็นนี้น่าสนใจว่าเกษตรกรในพื้นที่อำเภอสอง จังหวัดแพร่ มีลักษณะการตัดสินใจซื้ออย่างเป็นอิสระโดยอิงจากฐานะทางการเงินและความจำเป็นทางการเพาะปลูกของตนเองเป็นหลัก ซึ่งขัดกับความเชื่อเดิมที่ว่าสังคมเกษตรกรรมมักตัดสินใจตามผู้นำชุมชน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กิตติภูมิ และสิทธิชัย (2566) ที่ค้นพบว่าในปัจจุบันเกษตรกรรายย่อยเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ด้วยตนเองมากขึ้น ทำให้บทบาทของบุคคลอ้างอิงลดน้อยลงเมื่อเทียบกับปัจจัยความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยของกลุ่มตัวอย่าง

ปัจจัย	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์			
รายได้มีผลต่อการเลือกซื้อปุ๋ย	1.99	0.08	ปานกลาง
ต้นทุนการผลิตมีผลต่อการตัดสินใจ	2.00	0.00	ปานกลาง
ความสามารถในการชำระเงินมีผล	1.57	0.67	น้อย
เงินทุนจำกัดทำให้เลือกปุ๋ยราคาถูก	1.88	0.33	ปานกลาง
คุณภาพปุ๋ยมีผลต่อการเลือกซื้อ	1.99	0.16	ปานกลาง
ปัจจัยด้านการตลาดและช่องทางการจำหน่าย			
สูตรปุ๋ยตรงกับความต้องการ	1.99	0.08	ปานกลาง
ความน่าเชื่อถือของแบรนด์	1.52	0.51	น้อย
โปรโมชั่นหรือของแถมมีผล	0.00	0.00	น้อย
ราคาปุ๋ยเหมาะสมกับคุณภาพ	0.01	0.16	น้อย

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ปัจจัย	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ปัจจัยด้านราคา			
เงื่อนไขการชำระเงินมีผล	0.83	0.72	น้อย
ความใกล้ของร้านค้ามีผล	0.75	0.66	น้อย
ความสะดวกในการหาซื้อ	0.88	0.78	น้อย
ปัจจัยด้านสังคม			
เพื่อนบ้านมีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อ	0.43	0.50	น้อย
พ่อค้าคนกลางมีผลต่อการตัดสินใจ	0.49	0.50	น้อย
ผู้นำชุมชนหรือเกษตรกรต้นแบบมีผล	0.66	0.47	น้อย
รวม	**1.03**		**น้อย**

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อปุ๋ย

จากการวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณเพื่อศึกษาตัวแปรพยากรณ์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ย พบว่าตัวแปรอิสระทั้ง 10 ตัวแปร สามารถร่วมกันพยากรณ์ความแปรปรวนของพฤติกรรมการเลือกซื้อปุ๋ยได้สูงถึงร้อยละ 75.2 (R^2 = .752) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (F = 43.413, p < .001) โดยมีประเด็นที่น่าสนใจจากการอภิปรายผลดังนี้:1. อิทธิพลเชิงบวก

ของปัจจัยด้านบุคคล (Age & Education): ผลการศึกษาพบว่า อายุ (beta = 1.545) และ ระดับการศึกษา (beta = 1.314) เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อปุ๋ยมากที่สุดตามลำดับ อภิปรายได้ว่า เกษตรกรที่มีอายุมากขึ้นและมีระดับการศึกษาที่สูงขึ้น มักมีความรอบคอบและกระบวนการตัดสินใจที่เป็นระบบ มีการพิจารณาข้อมูลคุณลักษณะของปุ๋ยอย่างละเอียดก่อนการตัดสินใจซื้อ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยนุช และคณะ (2565) ที่ระบุว่าระดับการศึกษาที่สูงขึ้นส่งผลให้เกษตรกรมีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารและเลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่คุ้มค่าต่อการลงทุนมากขึ้น2. ปรากฏการณ์อิทธิพลทิศทางผกผัน (Inverse Influence): ประเด็นที่น่าสังเกตอย่างยิ่งคือ ประสบการณ์การปลูก (beta = -1.095), พื้นที่ถือครอง (beta = -1.039) และ รายได้ (beta = -0.457) มีอิทธิพลในทิศทางผกผันต่อการตัดสินใจซื้อ อภิปรายได้ว่า เกษตรกรที่มีประสบการณ์น้อยหรือมีทรัพยากรจำกัด (รายได้น้อย/พื้นที่น้อย) มักจะมีความไว (Sensitivity) และความระมัดระวังในการเลือกซื้อปุ๋ยสูงกว่ากลุ่มที่มีความพร้อม เนื่องจากความผิดพลาดในการเลือกปัจจัยการผลิตอาจส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเสถียรภาพทางการเงินของครัวเรือน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ธนากร และคณะ (2564) ที่พบว่าเกษตรกรรายย่อยที่มีความเสี่ยงทางการเงินสูงจะให้ความสำคัญกับรายละเอียดการเลือกซื้อปัจจัยการผลิตที่เข้มงวดกว่ากลุ่มเกษตรกรรายใหญ่3. นัยสำคัญของปัจจัยภายนอก: ในโมเดลนี้พบว่าปัจจัยด้านราคาและการตลาดไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p > .05) ซึ่งสะท้อนว่าสำหรับกลุ่มตัวอย่างนี้ คุณลักษณะส่วนบุคคลและประสบการณ์ตรงมีน้ำหนักเหนือกว่าการส่งเสริมการขายจากร้านค้า สอดคล้องกับแนวคิดของ อภิสิทธิ์ และพรธิดา (2566) ที่เสนอว่าในกลุ่มเกษตรกรพืชไร่ที่เน้นความคุ้มค่าเชิงปริมาณ การสร้างความสัมพันธ์เชิงความรู้และคุณภาพสินค้าส่งผลต่อการตัดสินใจมากกว่าการทำโปรโมชั่นด้านราคาในระยะสั้น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	B	S.E.	Beta	t	Sig.
อายุ	0.262	0.020	1.545	13.018	.000**
ระดับการศึกษา	0.235	0.018	1.314	13.228	.000**
ประสบการณ์ปลูก	-0.172	0.019	-1.095	-8.895	.000**
พื้นที่ถือครอง	-0.166	0.011	-1.039	-15.478	.000**
รายได้	-0.095	0.013	-0.457	-7.106	.001**
ปัจจัยด้านสังคม	-0.045	0.009	-0.282	-4.868	.000**
เพศ	-0.036	0.009	-0.218	-4.157	.000**
R^2= .752	SEE = .04149	F = 43.413	p < .001		

Note: **p < .01 *p < .05

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 50 ปี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีรายได้ต่ำกว่า 50,000 บาทต่อปี และมีประสบการณ์ปลูกข้าวโพดมากกว่า 10 ปี โดยส่วนใหญ่เลือกซื้อปุ๋ยจากร้านค้าในชุมชน และให้ความสำคัญกับคุณภาพของปุ๋ยมากกว่าราคา ผลการวิเคราะห์ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมี พบว่า ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์และปัจจัยด้านราคาอยู่ในระดับปานกลาง ขณะที่ปัจจัยด้านการตลาดและปัจจัยด้านสังคมอยู่ในระดับน้อย ส่วนผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า อายุ ระดับการศึกษา รายได้ และปัจจัยด้านราคา มีอิทธิพล

ต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเฉพาะปัจจัยด้านราคาซึ่งเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รายย่อยในอำเภอสอง จังหวัดแพร่

อ้างอิง

กิตติภูมิ นามปัญญา และสิทธิชัย เลาหะวีร์. (2566). พฤติกรรมการตัดสินใจเลือกซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล. วารสารนวัตกรรมการจัดการศึกษาและการวิจัย, 5(2), 145-158.

กฤษณา วงศ์สว่าง, พงษ์ศิริ พจน์นาคา และสมเกียรติ ยะปะรัง. (2566). แนวทางการจัดการโซ่อุปทานข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย. *วารสารวิชาการบริหารธุรกิจและนวัตกรรม*, 6(1), 12-25.

จีรศักดิ์ พลภักดี, พิทักษ์พงศ์ ปางชาติ และธวัชชัย รัตนสร้อย. (2564). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ปุ๋ยเคมีในระดับที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าว. *วารสารเกษตร*, 37(1), 105-114.

ชลธิชา วงศ์ประกอบ. (2566). *อิทธิพลของส่วนประสมทางการตลาดสีเขียวที่มีต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยชีวภาพของเกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

ณัฐพงศ์ สิทธิ และธีระชัย ชัยยุทธพงศ์. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรรายย่อยในภาคเหนือ. *วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร*, 39(3), 112-125.

ปิยนุช กอปรวัฒนากุล, สมชาย สุริยะโยธิน และสมเกียรติ ยะปะรัง. (2565). อิทธิพลของทุนมนุษย์ที่มีต่อพฤติกรรมการเลือกเทคโนโลยีและปัจจัยการผลิตในภาคเกษตรกรรมไทย. วารสารวิชาการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 16(1), 112-127.

ธีรพงศ์ แก้วเพชร, ศราวุธ ยมกนิษฐ์ และจิราภรณ์ ลาภมหาประเสริฐ. (2564). การตัดสินใจซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 13(1), 89-104.

ธนากร ศรีสวัสดิ์, พิมพ์พร ชะนะ และเบญจมาศ อยู่ประเสริฐ. (2564). การจัดการความเสี่ยงและพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรพืชไร่รายย่อย. วารสารเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ, 19(2), 55-68.

ธนพล มโนเจริญ, กรรณิการ์ แซ่ลิ่ว และนพพล สุพรรณเมือง. (2565). ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์และพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกร. *วารสารวิชาการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 4(2), 67-81.

นิศารัตน์ ทรัพย์บุญเลิศฟ้า, สุปราณี พรหมภักดิ์ และธัญญา ชัยประดิษฐ์ผล. (2565). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการจัดการต้นทุนและแรงจูงใจในการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจ. วารสารวิชาการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 17(2), 22-35.

นราธิป บุญประเสริฐ และกัญญามล กาญจนทวีคูณ. (2564). ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคกลาง. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 15(2), 45-56.

วิภาณี ชะนะวงษ์, ณัฐณิชา กุลธรรมนาถ และวีระพล ทองมา. (2564). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารเกษตรพระจอมเกล้า*, 39(2), 215-224.

ศตวรรษ อินทวัน, ปิยะวุฒิ วิจิตรสุนทร และวิจิตร รัตนเพียร. (2565). อิทธิพลของส่วนประสมทางการตลาดที่มีต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในเขตภาคเหนือตอนล่าง. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ*, 11(2), 88-97.

สลิลทิพย์ กองเงิน. (2566). *ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ปุ๋ยในพืชไร่ของเกษตรกรรายย่อย กรณีศึกษาภาคกลาง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุพัตรา สุวรรณ และประภาพร พรมเพชร. (2565). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใช้ปัจจัยการผลิตในการปลูกพืชเศรษฐกิจ. *วารสารเศรษฐศาสตร์การจัดการ*, 4(1), 45-58.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). *ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2565 และแนวโน้มปี 2566*. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อนันต์ วรธันย์โชติ, สุธีรา สุนทรารักษ์ และวิทูรย์ ลาภสมบูรณ์. (2566). อิทธิพลของผู้นำทางความคิดและการสื่อสารแบบปากต่อปากที่มีต่อพฤติกรรมการซื้อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. *วารสารการสื่อสารและการตลาด*, 11(1), 22-38.

อภิสิทธิ์ แสงสุริยา และพรธิดา วิเศษพานิช. (2566). ปัจจัยพยากรณ์การเลือกซื้อปัจจัยการผลิตของเกษตรกรยุคใหม่: กรณีศึกษาพื้นที่ภาคเหนือตอนบน. วารสารพัฒนาชุมชนและวิจัย, 18(3), 89-102.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). *The State of Food and Agriculture: Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome: FAO.

Session

ผลงานสร้างสรรค์

P 41

มรณะ - สติ

สิทธิกร เทพสุวรรณ[1*]

บทคัดย่อ

การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม “มรณะ - สติ” ในครั้งนี้ เป็นการทดลองสร้างสรรค์ผลงานศิลปะเพื่อแสดงออกทางความคิดและรูปแบบ เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงจิตใจเบื้องลึกของมนุษย์ที่หลงไหลและยึดติดอยู่กับกิเลสอันโสมม โดยนำหลักการครองสติซึ่งเป็นหลักคำสอนของพุทธศาสนามาวิเคราะห์ร่วมกับทัศนคติส่วนตนของผู้สร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานที่มีเอกลักษณ์ในแบบฉบับของตนเอง โดยการสร้างสรรค์ผลงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อถ่ายทอดเนื้อหา และแนวความคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงสภาวะจิตที่ขาดสติในขณะที่พายุกิเลสถาโถมเข้ามาใส่ นำพาให้เกิดความพลุ่งพล่านทางอารมณ์เกิดเป็นทุกขเวทนาในจิตใจ หากมนุษย์ยึดติดและหลงไหลไปกับกิเลสอย่างไร้สติก็จะส่งผลทำให้จิตใจมืดบอดเกิดเป็นความทุกข์อย่างไม่รู้จักจบสิ้น ในส่วนของรูปแบบของผลงานจิตรกรรม ผู้สร้างสรรค์ใช้รูปทรงของมนุษย์ที่กำลังถูกพลังงานแห่งกิเลสถาโถมเข้าใส่อย่างไม่หยุดยั้ง โดยรูปทรงและสัญลักษณ์ที่ปรากฏในภาพเป็นการสะท้อนและบ่งบอกถึงสภาวะจิตของมนุษย์ที่ไร้สติจนต้องพ่ายแพ้ต่อกิเลสตัญหาอย่างยากจะแก้ไข ผสมผสานกับพื้นผิวที่แลดูน่าขยะแขยงอันเป็นตัวแทนของกิเลส จึงสามารถส่งเสริมให้ภาพสื่อความหมายได้อย่างตรงตามแนวความคิดที่ตั้งใจ โดยผ่านกลวิธีทางจิตรกรรมที่มีขั้นตอนการค้นคว้า ทดลอง วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมให้เกิดความสมบูรณ์มากที่สุด

คำสำคัญ: มรณะ, สติ, กิเลส

รองศาสตราจารย์สิทธิกร เทพสุวรรณ

Assoc. Prof. Sittikorn Tapsuwan

สาขานวัตกรรมการออกแบบ คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000

Media design Innovation, Faculty of Communication Sciences, Prince of Songkla University, Pattani Campus 94000

E-mail : sittikorn.t@psu.ac.th Tel: 085-8975117

Death - Awareness

Sittikorn Tapsuwan[1*]

Abstract

The painting "Death - Awareness" is an experimental artistic expression reflecting the deepest aspects of the human psyche, consumed by the infatuation and attachment to defiled desires. The artist analyzes the principle of mindfulness, a Buddhist teaching, alongside their personal perspective, resulting in a unique and distinctive work. The primary objective is to convey the message of a mind lacking mindfulness when overwhelmed by the storms of desire, leading to emotional turmoil and mental suffering. If humans cling to desires without mindfulness, their minds become blind, resulting in endless suffering. In terms of form, the artist uses human figures relentlessly battered by the energy of desire. The shapes and symbols reflect this state of mind lacking mindfulness, succumbing to irreversible desires. Combined with repulsive textures representing desire, the painting effectively conveys its intended message. Through painting techniques that involve research, experimentation, analysis, and creation, the aim is to achieve the most perfect possible artwork.

Keywords: Death, Awareness, Passion

บทนำ

ที่มา ความสำคัญ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสร้างสรรค์งานศิลปะในครั้งนี้ต้องการแสดงออกถึงสภาวะจิตของมนุษย์ที่ตกเป็นทาสของกิเลสที่เกิดจากการขาดสติในการดำรงชีวิต ส่งผลให้เกิดเป็นความทุกขเวทนาที่หามีความสุขไม่ในสังคม ซึ่งถ่ายทอดผ่านการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมที่มีรูปแบบ เนื้อหา และเทคนิคเป็นเอกลักษณ์ เพื่อพัฒนาผลงานศิลปะให้มีเทคนิคและกลวิธีในการแสดงออกที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยมีกระบวนการและกลวิธีในการสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคจิตรกรรมผสมผสานกับเทคนิคสีสเปรย์ลงบนพื้นผ้าใบ ซึ่งเป็นการทดลองและพัฒนากลวิธีในการสร้างสรรค์ให้ผู้ชมเกิดการรับรู้ด้านอารมณ์ ความรู้สึกไปกับเนื้อหาและเรื่องราวที่ต้องการแสดงออกได้อย่างชัดเจนมากที่สุด อีกทั้งทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหลากหลายที่มา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานที่มีประสิทธิภาพและน่าสนใจทางเนื้อหาและรูปแบบ

แรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์

ในการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขในสภาพสังคมปัจจุบัน มนุษย์มีความต้องการและจำเป็นต้องมีเหตุปัจจัยภายนอกเป็นส่วนประกอบเพื่อมาเสริมให้ชีวิตเกิดความสมบูรณ์ โดยจะเห็นได้จากการที่มนุษย์ในปัจจุบันพยายามจะไขว่คว้าวัตถุนิยมมากจนเกินไป มัวแต่ยึดติดแต่รูปลักษณ์ภายนอกอันเป็นเปลือกที่ไร้แก่นสารทางจิตใจ เกิดเป็นความเคยชินจนหลงลืมสัจธรรมที่แท้จริงของความเป็นมนุษย์ เกิดเป็นกิเลสที่พอกพูนจนยากจะแก้ไข ส่งผลให้ชีวิตเป็นทุกข์อย่างไม่มีที่สิ้นสุด แต่ถ้ามนุษย์พึงระลึกและมีสติในทุกขณะจิต ไม่ว่ากิเลสจะถาโถมเข้าใส่มากมายเพียงใด ก็ไม่สามารถกัดกินหรือทำร้ายจิตใจมนุษย์ที่ตั้งมั่นอยู่ในสติได้ เปรียบเสมือนเกราะกำบังด้านจิตใจ ให้เกิดสำนึกแยกแยะระหว่างความดีกับความเลวออกจากกันได้ ดังนั้นการให้ความสำคัญด้านจิตใจของมนุษย์จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนควรตระหนักในการอยู่ร่วมกันในสังคม ซึ่งหากมนุษย์ขาดจิตสำนึกที่ดีงาม ก็จะไม่สามารถเกิดความเข้าใจระหว่างกันได้อย่างบริสุทธิ์ ย่อมจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆมากมายตามมาในสังคม

ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นเกิดจากสิ่งเร้าภายนอกอันเป็นตัวกระตุ้นความอยากของมนุษย์ให้เกิดความต้องการที่นอกเหนือจากปัจจัยในการดำรงชีวิตที่มนุษย์ควรจะมี ซึ่งในทางพุทธศาสนาเรียกว่า “กิเลส” หากเมื่อใดกิเลสถูกกระตุ้น ก็จะทำให้สภาวะภายในจิตใจของมนุษย์ถูกกิเลสเข้ามาแทนที่จิตที่บริสุทธิ์ได้ ดังนั้นในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม “มรณะ-สติ” ในครั้งนี้เกิดขึ้นจากที่ผู้สร้างสรรค์มีทัศนคติส่วนตัวถึงการขาดสามัญสำนึกในช่วงขณะจิตของมนุษย์ที่กำลังตกอยู่มรสุมของกิเลส อันเกิดจากความต้องการที่เรียกว่าความอยากได้อยากมี ซึ่งในทางพุทธศาสนาเปรียบความอยากคือตักิเลส ซึ่งหากกิเลสมีมากจนเกินไป ก็จะส่งผลให้เกิดเป็นความทุกข์อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ส่งผลให้ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ก็จะไร้ซึ้งความหมายไปโดยปริยาย ดังนั้นการพึงระลึกและมีสติอยู่ตลอดเวลาจึงเป็นหลักสำคัญที่ใช้ยึดเหนี่ยวจิตใจในขณะที่พายุแห่งกิเลสถาโถมเข้ามากระทบกับจิตของมนุษย์เป็นการขจัดความเศร้าหมองให้จิตใจกลับมาผ่องใสอีกครั้ง ดังนั้นผู้สร้างสรรค์จึงต้องการปลุกและสร้างสามัญสำนึกแห่งการรู้ตัวตนให้เกิดปัญญา และเล็งเห็นคุณค่าทางจิตใจ เพื่อไม่ให้หลงระเริง หรือตกอยู่ในสภาวะของกิเลส อันเป็นต้นเหตุของการนำพาจิตใจให้

ตกต่ำและจมดิ่งอยู่ในวังวนแห่งความทุกข์ การเจริญสติให้ตั้งอยู่ในความดีงามและบริสุทธิ์จึงเป็นแก่นแท้ของจิตใจที่สามารถส่งผลให้เกิดความสุขได้อย่างแท้จริง

กระบวนการสร้างสรรค์

ผู้สร้างสรรค์ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างสรรค์ผลงานออกเป็น 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : <u>ศึกษาข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการสร้างสรรค์</u> ผู้สร้างสรรค์ได้ทำการศึกษาข้อมูลจาก แนวคิด รวมถึงรูปแบบของผลงานสร้างสรรค์ที่เคยทำมา รวมถึงหลักความเชื่อทางหลักทางพุทธศาสนา แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

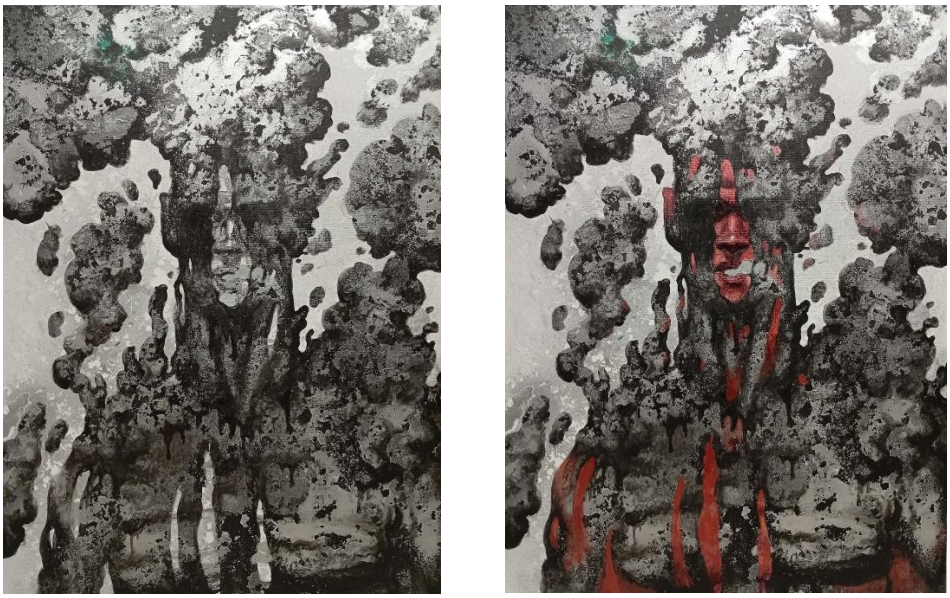
ขั้นตอนที่ 2 : <u>การร่างภาพ การสร้างสรรค์ผลงานจริง</u> ผู้สร้างสรรค์ร่างภาพรูปทรงหลักและรูปทรงย่อยลงในกระดาษขนาด A4 เพื่อจัดองค์ประกอบและหาแนวทางในการแสดงออกด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น ดินสอ ปากกา ฯลฯ ทำการทดลองและวางตำแหน่งของรูปทรงหลักภาพและรูปทรงย่อยภายในภาพให้เกิดความเป็นเอกภาพ เพื่อถ่ายทอดรูปแบบและแนวความคิดให้ตรงตามที่ผู้ต้องการให้มากที่สุด ต่อจากนั้นผู้สร้างสรรค์ทำการขยายภาพร่างลงบนเฟรมผ้าใบ โดยเน้นให้เกิดรูปทรงหลักขึ้นภายในภาพ จากนั้นจึงลงน้ำหนักเพื่อคัดเน้นรูปทรงภายในภาพให้เกิดความเด่นชัด เมื่อได้น้ำหนัก และรูปทรงที่ต้องการภายในภาพแล้วจึงนำภาพที่ได้ไปสร้างพื้นผิวด้วยการพ่นสีสเปรย์เพื่อสร้างพื้นผิวลงไปในรูปทรงที่ลงน้ำหนักไว้ก่อนหน้านี้ เพื่อให้รูปทรงที่ปรากฏในภาพมีความน่าสนใจทางด้านเทคนิค อีกทั้งเป็นการสร้างอัตลักษณ์เฉพาะของผลงานให้เกิดความโดดเด่นด้วย



ภาพประกอบที่ 1 ภาพการกำหนดน้ำหนักให้รูปทรงภายในภาพเกิดความชัดเจนด้วยการระบายด้วยสีดำ

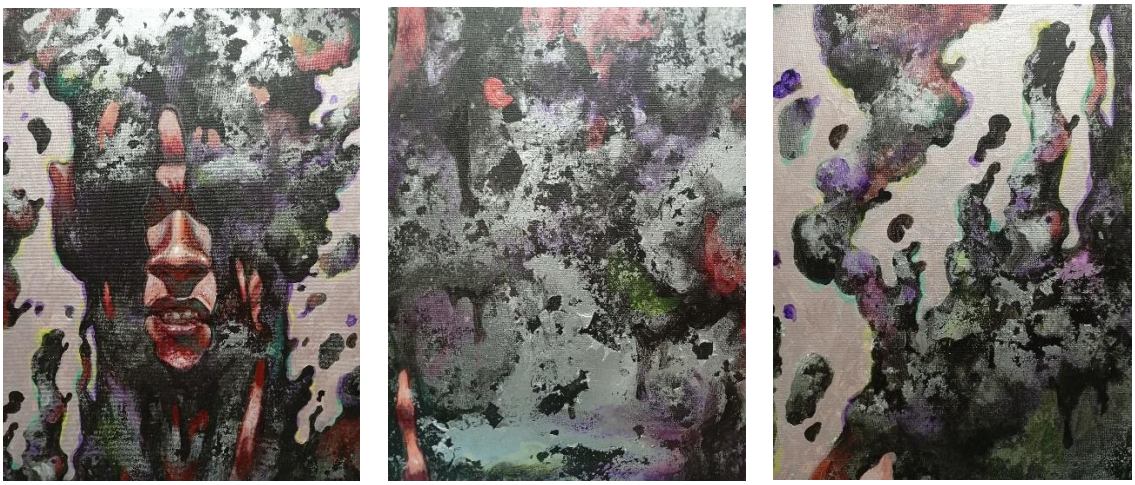


ภาพประกอบที่ 2 ภาพพื้นผิวที่เกิดจากการพ่นสีสเปรย์ลงในรูปทรงที่ลงสีดำไว้ก่อนหน้าเพื่อให้เกิดพื้นผิวที่น่าขยะแขยง



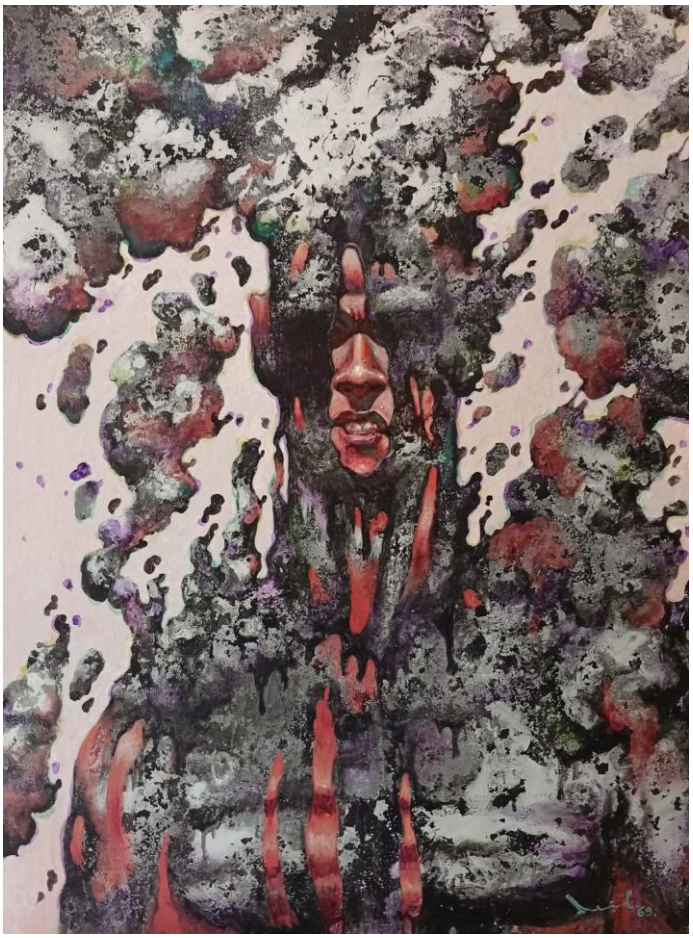
ภาพประกอบที่ 3 ภาพขั้นตอนการคัดเน้นน้ำหนักและระบายสีรูปทรงให้เกิดความเด่นชัดก่อนจะใส่รายละเอียดให้สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 : <u>ตกแต่งรายละเอียดตัวภาพ และแก้ไขปรับปรุงตามความต้องการ เพื่อสร้างให้ภาพผลงานเกิดความสมบูรณ์ที่สุด</u> ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนในการตกแต่งรายละเอียดของภาพให้เกิดความลงตัวมากที่สุด โดยจะทำการคัดเน้นระยะของรูปทรงให้เกิดความแตกต่างกันระหว่างรูปทรงกับพื้นที่ว่าง จากนั้นจึงทำการระบายสีโดยรวมภายในภาพ เพื่อคัดเน้นรูปทรงหลักให้ปรากฏเด่นชัดมากยิ่งขึ้น รวมถึงทำการแก้ไขปรับปรุงผลงานให้มีความสมบูรณ์ตามความต้องการ และตกแต่งรายละเอียดตัวภาพเพื่อสร้างให้ภาพผลงานเกิดความสมบูรณ์ที่สุด



ภาพประกอบที่ 4 ภาพรายละเอียดของรูปทรงต่างๆภายในภาพที่ทำการการระบายสีและคัดเน้นน้ำหนักเพื่อให้เกิดมิติที่ชัดเจน

ผลงานสร้างสรรค์



ภาพที่ 5 ภาพผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ ชื่อภาพ “มรณะ - สติ”

ขนาด 80 X100 ซม. เทคนิคจิตรกรรมสีอะคริลิกผสมสีสเปรย์

การวิเคราะห์และอภิปรายผล

การวิเคราะห์การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรม “มรณะ - สติ” อาศัยหลักการวิเคราะห์รูปแบบของผลงาน เนื้อหาเรื่องราว รูปทรงส่วนรวม และโครงสร้างโดยรวมของภาพ รวมถึงการวิเคราะห์รายละเอียดของแต่ละรูปทรงตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิเคราะห์รูปแบบ

ผู้สร้างสรรค์วิเคราะห์รูปลักษณ์ที่แสดงความเป็นเอกภาพของเนื้อหาและเรื่องราวภายในภาพ โดยรูปทรงภายในภาพเป็นลักษณะกึ่งนามธรรม สามารถแยกแยะรูปทรงหลักและพื้นที่ว่างได้อย่างชัดเจน มีการใช้รูปทรงมนุษย์แสดงความหมายทางความคิดและสื่อให้เห็นถึงการไร้สติในขณะที่กิเลสถาโถมเข้ามากระทบจิตใจ มีการผสมผสานรูปทรงอิสระซึ่งเป็นมวลของกิเลสกระจายในส่วนต่างๆภายในภาพ เพื่อกระตุ้นความหมายให้เกิดชัดเจนทางแนวคิด รวมถึงเทคนิคพื้นผิวขรุขระที่สื่อให้เห็นถึงความ

สกปรกของกิเลสอันเป็นสัญลักษณ์ของอวิชาที่มืดดำ ดังนั้นผลงานสร้างสรรค์ในครั้งนี้จึงเป็นการผสมผสานกันระหว่างรูปแบบรูปทรง และเนื้อหา ที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากจากประสบการณ์และความเชื่อเรื่องกิเลส เพื่อถ่ายทอดออกมาในรูปแบบศิลปะกึ่งนามธรรมที่ใช้กลวิธีการสร้างสรรค์แบบผสมผสานระหว่างเทคนิคจิตรกรรมกับสีสเปรย์ ที่มุ่งเน้นให้เห็นถึงความทุกข์ที่เกิดจากความเสื่อมถอยทางจิตใจขณะที่กิเลสเข้ามากระทบจิตใจ

วิเคราะห์ส่วนรวมหรือโครงสร้างของภาพ

การวิเคราะห์ส่วนรวมหรือโครงสร้างของภาพเกิดจากความต้องการแสดงรูปลักษณ์ของมนุษย์ที่ตกอยู่ในสภาวะที่กิเลสเข้ามากระทบจิตใจจนเกิดเป็นความทุกข์ เพื่อถ่ายทอดทัศนคติส่วนตัวที่เล็งเห็นมุมมืดและความเสื่อมของจิตใจที่เกิดจากการการเข้ามาของกิเลส ดังนั้นการวิเคราะห์ส่วนรวมหรือโครงสร้างของภาพจึงเกิดจากการประสานกันของทัศนธาตุทางศิลปะที่หลากหลาย มีการเรียงลำดับความสำคัญของรูปทรงจากรูปทรงหลักไปรูปทรงย่อย โดยทำการเน้นรูปทรงหลักที่เป็นมนุษย์ให้มีขนาดใหญ่ เพื่อให้มีความเป็นเอกภาพและเกิดเป็นจุดเด่นที่สะดุดตา สีสันโดยรวมของภาพจะเป็นการคัดเน้นน้ำหนักของสีให้เกิดความแตกต่าง เพื่อให้เกิดเป็นระยะและมิติที่น่าสนใจ ภายใต้กฎเกณฑ์ของความเป็นเอกภาพทางศิลปะ กล่าวคือส่วนรวมของภาพจะเป็นการเน้นรูปทรง สีสัน และลักษณะเฉพาะของรูปทรงของมนุษย์ และพื้นผิวที่เป็นสัญลักษณ์แฝงของกิเลส เพื่อถ่ายทอดความทุกข์ของจิตใจที่ตกอยู่ในสภาวะของกิเลส

วิเคราะห์อัตลักษณ์ของรูปทรง

ภาพผลงานโดยรวมใช้ลักษณะของรูปทรงของมนุษย์ที่บ่งบอกและแสดงออกถึงความทุกข์จากการถูกครอบงำด้วยพลังของกิเลส ซึ่งรูปทรงที่ปรากฏภายในภาพเกิดจากการคิด วิเคราะห์โดยอิงเนื้อหาและแนวความคิดที่ต้องการแสดงออก โดยจะเห็นได้ว่ารูปทรงต่างๆที่นำมาใช้ในภาพจะมีการลดทอนส่วนที่เป็นรายละเอียดออกไป เหลือคงไว้แต่แก่นของรูปทรงที่ไม่มีความซับซ้อน เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่เรียบง่ายและชัดเจนมากที่สุด โดยจุดเด่นภายในภาพเป็นรูปทรงมนุษย์ที่มีขนาดใหญ่ อยู่ในอากัปกิริยาที่นิ่งเฉย แสดงถึงการไร้ซึ่งปัญญา แต่แฝงความชั่วร้ายที่เกิดจากพลังที่ชั่วร้ายของกิเลส สัญลักษณ์ของกิเลสใช้พื้นผิวที่ดูสกปรกและน่าขยะแขยง สะท้อนให้เห็นถึงความชั่วร้ายที่เข้ามาบ่อนทำลายจิตใจอันบริสุทธิ์ของมนุษย์ รวมถึงการสร้างระยะและมิติภายในภาพให้เกิดความแตกต่างระหว่างรูปทรงที่อยู่ระยะหน้ากับพื้นที่ว่างที่เป็นระยะหลังให้เกิดความแตกต่างกัน เพื่อเป็นการขับเน้นและสร้างอัตลักษณ์ของรูปทรงให้เด่นชัดมากยิ่งขึ้น ทำการระบายน้ำหนักสีและแสงเงาให้เกิดความสมจริงตามหลักการทางศิลปะ แต่ยังคงยึดรูปแบบผลงานที่เป็นลักษณะกึ่งนามธรรมไว้อย่างครบถ้วน ดังนั้นรูปทรงและเนื้อหาที่ปรากฏภายในภาพจึงเป็นการสะท้อนให้มนุษย์พึงระวังความชั่วร้ายที่มากับกิเลส จึงควรมีสติเพื่อเป็นเกราะกำบังทางจิตวิญญาณให้มนุษย์ได้รอดพ้นจากความทุกข์และกลับมามีความสุขที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

สรุป

กระบวนการสร้างสรรค์ผลงานในครั้งนี้ ผู้สร้างสรรค์ได้ทำการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากหลากหลายแหล่งที่มา เพื่อนำมาใช้เป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ โดยถ่ายทอดออกมาเป็นรูปแบบและเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันในทางศิลปะอย่างลึกซึ้ง จะเห็นได้จากการลำดับขั้นตอน กระบวนการในการทำงาน ผู้สร้างสรรค์ได้มีการวางระบบความคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อแสดงให้เห็นถึงวิธีการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบสิ้นกระบวนการ เพราะฉะนั้นกระบวนการทำงานในขั้นตอนทั้งหมดจึงเป็นกลวิธีในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ เพื่อให้เกิดอัตลักษณ์ โดยอาศัยรูปทรง และเทคนิควิธีการที่สร้างสรรค์ในแบบเฉพาะตัว ถ่ายทอดลงไปในผลงานภาพร่างหลายๆแบบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลต้นแบบในการพัฒนา จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์เทคนิคต่างๆก่อนการขยายผลงานจริง โดยใช้เทคนิคการผสมผสานระหว่างเทคนิคจิตรกรรมกับการพ่นสีสเปรย์ ในขั้นตอนนี้อาจมีการดัดแปลง แต่งเติม ตัดทอนรูปแบบบ้าง เพื่อสามารถถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึก ผ่านรูปแบบและแนวความคิดที่ผู้สร้างสรรค์วางเป้าหมายไว้ คือ การสะท้อนให้เห็นถึงความเสื่อมถอยภายในจิตใจของมนุษย์ อันเกิดจากกิเลสเข้ามาครอบงำจิตใจมนุษย์ที่ไร้ซึ่งสติ เป็นสิ่งนำพาให้จิตใจและการดำรงชีวิตไม่สามารถพบความสุขที่แท้จริงจากภายในได้ ดังนั้นผู้สร้างสรรค์จึงมีความคาดหวังว่าผลงานสร้างสรรค์ในครั้งนี้จะเป็นส่วนเติมเต็มทางจิตใจให้ผู้ชมเกิดสติ มีความยั้งคิด และตระหนักถึงผลร้ายของกิเลสอันเป็นต้นเหตุแห่งทุกข์ทั้งปวง

บรรณานุกรม

กุลนิดา เหลือบจำเริญ. (2555). องค์ประกอบศิลป์. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.

จำลอง ดิษยวณิช. (2544). จิตวิทยาของความดับทุกข์. เชียงใหม่: กลางเวียง การพิมพ์.

ชลูด นิ่มเสมอ. (2531). องค์ประกอบของศิลปะ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ทวีเดช จิ๋วบาง. (2547). เรียนรู้ทฤษฎีสี. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

ทิพย์สุดา ปทุมานนท์. (2550). การจัดองค์ประกอบและที่ว่างในงานออกแบบพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มาโนช กงกะนันทน์. (2538). ศิลปะการออกแบบ. นนทบุรี: Core Function.

มัย ตะติยะ. (2547). สุนทรียภาพทางทัศนศิลป์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วาดศิลป์ จำกัด.

รณภพ เตชะวงศ์. (2552). วัสดุและสัญลักษณ์ในจิตรกรรม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วิรุณ ตั้งเจริญ. (2539). การออกแบบ. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

สมชาย พรหมสุวรรณ. (2548). หลักการทัศนศิลป์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชีพ ปุญญานุภาพ. (2540). ประวัติศาสตร์ศาสนา. กรุงเทพฯ: มหามกุฏราชวิทยาลัย.

สุชาติ เถาทอง. (2536). หลักการทัศนศิลป์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิค.

P 42

Grand Diamond Fantasia For Trombone op.1 (ผีป่าเข้าเมือง)

เอกทัต จันทรมาศ[1]* และไกรศิลป์ โสดานิล[2]

บทคัดย่อ

งานสร้างสรรค์นี้เป็นผลงานที่ประพันธ์ขึ้นโดยรับแรงบันดาลใจจากมารดาที่ได้เล่านิยายให้ฟังเมื่อยังเด็กมาสร้างสรรค์ผลงานโดยตระหนักถึงความสำคัญของการผสมผสานระหว่างบทเพลงคลาสสิกและบทเพลงร่วมสมัย ร่วมกับพัฒนาทักษะการบรรเลงทรอมโบนด้านเทคนิค การควบคุมคุณภาพเสียง และการถ่ายทอดอารมณ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงบทเพลงจากการสร้างสรรค์บทเพลงสำหรับทรอมโบน เทคนิค กระบวนการฝึกซ้อม และการถ่ายทอดอารมณ์ โดยศึกษาองค์ความรู้ด้านทฤษฎีการประพันธ์ กระบวนการฝึกซ้อม แนวคิดด้านการแสดงดนตรี ผลการศึกษาพบว่า บทเพลงนี้เป็นการสื่อสารผ่าน Soundscape Synthesis เพื่อเล่าเรื่องราวของนิยาย "ผีป่าเข้าเมือง" มีลักษณะเด่นด้านการใช้เสียงสื่อความหมาย เน้นเสียงช่วงต่ำเพื่อสื่อถึงความน่าพิศวง และใช้ช่วงเสียงที่กว้างเพื่อสะท้อนความซับซ้อนของอารมณ์ ใช้เทคนิคที่หลากหลาย เช่น Lip Slur เพื่อความไหลลื่น, การลากเสียงสไลด์ (Glissando), และการแผดเสียงกว้างในท่อน Cadenza เพื่อสร้างความรู้สึกที่ยิ่งใหญ่ ด้านการควบคุมกำลังลม (Airflow Control) พบว่าการเปลี่ยนแปลงช่วงเสียงอย่างฉับพลัน (Register Leaps) เป็นจุดที่ท้าทายที่สุดของผู้สร้างสรรค์ ซึ่งต้องอาศัยการฝึกซ้อมแบบต่อเนื่องเพื่อรักษาสมดุลของกำลังลมและการปรับรูปปาก (Embouchure) ให้สัมพันธ์กัน โดยบทเพลงมีความยาวประมาณ 8 นาที และเสนอแนะให้ผู้ที่จะบรรเลงควรศึกษาข้อมูลบทเพลงเพื่อให้การถ่ายทอดอารมณ์ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: แฟนตาเซีย ทรอมโบน

[1] นิสิต, สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา 90000

[2] อาจารย์, สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา 90000

[1]Students, Music Department, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla, 90000

[2] Lecturer, Music Department, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla, 90000

Grand Diamond Fantasia For Trombone op.1 (Phi Pa Khao Mueang)

Akkatat Jantaramas[1] and Kraisil Sodanil[2]

Abstract

This creative work is a musical composition inspired by the childhood fables narrated by the composer's mother. The project emphasizes the integration of classical and contemporary musical styles while enhancing trombone performance skills, specifically in technical execution, tone quality control, and emotional expression. The objectives are to demonstrate the creative process of trombone composition, practice methodologies, and performance techniques. This study explores the theoretical foundations of composition, rehearsal processes, and musical performance concepts. The findings reveal that the composition utilizes **Soundscape Synthesis** to narrate the story of the Thai fable "Phi Pa Khao Mueang" (The Forest Spirit Enters the City). A key feature is the use of symbolic soundscapes, prioritizing the lower register to evoke a sense of mystery and employing a wide range to reflect emotional complexity. Various techniques are incorporated, such as **lip slurs** for fluidity, **glissandos**, and expansive **sonorities** in the cadenza to create a sense of grandeur. Regarding **airflow control**, the study identifies **sudden register leaps** as the most significant challenge, requiring consistent practice to maintain the balance between breath support and **embouchure** coordination. The piece has a duration of approximately 8 minutes. It is recommended that performers conduct a thorough study of the musical context to achieve a more profound emotional delivery.

Keywords: Fantasia, Trombone

บทนำ

ศิลปะการสร้างสรรค์ดนตรีในปัจจุบันมิได้จำกัดอยู่เพียงการสืบทอดขนบธรรมเนียมดั้งเดิม แต่ยังครอบคลุมถึงการบูรณาการประสบการณ์ส่วนบุคคลเข้ากับนวัตกรรมทางเสียงเพื่อสร้างอัตลักษณ์ใหม่ (Adorno, 1973) การประพันธ์เพลงสำหรับทรอมโบนในบริบทดนตรีร่วมสมัยจึงเป็นพื้นที่สำคัญในการทดลองทักษะการบรรเลงขั้นสูงร่วมกับกระบวนการสื่อสารเชิงสัญลักษณ์ (Wick, 1971) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักดนตรีวิทยาที่มุ่งเน้นการใช้ดนตรีเพื่อการเล่าเรื่อง (Narrative Music) ที่มองว่าโครงสร้างเสียงสามารถทำหน้าที่ถ่ายทอดเรื่องราวได้เช่นเดียวกับภาษา (Almén, 2008) Soundscape Synthesis

บทเพลง "Grand Diamond Fantasia For Trombone, Op. 1 (ผีป่าเข้าเมือง)" เป็นผลงานสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นจากแรงบันดาลใจในวัยเยาว์ ผ่านเรื่องเล่าจากนิยายที่ได้รับฟังจากมารดา นำมาสู่การสร้างสรรค์เสียงในรูปแบบ เพื่อจำลองบรรยากาศที่น่าพิศวงของ "ผีป่า" และความซับซ้อนของอารมณ์ในบริบท "การเข้าเมือง" โดยผู้สร้างสรรค์ได้ให้ความสำคัญกับการผสมผสานระหว่างอัตลักษณ์ของบทเพลงคลาสสิกที่เน้นโครงสร้างและความสวยงาม เข้ากับดนตรีร่วมสมัยมีเทคนิคการบรรเลงและการถ่ายทอดความหมายเชิงสัญลักษณ์ การใช้ช่วงเสียงที่กว้าง (Wide Register) และการเปลี่ยนช่วงเสียงอย่างฉับพลัน (Register Leaps) สะท้อนความผันผวนของอารมณ์ในเนื้อเรื่อง การควบคุมกำลังลม (Airflow Control) และการปรับรูปปาก (Embouchure)

วิธีดำเนินการวิจัย

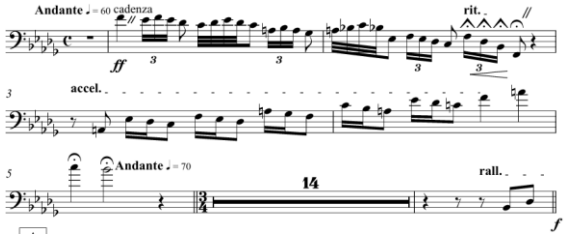
การวิจัยเชิงสร้างสรรค์ในผลงาน "Grand Diamond Fantasia For Trombone, Op. 1 (ผีป่าเข้าเมือง)" มุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านจินตภาพนามธรรมจากนิทานในวัยเยาว์สู่โครงสร้างดุริยางคศิลป์ที่สมบูรณ์ ผ่านหลักการ Soundscape Synthesis เพื่อกำหนดกรอบการเล่าเรื่องด้วยเสียง โดยผู้ประพันธ์เลือกใช้รูปแบบแฟนตาเซีย (Fantasia) ที่มีความอิสระแต่สัมพันธ์กับเนื้อหาดนตรีพรรณนา (Program Music) พร้อมทั้งใช้กลวิธีสื่อสัญลักษณ์เชิงดนตรีอย่างเป็นระบบ เช่น การใช้ช่วงเสียงต่ำแทนความลึกลับของผีป่า และการใช้ช่วงเสียงที่กว้างร่วมกับการเลือกใช้คอร์ดต่าง ๆ เพื่อสะท้อนความซับซ้อนของอารมณ์และบรรยากาศตามโครงเรื่องที่กำหนดไว้ดังนี้

“ปีศาจเสือแห่งป่าหมงพระจันทร์เสี้ยวตัดสินใจออกจากบ้านเกิดพร้อมเพื่อนปีศาจนกและอสูรหมูป่า เพื่อเข้าแข่งขัน "พิชิตเจ้าคน" ในเมืองหลวงหลังจากได้พบหญิงสาวลึกลับในผ้าคลุมชักชวนในการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศ ปีศาจเสือได้ถ่ายทอดประสบการณ์การเดินทางอันยากลำบากผ่านเสียงดนตรีจนชนะใจผู้คนและองค์หญิง (หญิงสาวลึกลับคนนั้น) จนได้แต่งงานกัน อย่างไรก็ตาม หลังจากได้สัมผัสชีวิตในเมืองหลวง ปีศาจเสือกลับพบความจริงว่าไม่มีที่ใดให้ความสุขใจและมีความจริงใจได้เท่ากับผืนป่าและหมู่บ้านปลายตีนเขาอันเป็นบ้านเกิดของตน”

นอกจากนี้ กระบวนการสร้างสรรค์ยังครอบคลุมถึงการออกแบบเทคนิคการบรรเลงที่สอดรับกับจินตภาพ ได้แก่ การเชื่อมเสียงด้วยริมฝีปาก (Lip Slur) การรูดเสียงสไลด์ (Glissando) และการใช้โน้ตนอกคีย์ เพื่อสร้างมิติของเสียงที่มีความไหลลื่นและบิดเบือนไปจากมาตรฐานดั้งเดิม รวมถึงการประพันธ์ท่อน ช่วงเดี่ยว (Cadenza) ที่ท้าทายขีดจำกัดด้านการควบคุมกำลังลม (Airflow Control) และความสัมพันธ์ของรูปปาก (Embouchure) ของผู้บรรเลง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทประพันธ์ผ่านการบันทึกเสียงและทดลองบรรเลงจริงเพื่อประเมินคุณภาพเสียง และความชัดเจนของสิ่งที่ต้องการสื่อสารก่อนจะสรุปผลการสร้างสรรค์เพื่อนำเสนอเป็นองค์ความรู้ด้านการประพันธ์เพลงสำหรับทรอมโบนที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตัวและมีความเป็นสากลทางเทคนิคดนตรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย
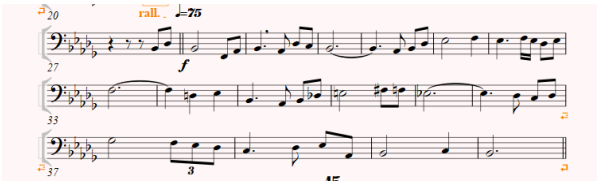
ผลการสร้างสรรค์บทเพลง "Grand Diamond Fantasia For Trombone, Op. 1 (ผีป่าเข้าเมือง)" แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการถ่ายทอดจินตภาพส่วนตัวและแรงบันดาลใจจากนิยายของมารดาออกมาเป็นรูปธรรม ผ่านกลวิธีสังเคราะห์ภูมิทัศน์เสียง (Soundscape Synthesis) ในโครงสร้างแบบแฟนตาเซียที่เอื้อต่อการดำเนินอารมณ์อย่างอิสระ บทเพลงโดดเด่นด้วยการใช้ภาษาดนตรีเชิงสัญลักษณ์ เช่น การใช้ช่วงเสียงต่ำเพื่อสร้างบรรยากาศลึกลับ และการใช้ช่วงเสียงที่กว้างเพื่อสะท้อนความผันผวนของตัวละคร ผสมผสานกับเทคนิคเฉพาะอย่าง การเชื่อมเสียงด้วริมฝีปาก (Lip Slur), การรูดเสียง (Glissando) และโน้ตนอกคอร์ด ซึ่งเป็นกลวิธีสำคัญที่ช่วยยกระดับความซับซ้อนและสร้างอัตลักษณ์ให้กับบทประพันธ์ร่วมสมัยชุดนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อแยกย่อยออกมาตามท่อนต่างๆ จะได้รายระเอียดจากการสร้างสรรค์ผลงานที่สนใจ ดังนี้



ภาพที่ 1 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ท่อน Pre – Intro
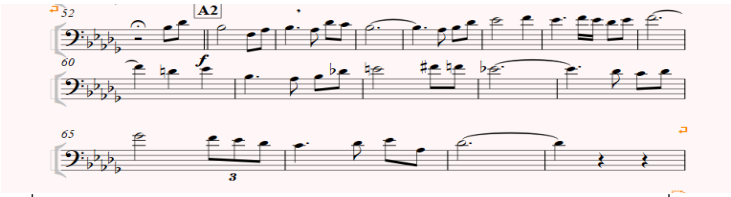
จากภาพที่ 1 ท่อน Pre – Intro เปิดตัวด้วย ช่วงเดี่ยว (Cadenza) อย่างยิ่งใหญ่และทรงพลัง โดยด้านทำนองมีการใช้บันไดเสียงไมเนอร์ฮาร์โมนิก และมีการเสริมแนวด้วยการลากคอร์ดเพื่อเสริมความยิ่งใหญ่และทรงพลังแล้วจึงหยุดการลากคอร์ด ใน 3 โน้ตสุดท้ายใน ช่วงเดี่ยว นี้เพื่อนำเสนอพลังของเครื่องเดี่ยว ดังการคำรามของปีศาจ

ท่อน A ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงวิถีชีวิตในป่าของปีศาจเสือ โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง A1(ห้องที่ 20 – 36) ช่วงพัก (ห้องที่37-52) A2 (ห้องที่ 52 – 68) และช่วงท้ายท่อน (ห้องที่68-72) ซึ่งมีจุดที่หน้าสนใจดังนี้
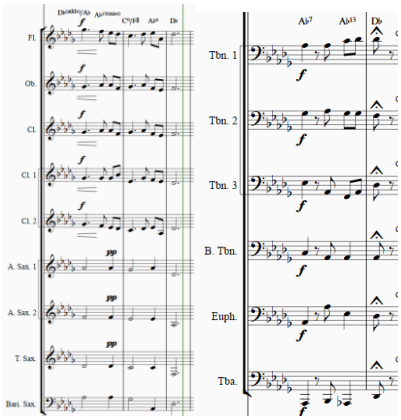


ภาพที่ 2 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ท่อน A1 ห้องที่ 20 -36

จากภาพที่ 2 ช่วง A1(ห้องที่ 20 – 36) ท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงความน่าพิศวงของปีศาจเสือ ในท่อนนี้จึงจะมีทำนองเป็นโน้ตเสียงต่ำเป็นส่วนมาก และในห้องที่ 30 จะประพันธ์ให้เป็นโน้ตนอกคีย์เพลงแล้วเกลาโน้ตให้กลับมาเป็นโน้ตในคีย์เพลง



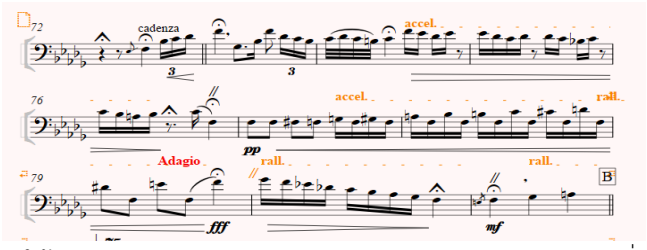
ภาพที่ 3 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่ 52 - 68

จากภาพที่ 3 ช่วง A2 (ห้องที่ 52 – 68) ท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงความน่าสง่างามของปีศาจเสือในร่างมนุษย์ โดยการนำทำนองจากช่วง A1 มายกโน้ตให้สูงขึ้นไป 1 ช่วงคู่ 8 และปรับเปลี่ยนโน้ตและคอร์ดช่วงท้ายจากเดิม เป็นคอร์ดเมเจอร์ เพื่อสร้างความแตกต่างจากช่วง A1 และเพื่อให้สอดรับกับช่วงท้ายท่อน
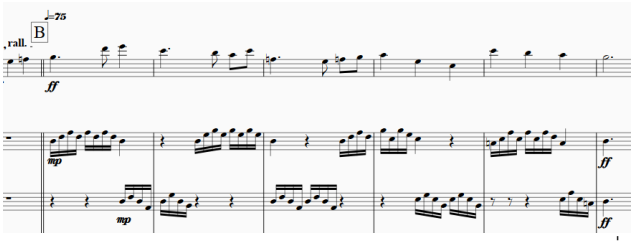


ภาพที่ 4 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่68-72

จากภาพที่ 4 ช่วงท้ายท่อน(ห้องที่68-72) ท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการใช้ท่อนนี้เพื่อการพักช่วงเพื่อเตรียมเข้าสู่ ช่วงเดี่ยวกลาง และเพื่อสื่อถึงยามสนทยา ที่เป็นการพักผ่อนและการตื่นนอนของเหล่าสัตว์ป่า



ภาพที่ 5 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ช่วงเดี่ยวกลาง

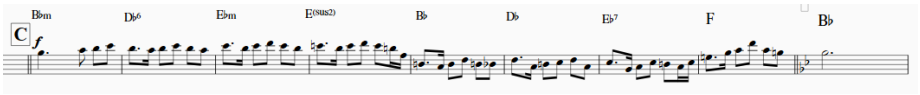
จากภาพที่ 5 ท่อน ช่วงเดี่ยวกลาง ท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงความโดดเดี่ยว ความลังเลของปีศาจ และโชว์ทักษะต่างๆ ของนับรรเลง ทั้งเทคนิกการบังคับลิ้นคู่ การเป่าไต่ขั้นขั้นคู่ การเชื่อมเสียงด้วยริมฝีปาก (Lip Slur) การเป่ารูดเสียง และการควบคุมความดัง เพื่อนำเข้าสู่ท่อน B



ภาพที่ 6 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่82 - 100
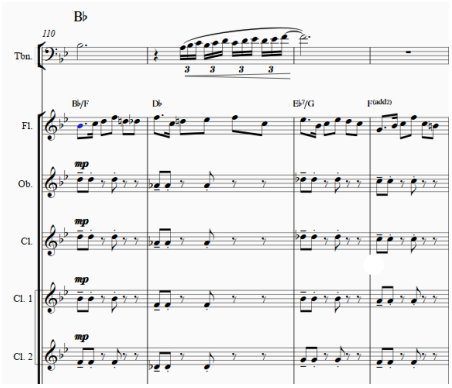
จากภาพที่ 6 ท่อน B (ห้องที่82 - 100) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงความน่าเกรงขามของปีศาจเสือภายใต้ความลึกลับในป่าใหญ่ โดยมีการแบ่งทำนองสลับกันระหว่างเครื่องบรรเลงเดี่ยวกับวงดนตรีในอัตราส่วน 6 : 4 ห้อง และมีการให้ทำนองสอดประสานสลับกันโดยเล่นเป็นคอร์ดแบบโน้ตแยก

ท่อน C ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงการเดินทางออกจากป่าสู่เมืองหลวงของปีศาจเสือ โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง ดังนี้
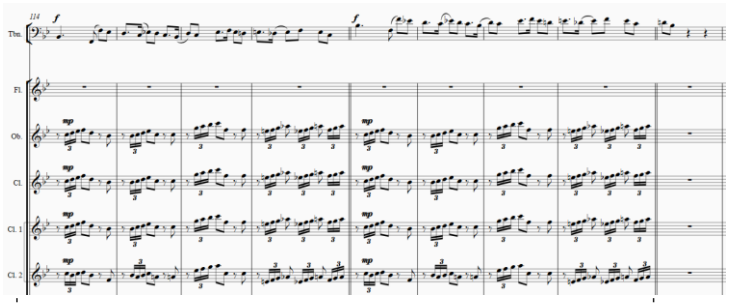


ภาพที่ 7 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่ 102 - 112

จากภาพที่ 7 ช่วง C1 (ห้องที่ 102 - 112) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงการเดินทางออกจากขอบป่าเข้าเขตหมู่บ้านแถบชนบท มีการใช้โน้ตนอกคีย์เพลง และมีการใช้การดำเนินทางคอร์ดเพื่อการเกลาทางเพลงสู่คีย์เมเจอร์
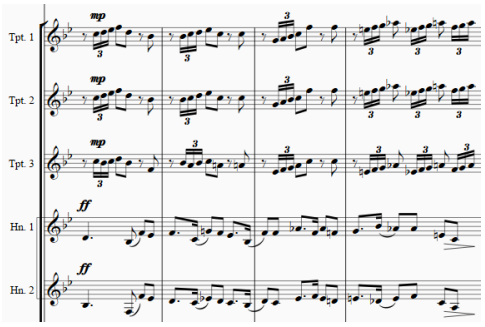


ภาพที่ 8 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่ 110 – 113

จากภาพที่ 8 ช่วงพัก (ห้องที่ 110 – 113) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงเขตหมู่บ้านแถบชนบท ในเครื่องเดี่ยวเป็นทำนองรองสอดประสาน(Countersubject) ส่วนทำนองหลักอยู่ที่วงดนตรี โดยนำทำนองหลักจากช่วง 4 ห้องก่อนหน้า (ห้องที่ 106 - 109) มาให้ฟลูต ทรัมเป็ต และ ยูโฟเนียม เล่นในทำนองหลักเพื่อทำนองมีความอ่อนหวานแต่ไม่อ่อนแอ



ภาพที่ 9 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่ 114 - 121
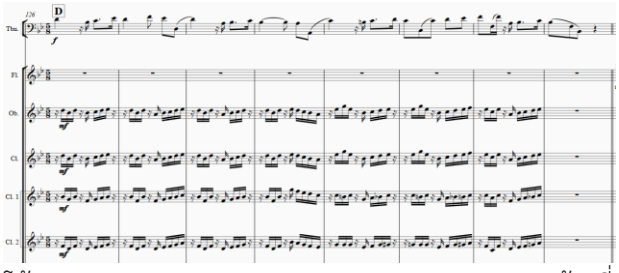
จากภาพที่ 9 ช่วง C2 (ห้องที่ 114 - 121) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงการเดินทางจากหมู่บ้านเข้าเมืองหลวง โดยทำนองใน 4 ห้องแรกเป็นโน้ตเสียงต่ำ แล้วจึงนำทำนองเดิมมายกโน้ตให้สูงขึ้นไป 1 ช่วงคู่ 8 ส่วนในด้านแนวเพลงประกอบนั้น ใช้เครื่องลมไม้ในการเดินคอร์ดแบบกระจายเพื่อสื่อความพลิ้วไหวและความน่ารักในวิถีชนบท



ภาพที่ 10 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่ 122 - 125
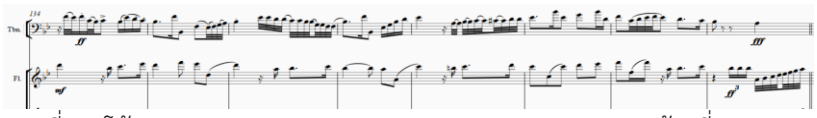
จากภาพที่ 10 ช่วงท้ายท่อน (ห้องที่ 122 - 125) ในท่อนนี้ต้องการสื่อถึงเขตเมืองหลวง โดยทำนองใน 4 ห้องที่แล้วมาใส่ในเฟรนช์ฮอร์น ส่วนในด้านแนวเพลงประกอบนั้น นั้น ใช้ทรัมเป็ตเดินคอร์ดแบบกระจายเพื่อสื่อความสวยงามของเมืองหลวง

ท่อน D ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงการเข้าเมืองของปีศาจเสือ วิถีชีวิตและความสวยงามในแบบฉบับเมืองหลวง ซึ่งจุดสำคัญในท่อนนี้คือเป็นท่อนที่มีเครื่องหามยประจำจังหวะ ห้า – แปด เป็นหลักเพื่อสื่อถึงความงามแบบซับซ้อนของเมืองหลวง โดยแบ่งออกได้เป็น 4 ช่วง ดังนี้
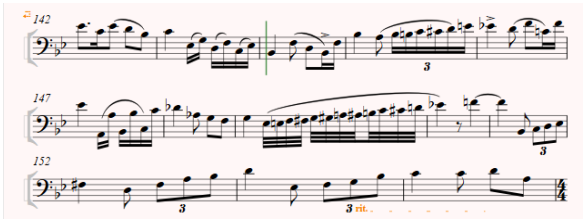


ภาพที่ 11 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่126 - 133

จากภาพที่ 11 ช่วง D1 (ห้องที่126 - 133) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงการความอ่อนช้อยและความศิวิไลซ์ของเมืองผ่านมุมมองของปีศาจเสือ ท่อนนี้จะมีที่มีลักษณะการกระโดดของช่วงเสียงที่กว้างและการเป่าโน้ตเชื่อมเสียงด้วยริมฝีปาก อยู่หลายจุด
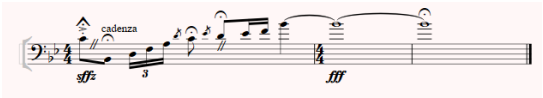


ภาพที่ 12 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่134 - 141

จากภาพที่ 12 ช่วง D2 (ห้องที่134 - 141) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงความขบขัน การหยอกล้อกันระหว่างปีศาจเสือกับเจ้าหญิงที่ซ้อนความอ่อนช้อยอยู่ในลูกเล่นที่ซับซ้อน ในท่อนนี้จะมีเทคนิกที่หลายหลาย ทั้งการเป่าโน้ตเชื่อมเสียง การกระโดดของขั้นคู่ที่กว้าง การบังคับลิ้นคู่ การเป่าเสียงสูง โดยท่อนนี้เป็นทำนองแปรจากช่วง D1 และนำทำนองเดิมนั้นให้ฟลูตเล่นไปพร้อมกัน พร้อมด้วยเฟรนช์ฮอร์นเล่นเป็นทำนองฐานรากเพื่อรองพื้นให้ทำนองหลัก



ภาพที่ 13 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่142 - 154

จากภาพที่ 13 ช่วง D3 (ห้องที่142 - 154) ในท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงบทสรุปการเดินทางทั้งหมดของปีศาจที่ผ่านมา ในท่อนนี้จะมีเทคนิกที่หลายหลาย ทั้งการเป่าโน้ตเชื่อมเสียง โน้ตสามพยางค์ การกระโดดของขั้นคู่ที่กว้าง การบังคับลิ้นคู่ การไล่โน้ตครึ่งเสียง



ภาพที่ 14 โน้ตเพลง Grand Diamond Fantasia For Trombone ห้องที่155 - 157

จากภาพที่ 14 ช่วงปิดเพลง (ห้องที่155 - 157) เป็น ช่วงเดี่ยว ท่อนนี้ผู้ประพันธ์ต้องการสื่อถึงจุดสิ้นสุดของการเดินทางของปีศาจเสือ มีการเล่นโน้ตประดับ และโน้ตสุดท้ายนั้นเป็นการลากเสียงสูงเป็นเวลานาน เพื่อสื่อถึงการประการชัยชนะของปีศาจเสือ

การอภิปรายผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า หัวใจสำคัญของการประพันธ์ผลงานชุดนี้คือความสัมพันธ์ระหว่าง มโนภาพทางเสียง (Mental Hearing) และการจัดการทางกายภาพ โดยเฉพาะการใช้เทคนิคการกระโดดช่วงเสียงที่ส่งผลต่อการควบคุมกำลังลมและ

รูปปากของผู้บรรเลง นอกจากนี้ ผลการศึกษายังเน้นย้ำว่าการประพันธ์ดนตรีสร้างสรรค์มิใช่เพียงการโชว์เทคนิคที่ท้าทาย แต่คือการบูรณาการองค์ความรู้เพื่อเป็นเครื่องมือในการ เล่าเรื่อง (Narrative Music) ผ่านบทเพลงโปรแกรมมิวสิกที่สร้างจินตภาพแก่ผู้ฟัง ซึ่งสะท้อนถึงการผสมผสานอัตลักษณ์ส่วนบุคคลเข้ากับเทคนิคดนตรีสากลเพื่อสร้างมาตรฐานใหม่ในการประพันธ์เพลงสำหรับทรอมโบนได้อย่างลงตัวครับ

สรุปผลการวิจัย

บทเพลง **"Grand Diamond Fantasia For Trombone, Op. 1 (ผีป่าเข้าเมือง)"** เป็นผลงานที่โดดเด่นในการบูรณาการจินตภาพจากนิยายสู่โครงสร้างดนตรีแฟนตาเซียผ่านกลวิธีสังเคราะห์ภูมิทัศน์เสียง (Soundscape Synthesis) และเทคนิคทรอมโบนร่วมสมัยที่ช่วยสร้างอัตลักษณ์ทางเสียงเฉพาะตัวและองค์ความรู้ใหม่ด้านการควบคุมลมและการถ่ายทอดอารมณ์ที่ซับซ้อน ทั้งนี้ เพื่อให้การบรรเลงสมบูรณ์และทรงพลังที่สุด ผู้สร้างสรรค์เสนอแนะให้ผู้ที่สนใจศึกษาทำการวิเคราะห์โครงสร้างดนตรีพรรณนาควบคู่กับบริบทของนิยายต้นเรื่อง เพื่อให้สามารถตีความสีสันของเสียงและท่อนเดี่ยว (Cadenza) ได้เข้าถึงมโนภาพทางเสียงตามเจตนารมณ์ของผู้ประพันธ์ อันจะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาทักษะการประพันธ์และการบรรเลงทรอมโบนสู่มาตรฐานวิชาชีพครับ

อ้างอิง

โกวิทย์ ขันธศิริ. (2562). *ดนตรีสร้างสรรค์: แนวคิด วิธีการ และการประยุกต์ใช้*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นรอรรถ จันทร์กล่ำ. (2559). *หลักการประพันธ์เพลงและการจัดวงดุริยางค์*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัชชา พันธุ์เจริญ. (2563). *พจนานุกรมศัพท์ดุริยางคศิลป์*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์เกศกะรัต.

Adorno, T. W. (1973). *Philosophy of modern music* (A. G. Mitchell & W. V. Blomster, Trans.). Seabury Press. (Original work published 1949)

Almén, B. (2008). *A Theory of musical narrative*. Indiana University Press.

Arban, J. B. (2013). *Arban's famous method for trombone*. Carl Fischer Music.

Farkas, P. (1962). *The art of brass playing*. Wind Music.

Schafer, R. M. (1994). *The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Destiny Books.

Wick, D. (1971). *Trombone technique*. Oxford University Press.

P 43

นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย

ศมลพรรณ ธนะสุข[1*]

บทคัดย่อ

ผลงานสร้างสรรค์จิตรกรรมสีน้ำเรื่อง “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” ได้รับแรงบันดาลใจมาจากการศึกษารูปทรงและโครงสร้างของพืชพรรณในลักษณะภาพพฤกษศาสตร์ โดยอ้างอิงกล้วยไม้ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ทรงพระราชทานชื่อไว้เมื่อครั้งเสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรพรรณไม้ ณ บริเวณโคกนกกระบา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ผู้สร้างสรรค์มุ่งเน้นการถ่ายทอดรายละเอียดของดอกกล้วยไม้และองค์ประกอบทางธรรมชาติอย่างถูกต้องตามหลักการจิตรกรรมสีน้ำ ควบคู่กับการประยุกต์ใช้หลักความงามทางศิลปะ วัตถุประสงค์เพื่อสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมสีน้ำในลักษณะเหมือนจริง ที่สามารถถ่ายทอดพรรณไม้อันทรงคุณค่างดงามในนามพระราชทาน ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง วิธีการสร้างสรรค์ใน 2 ส่วน ได้แก่ หลักการวาดภาพพฤกษศาสตร์ ศึกษาในส่วนของแนวทางด้านศิลปะ ซึ่งผู้สร้างสรรค์ต้องการสื่อถึงความสวยงามของดอกกล้วยไม้ป่าที่หายาก นำเสนอรูปแบบของงานจิตรกรรมสีน้ำ โดยมีเทคนิคที่ใช้ในการสร้างสรรค์ สีน้ำแบบเทคนิคเปียกบนเปียกเป็นหลัก จึงทำให้งานมีเอกลักษณ์ สอดคล้องกับเรื่องราว รูปแบบของผลงานที่แสดงออกถึงความงาม ดอกไม้ ใบไม้ ตามธรรมชาติ ที่มีความความงามและสร้างสีสัน มีลักษณะทางกายภาพตรงตามลักษณะของพืชชนิดนั้นตามความเป็นจริง

คำสำคัญ: จิตรกรรมสีน้ำ, ความงาม, กล้วยไม้ไทย, นิมมานรดี

อาจารย์คณะวิทยาการสื่อสาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี 94000

Asst. Prof. Samolpan Thanasuk: E-mail: Samolpan.t@psu.ac.th, Tel: 085-270-2639

Nimmanoradee: The Queen of Thai Orchids

Samolpan Thanasuk[1*]

Abstract

The watercolor painting entitled “ Nimmanoradee: Queen of Thai Orchids” was inspired by a study of plant morphology and structure in the tradition of botanical illustration. The work references an orchid species graciously named by Her Majesty Queen Sirikit during a royal visit to observe flora at Khok Nok Kraba in the Phu Luang Wildlife Sanctuary.

The artist emphasizes the accurate depiction of orchid flowers and natural elements in accordance with the principles of botanical art, while simultaneously integrating aesthetic artistic values. The objective is to create a realistic watercolor painting that conveys the beauty and significance of this distinguished plant, which bears a royal name bestowed by Her Majesty Queen Sirikit**,**The Queen Mother.

The creative process is divided into two main components: botanical illustration principles and artistic interpretation. The artist aims to communicate the delicate beauty of rare wild orchids through the medium of watercolor, primarily employing the wet-on-wet technique, which contributes to the work’s distinctive character and expressive quality.

The resulting artwork reflects the natural beauty of the flowers and foliage, presenting vivid colors and forms that remain faithful to the plant’ s physical characteristics while embodying artistic elegance and visual harmony.

Keywords: Nimmanoradee, Exquisiteness, Thai Orchids, Watercolor Painting

บทนำ

สีน้ำมีประวัติความเป็นมาที่ยาวนานจากหลักฐานข้อมูลทางประวัติศาสตร์ทำให้สันนิษฐานว่า สีน้ำมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียซึ่งกล่าวได้ว่า ชนชาติจีนเป็นผู้ที่เริ่มการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมสีน้ำขึ้นเป็นชนชาติแรกของโลก โดยการมีวิวัฒนาการจากการเขียนตัวอักษรของจีนโบราณ ซึ่งมีสีสันที่เป็นธรรมชาติ มีจังหวะ ท่วงทำนอง อารมณ์ที่สวยงามไปตามลีลาของพู่กันจีน (Calligraphy) ซึ่งมีการค้นพบหลักฐานตั้งแต่ในสมัยราชวงศ์ถัง (ค.ศ. 618-907) และมีความรุ่งเรืองมากที่สุดในยุคสมัยราชวงศ์ซ่ง (ค.ศ. 960-1127) เนื่องจากชนชาติจีนนั้นมีความเชื่อ เคารพในธรรมชาติ ซึ่งผูกพันกับชาวจีนมาอย่างยาวนานผสมผสานกับความเชื่อแห่งลัทธิเต๋า จึงถ่ายทอดความรู้สึกในการแสดงความยิ่งใหญ่ของธรรมชาติผ่านภาพเขียนด้วยจิตรกรรมสีน้ำ โดยใช้สีหมึก เป็นหลัก ถ่ายทอดความงามของภูเขา ต้นไม้ ดอกไม้ แม่น้ำ ท้องฟ้า เมฆ สัตว์ ผู้คนและอื่น ๆ ผสมผสานกับวรรณกรรมที่บันทึกลงในภาพจิตรกรรมจีนโบราณเพื่อพรรณนาความงามของธรรมชาติอีกด้วย (สุทัศน์ สุปัญญา, 2551 หน้า 5)

สีน้ำเป็นสื่อที่มีประโยชน์และมีความสำคัญทางด้านจิตรกรรม เนื่องจากสีน้ำสามารถถ่ายทอดสิ่งต่าง ๆ ตามที่มองเห็นได้ง่ายและสะดวก ประหยัดเวลาในการสร้างสรรค์ สามารถใช้เป็นสื่อบันทึกความประทับใจสถานที่ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตลอดจนใช้ถ่ายทอดจินตนาการของศิลปินได้หลากหลายด้าน ภาษา สี ความนุ่มนวลของสีน้ำ สามารถเกิดจากเทคนิคต่าง ๆ ในการระบายสีน้ำสามารถก่อให้เกิดเป็นผลงานศิลปะที่มีคุณค่าทางด้านสุนทรียศาสตร์ เป็นการเพิ่มคุณค่าเชิงคุณภาพด้านความงามของบรรยากาศ เทคนิคและรูปแบบได้ดีกว่าการระบายสีจากการเลียนแบบธรรมชาติเท่านั้น และยังช่วยพัฒนาทักษะการสังเกต การควบคุมค่าน้ำหนักสี และการแสดงออกทางอารมณ์ของผู้สร้างสรรค์ผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (อารี สุทธิพันธุ์, 2526 หน้า 24-25)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเขียนภาพดอกไม้ ภาพดอกไม้ที่เขียนด้วยสีน้ำ เป็นที่นิยมเขียนกันมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพราะดอกไม้เป็นธรรมชาติที่มีความงดงาม มีสีสันสดใส สดชื่น นักศึกษาที่เขียนสีน้ำใหม่ ๆ มักจะชอบฝึกเขียนดอกไม้ก่อน เพราะดอกไม้มีหลายชนิดหลายสี มีสีให้เลือกหลากหลายรวมทั้งมีรูปทรงและจังหวะที่สวยงาม ทำให้สามารถเลือกดอกไม้ตามต้องการมาใช้ในการฝึกการระบายสีได้ จะทำให้เกิดความชำนาญในการใช้สีได้เร็วขึ้น การระบายสีน้ำภาพดอกไม้นั้น ต้องมีการจัดวางองค์ประกอบที่จะเขียนให้เหมาะสม มีน้ำหนักอ่อน-แก่ของสี และคำนึงถึงแสงเงาเพื่อสร้างมิติและความสมจริงให้กับภาพ (โกศล พิณกุล, 2555 หน้า 10-15)

แรงบันดาลใจการสร้างสรรค์จิตรกรรมสีน้ำเรื่อง “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” มาจากการศึกษารูปทรงและโครงสร้างของพืชพรรณในลักษณะภาพพฤกษศาสตร์ โดยอ้างอิงกล้วยไม้ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ทรงพระราชทานชื่อไว้เมื่อครั้งเสด็จพระราชดำเนินไปทอดพระเนตรพรรณไม้ ณ บริเวณโคกนกกระบา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง ผู้สร้างสรรค์มุ่งเน้นการถ่ายทอดรายละเอียดของดอกกล้วยไม้และองค์ประกอบทางธรรมชาติอย่างถูกต้องตามหลักการจิตรกรรมสีน้ำ ควบคู่กับการประยุกต์ใช้หลักความงามทางศิลปะ เพื่อสะท้อนความประทับใจในรูปทรง รายละเอียดอันซับซ้อน และสีสันอันเป็นเอกลักษณ์ของดอกกล้วยไม้ ทั้งนี้ยังมุ่งหวังให้ผู้สร้างสรรค์และผู้ชมเกิดการรับรู้เชิงสุนทรียะ เกิดความละเอียดอ่อนในการพินิจพิเคราะห์ และตระหนักถึงความงดงามตามหลักองค์ประกอบศิลป์ที่แฝงอยู่ในธรรมชาติ

กระบวนการสร้างสรรค์

กระบวนการสร้างสรรค์จิตรกรรมสีน้ำ “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” เนื้อหาสาระของภาพมีเน้นเรื่องเทคนิคกลวิธี ขั้นตอนการทำงาน โดยเน้นเรื่อง เทคนิค รูปแบบ เนื้อหา โดยอาศัยวิธีการขั้นตอนการสร้างสรรค์ผลงานของศิลปิน แสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในคุณสมบัติของสื่อวัสดุและอุปกรณ์ ตลอดจนควบคุมและนำไปใช้ประสานส่งเสริมสร้างสรรค์ในภาพผลงานจิตรกรรมตามวัตถุประสงค์ของศิลปิน สื่อวัสดุ สีน้ำเพื่อใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน สอดคล้องกับแนวคิด วรรณรัตน ตั้งเจริญ (2546 หน้า 5-6)

1. ขั้นตอนการศึกษาข้อมูล

1.1 การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการในการสร้างสรรค์

ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลวิธีการสร้างสรรค์ใน 2 ส่วน ได้แก่

1. หลักการวาดภาพพฤกษศาสตร์ ได้ศึกษาในส่วนของขั้นตอน วิธีการ การแสดงลักษณะของพืชที่จำเป็น เนื่องจากการวาดภาพทางพฤกษศาสตร์นั้น จะเน้นแสดงรายละเอียดและลักษณะของพืชที่ถูกต้อง ชัดเจน มีสัดส่วนตามความเป็นจริง ความงามที่พบในงานศิลปะประเภทภาพวาดทางพฤกษศาสตร์นั้น จึงเน้นที่ความถูกต้องและชัดเจนในลักษณะของพืชเป็นหลัก ไม่เน้นเรื่องการจัดองค์ประกอบ ไม่ดัดแปลงสีเพื่อให้เกิดความกลมกลืน และไม่แสดงลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น รอยแมลงกัด ใบเหี่ยว กลีบดอกที่หลุดเป็นต้น

2. ศึกษาในส่วนของแนวทางด้านศิลปะ ได้แก่ การจัดองค์ประกอบศิลป์ให้มีความลงตัวระหว่างรูปทรงและพื้นที่ว่างให้เกิดจังหวะที่เหมาะสม การใช้สีให้มีความกลมกลืนของแต่ละรูปทรงโดยยังคงสีตามธรรมชาติของพืช รวมถึงการแสดงออกให้เห็นถึงความงามตามธรรมชาติของพืชพรรณที่วาดด้วย ยังคงแสดงลักษณะของพืชที่ชัดเจนตามหลักการวาดภาพพฤกษศาสตร์ ร่วมกับแสดงร่องรอยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งถือว่าเป็นร่องรอยของความงามที่เกิดขึ้นจริง (ฐิตา ครุฑชื่น, 2564 หน้า 22)

กระบวนการในการสร้างสรรค์

ผู้สร้างสรรค์ได้กำหนดกระบวนการคิดและปฏิบัติสร้างสรรค์ผลงาน ตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การกำหนดแนวคิด ผู้สร้างสรรค์กำหนดหัวข้อ แนวคิด และเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ เกิดจากความประทับใจส่วนตัว แรงบันดาลใจ โดยให้ความสำคัญในการถ่ายทอดรูปแบบ รูปทรง สีสันและจังหวะของเส้นองค์ประกอบภาพ ความละเอียดอ่อนของกล้วยไม้ เริ่มต้นจากการร่างภาพและโครงสร้างหลักของดอกไม้ ใบไม้ และการจัดวางองค์ประกอบภาพ เพื่อสะท้อนความพลิ้วไหวของธรรมชาติความสมบูรณ์และสอดคล้องกับแนวคิด

ขั้นตอนที่ 2 : ศึกษา ค้นคว้า ทำการสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงาน เริ่มจากการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคสีน้ำ แนวคิดทางศิลปะ และผลงานพฤกษศาสตร์ของศิลปิน ทดลองเทคนิคสีน้ำ นำองค์ความรู้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางที่มีอัตลักษณ์เฉพาะตน ให้มีความเหมาะสมทั้งด้านรูปทรง สี และจังหวะของภาพ ก่อนถ่ายทอดเป็นผลงานจริงที่สะท้อนความงามอย่างละเอียดอ่อนและเป็นธรรมชาติ



ภาพประกอบที่ 1 แสดงภาพผลงานภาพถ่ายและภาพร่างเป็นขั้นตอนแรกสร้างสรรค์ผลงานนิมมานรดี

ขั้นตอนที่ 3 : ลงมือปฏิบัติงานขั้นตอนแรก การร่างภาพดอกไม้ ให้ร่างภาพขณะที่ใส่และร่างโครงสร้างส่วนรวมของดอกไม้ก่อน แล้วค่อยกำหนดตำแหน่งของดอกไม้ แต่ละดอกจัดวางให้เหมาะสม ถ้าดอกไม้มีลักษณะย่อย ก็ไม่จำเป็นต้องร่างกลีบดอกลงไปทีละกลีบ แต่ใช้การร่างเส้นรอบนอก จากนั้นจึงค่อยเติมรายละเอียดลงไป



ภาพประกอบที่ 2 แสดงภาพลงพื้นหลังในกระดาษกึ่งหยาบพร้อมเพิ่มลงน้ำหนักสีน้ำเพื่อชัดเจนของรูปทรงดอกไม้

ขั้นตอนที่ 4 : การพัฒนาและเพิ่มรายละเอียด การเพิ่มพื้นหลังในงานจิตรกรรมสีน้ำช่วยเสริมบรรยากาศและสร้างมิติให้กับภาพ โดยใช้เทคนิคการระบายแบบเปียกบนเปียกเพื่อให้สีฟุ้งกระจายอย่างนุ่มนวล ศิลปินมักเลือกโทนสีที่สอดคล้องหรือขับเน้นวัตถุหลัก เพื่อไม่ให้พื้นหลังแย่งความเด่นจากองค์ประกอบสำคัญการควบคุมปริมาณน้ำและความเข้มของสีเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างน้ำหนักและระยะใกล้-ไกลภายในภาพพื้นหลังที่ดีจะช่วยเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดให้เกิดความกลมกลืนและเพิ่มคุณค่าทางสุนทรียภาพของผลงาน



ภาพประกอบที่ 3 แสดงภาพด้วยเทคนิคสีน้ำแบบเปียกบนพื้นที่เปียกพร้อมเพิ่มรายละเอียดทั้งภาพ

ขั้นตอนที่ 5 : การกำหนดองค์ประกอบศิลป์ การระบายสีกลีบดอกและใบของดอกไม้นั้น นิยมใช้เทคนิคการระบายแบบสีเปียกบนเปียก (Wet on Wet) ผสมกับการระบายสีเปียกบนแห้ง (Wet on Dry) ในการป้ายฝีแปรงระบายกลีบดอกไม้ต้องดูว่าลักษณะของกลีบดอกกลีบเล็กหรือใหญ่ สลับซับซ้อนมากน้อยเพียงใด เพราะการป้ายกลีบดอกไม้นั้น ต้องป้ายเพียงครั้งเดียวให้ได้

จังหวะเกิดความสดใส หากทำซ้ำ สีจะขุ่นไม่สดใส ดังนั้น การวาด การป้ายสีพื้นในการเขียนกลีบดอกไม้ ต้องคำนึงถึงสีสัน น้ำหนัก แสง-เงา โครงสร้าง มิติไปพร้อม ๆ กัน



ภาพประกอบที่ 4 แสดงภาพด้วยเทคนิคสีน้ำแบบเปียกบนพื้นที่เปียกพร้อมเพิ่มรายละเอียดทั้งภาพ

ขั้นตอนที่ 5 : แก้ไขปรับปรุงผลงานให้มีความสมบูรณ์ เมื่อชั้นสีแต่ละชั้นแห้งแล้ว สามารถทำให้กระดาษเปียกอีกครั้งเพื่อปรับเกลี่ยสีและเก็บรายละเอียดเพิ่มเติม โดยเน้นทั้งส่วนของใบและดอกให้มีความชัดเจนมากขึ้น ควบคู่กับการจัดระยะหน้า–หลังให้เกิดมิติ ความแตกต่างระหว่างรูปกับพื้นที่ว่างให้เด่นชัดท้ายที่สุด ทั้งในด้านน้ำหนักสี แสง-เงา เงาให้มีความนุ่มนวลและสอดคล้องกับรูปทรงของดอกกล้วยไม้ความสมดุลขององค์ประกอบ และความกลมกลืนของรายละเอียด เพื่อให้งานสีน้ำที่ถ่ายทอดความงามของดอกกล้วยไม้ความสมบูรณ์ทั้งด้านเทคนิคและความรู้สึกทางศิลปะ



ภาพประกอบที่ 5 ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ ชื่อภาพ “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย”

การวิเคราะห์ผลงาน

การวิเคราะห์การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมสีน้ำ “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” วิเคราะห์รูปแบบของผลงาน ตามรูปแบบ เทคนิค เนื้อหาเรื่องราวที่สนใจทางศิลปะ ได้แก่ การจัดวางองค์ประกอบทางศิลปะ การใช้สี ตามหลักข้อมูลหลักวิธีการวาดภาพพฤกษศาสตร์ ข้อมูลการใช้สีและการจัดวางองค์ประกอบ ผลงานศิลปะของศิลปินในกลุ่มงานภาพพืชและดอกไม้ ผู้สร้างสรรค์ได้วิเคราะห์ผลงานผ่านกระบวนการเนื้อหา รูปแบบและเทคนิค ดังนี้

การวิเคราะห์ผลงานทางด้านเนื้อหา

ผลงานจิตรกรรมสีน้ำ “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” ผู้วิจัยมุ่งนำเสนอพืชพรรณกล้วยไม้ไทย ลำลูกกล้วยทรงกระบอก ดอกมีสีขาว-นวล มีกลิ่นหอมและสวยงาม ซึ่งจากภาพสะท้อนให้เห็นถึงความสวยงามของกล้วยไม้ป่าหายากที่ต้องได้รับการอนุรักษ์ กล้วยไม้อิงอาศัย ลำลูกกล้วยรูปทรงกระบอก ใบรูปขอบขนานแกมรี ดอกออกเป็นช่อยาว สีขาว มีลายขีดตามยาวสีแดงเข้ม กลีบปากที่ตอนปลายมีสีเหลืองเข้มและมีแต้มสีแดงเข้มที่โคนกลีบด้านใน เป็นกล้วยไม้ป่าที่หายากและมีความพิเศษในประเทศไทย ผู้สร้างสรรค์เลือกใช้ทัศนธาตุด้านเส้นและสีเพื่อใช้ในจัดองค์ประกอบในลักษณะแนวนอนเป็นองค์ประกอบหลักของภาพ เพื่อสื่อถึงพืชพรรณดอกไม้ โดยกำหนดโทนสีเขียวน้ำเงินเป็นสีหลักของภาพ เพื่อสร้างความรู้สึกเป็นธรรมชาติ นอกจากนี้ยังจัดวางองค์ประกอบต่าง ๆ ให้สอดคล้องกันในแนวระนาบเดียวกัน เพื่อให้เกิดจังหวะของภาพที่ต่อเนื่องและกลมกลืน

การวิเคราะห์ผลงานทางด้านรูปแบบ

ด้านลักษณะการสร้างสรรค์ ผู้วิจัยนำแนวคิดจากงานกล้วยไม้ไทย ของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง มาปรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลงานจิตรกรรม โดยเน้นการถ่ายทอดอัตลักษณ์ของพรรณไม้ สีสัน โครงร่าง และองค์ประกอบย่อย เช่น ใบ กลีบดอก เกสร และลักษณะของก้าน ควบคู่ไปกับการออกแบบองค์ประกอบภาพให้เกิดความสัมพันธ์ที่งดงามในเชิงศิลป์ อีกทั้งยังให้คุณค่ากับลักษณะตามธรรมชาติ นอกจากนี้ยังคำนึงถึงการจัดวางรูปทรงให้เกิดจังหวะและความต่อเนื่องที่สอดรับกับพื้นที่ว่าง เพื่อให้เกิดเอกภาพทั้งด้านสัดส่วน รูปทรง และบรรยากาศของสีภายในผลงานเดียวกัน

การวิเคราะห์ทางด้านเทคนิค

ผลงานสร้างสรรค์ชิ้นนี้อาศัยกระบวนการทดลองและพัฒนาทางเทคนิคสีน้ำอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มต้นจากการใช้เทคนิคเปียกบนเปียก เพื่อศึกษาพฤติกรรมของน้ำและรงควัตถุบนพื้นผิวกระดาษ อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการกระจายตัวของสีและการเกิดค่าน้ำหนัก เทคนิคดังกล่าวช่วยสร้างมิติความลึก และระยะใกล้–ไกล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในมิติของบรรยากาศ ซึ่งเกิดจากการปล่อยให้สีไหลซึมและหลอมรวมกันตามธรรมชาติ ส่งผลให้ภาพมีความกลมกลืนและนุ่มนวลทางทัศนธาตุ

บทสรุป

การสร้างสรรค์ผลงาน “นิมมานรดีราชินีแห่งกล้วยไม้ไทย” มุ่งเน้นการนำเสนอคุณค่าความงามของพืชพรรณในธรรมชาติ พรรณไม้อันทรงคุณค่า งดงามในนามพระราชทานของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง เพื่อกระตุ้นการรับรู้และตระหนักถึงความงามอันละเอียดอ่อนของธรรมชาติรอบตัวในด้านแนวคิด ผู้สร้างสรรค์ได้ผสมผสานศาสตร์ทางศิลปะเข้ากับองค์ความรู้ด้านพฤกษศาสตร์ โดยนำหลักการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์มาประยุกต์ใช้ร่วมกับทักษะทางจิตรกรรมสีน้ำแบบเหมือนจริง (Realistic Painting) เพื่อให้ผลงานมีทั้งความงดงามและความถูกต้องตามลักษณะทางธรรมชาติของพืชแต่ละชนิด

กระบวนการสร้างสรรค์จึงไม่ได้มุ่งเพียงการถ่ายทอดความงามเชิงรูปแบบเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับการค้นคว้าข้อมูลและการสังเกตรายละเอียดเชิงโครงสร้างของพืชอย่างละเอียด ส่งผลให้ผลงานที่สำเร็จออกมามีความสมจริงทั้งในด้านรูปทรง สีสัน และองค์ประกอบ อีกทั้งยังแฝงไปด้วยคุณค่าทางความรู้ด้านพฤกษศาสตร์ ควบคู่ไปกับคุณค่าทางศิลปะอย่างกลมกลืน

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ประโยชน์

1. ผลงานมีลักษณะเสมือนจริง สามารถใช้เป็นต้นแบบในการศึกษางานจิตรกรรมสีน้ำหรือภาพวาดพฤกษศาสตร์
2. การสร้างสรรค์ผลงานอาศัยหลักการวาดภาพพฤกษศาสตร์ จึงสามารถใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาพรรณไม้
3. สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางจิตรกรรมสีน้ำ

ข้อเสนอแนะสำหรับการสร้างสรรค์ครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาองค์ประกอบศิลป์ให้หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับผลงาน
2. ควรศึกษาความแตกต่างและความเชื่อมโยงระหว่างศิลปะเพื่อความงามและศิลปะเชิงวิชาการ เพื่อพัฒนาทั้งการสร้างสรรค์และการวิเคราะห์ผลงาน
3. ควรเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณะในวงกว้างเพื่อสร้างแรงบันดาลใจและความสนใจในงานจิตรกรรมแนวเหมือนจริง

บรรณานุกรม

โกศล พิณกุล. (2541ก). เทคนิคการระบายสีน้ำ. กรุงเทพฯ: ดีแอลเอส.

ฐิตา ครุฑชื่น.(2564). การถ่ายทอดความงามของพืชพรรณผ่านจิตรกรรมสีน้ำ . *วิพิธพัฒนศิลป์*, *4*(2), 115–131. https://doi.org/10.14456/wipit.2024.16

วรรณรัตน์ ตั้งเจริญ. (2546). สีน้ำสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สันติศิริ.

สุทัศน์ สุปัญญา. (2551). เอกสารประกอบการเรียนรู้รายวิชาทัศนศิลป์เรื่อง สีน้ำสร้างสรรค์งานศิลป์. หนองบัวลำภู: โรงเรียนหนองบัวพิทยาคาร.

อารี สุทธิพันธุ์. (2526). การระบายสีน้ำ. กรุงเทพฯ: กระดาษสา.

P 44

การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว

สุกฤษยา พวงแก้ว[1]* ชุติชัย ใจแข็ง[2] และคฑาวุธ พรหมลิ[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษานิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว สงขลา และเพื่อประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ นำข้อมูลมาสร้างสรรค์บทร้องและทำนองเพลง นำเสนอผลการวิจัยด้วยวิธีการพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว มีเนื้อหาโดยสรุปดังนี้ พ่อค้าชาวจีนซื้อหมาและแมวจากสงขลาลงเรือสำเภากลับไปด้วย สัตว์ทั้งสองเกิดความเบื่อหน่ายจึงได้สั่งให้หนูไปขโมยดวงแก้ววิเศษมาเพื่อหนีกลับไปยังสงขลา ระหว่างว่ายน้ำเข้าหาฝั่งหนูและแมวได้แย่งชิงดวงแก้ววิเศษกัน ทำให้ดวงแก้ววิเศษตกลงไปในทะเลเกิดเป็นหาดทรายแก้ว หนูและแมวตายกลายเป็นเกาะหนูเกาะแมว และหมาได้ขาดใจตายกลายเป็นเขาตังกวน การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว ประกอบด้วย 1) บทร้อง ประพันธ์ขึ้นตามเนื้อเรื่อง โดยใช้รูปแบบกลอนสุภาพ รวมทั้งสิ้น 12 บท 2) ทำนองเพลง ประพันธ์ขึ้นใหม่ โดยวิธีการประพันธ์ขึ้นแบบอัตโนมัติผสมผสานการประพันธ์ขึ้นแบบมีทำนองต้นราก รวมทั้งสิ้น 6 เพลง ดังนี้ เพลงที่ 1 เพลงลำนำปรัมปรา เพลงที่ 2 เพลงสงขลาวาณิช เพลงที่ 3 เพลงคิดหน่ายหนี เพลงที่ 4 เพลงมูสิกลักแก้ว เพลงที่ 5 เพลงแมวหลงกล และเพลงที่ 6 เพลงดลนิมิต บรรเลงโดยวงปี่พาทย์ผสมเครื่องกำกับจังหวะดนตรีโนรา ใช้เวลาในการบรรเลงประมาณ 10 นาที

คำสำคัญ: เกาะหนูเกาะแมว, เพลงตับเรื่อง, นิทานพื้นบ้าน

[1] นิสิต, หลักสูตรดุริยางคศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ไทย คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา 90000

[2] นิสิต, หลักสูตรดุริยางคศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ไทย คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา 90000

[3] อาจารย์, สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา 90000

[1] Undergraduate Student, Music Program in Thai Music, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla, 90000

[2] Undergraduate Student, Music Program in Thai Music, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla, 90000

[3] Lecturer, Music Program, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla, 90000

* Corresponding Author: E-mail : baibua472500@gmail.com, Tel : 080-5405078

Music Composition : Pleng Tub - Ruang Nitan Koh Nu Koh Maew

Sukritsaya Puangkaew[1], Chuthichai Chaikhaeng[2] and Katawut Promli[3]

Abstract

This research aims to study the Southern Thai folktale Koh Nu - Koh Maew (Rat Island and Cat Island) of Songkhla and to compose Pleng Tub - Ruang based on this folktale. Use qualitative research methodology, involving a review of relevant documents and sources. The research findings are presented through descriptive and analytical methods.

The findings revealed that the folktale Koh Nu – Koh Maew can be summarized as follows. A Chinese merchant purchased a dog and a cat in Songkhla and took them aboard a Chinese junk on his return journey. Growing weary of the voyage, the two animals instructed a rat to steal a magical crystal orb so that they could escape and return to Songkhla. While swimming toward the shore, the rat and the cat struggled over the crystal orb, causing it to fall into the sea and become what is known as Sai Kaew Beach. The rat and the cat died and transformed into Koh Nu and Koh Maew, while the dog died and became Tang Kuan Hill. The composition of Pleng Tub-Ruang Nitan Koh Nu Koh Maew consists of two main components. (1) Lyrics: The lyrics were composed according to the narrative of the folktale using Klon Suphap poetic forms, totaling 12 stanzas. (2) Melodies: The melodies were newly composed through a combination of intuitive composition and adaptation based on established melodic prototypes. In total, six musical pieces were created: 1) Lamnam Parampara, 2) Songkhla Wanit, 3) Kid Nai Ni, 4) Musiga Lak Kaew, 5) Maew Long Kon, 6) Don Nimit. The performance features a *Piphat* ensemble combined with *Nora* rhythmic instruments, totaling approximately 10 minutes.

Keywords: Koh Nu - Koh Maew, Pleng Tub - Ruang, folktale

บทนำ

นิทานพื้นบ้านเรื่อง “เกาะหนูเกาะแมว” เป็นวรรณกรรมมุขปาฐะที่สำคัญของจังหวัดสงขลา มีที่มาจากตำนานเกาะหนูและเกาะแมว อันเป็นสัญลักษณ์ทางธรรมชาติที่สำคัญของจังหวัดสงขลา โดยมีเรื่องเล่าไว้ว่า พ่อค้าชาวจีนซื้อแมวและสุนัขจากสงขลาเพื่อนำกลับบ้าน ระหว่างเดินทางแมวและหมาได้พบหนูที่อยู่บนเรือ สัตว์ทั้งสามจึงพยายามหนีลงทะเลพร้อมกับดวงแก้วิเศษ หนูและแมวหมดแรงจมน้ำตายกลายเป็นเกาะหนูและเกาะแมว ส่วนสุนัขว่ายน้ำถึงฝั่ง แต่ขาดใจตายกลายเป็นเขาตังกวนและดวงแก้วิเศษได้กลายเป็นหาดทรายแก้ว (สถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. 2529 : 260)

นิทานดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงคติความเชื่อของท้องถิ่น และความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับวิถีชีวิตของคนสงขลา ในด้านคติชนวิทยาเกาะหนูเกาะแมวเป็นที่มาของนิทานพื้นบ้านที่ได้รับการเล่าขานกันมาหลายชั่วอายุคน นอกจากนี้ยังเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงประวัติศาสตร์การค้าขายของชาวสงขลา และเป็นตัวอย่างของการใช้นิทานในการอธิบายภูมิประเทศ อีกทั้งยังมีบทบาทในการสอนคติธรรม สะท้อนความเชื่อ และเสริมสร้างอัตลักษณ์ท้องถิ่น เรื่องเล่าเกี่ยวกับเกาะหนูเกาะแมวจึงไม่ใช่เพียงแค่นิทานเพื่อความบันเทิง แต่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เชื่อมโยงอดีตกับปัจจุบัน และช่วยให้คนรุ่นใหม่เข้าใจถึงรากเหง้าของตนเองผ่านการเล่าเรื่องที่สืบทอดกันมา

เมืองสงขลาเป็นศูนย์กลางการค้าทางทะเลที่สำคัญของภูมิภาค โดยเฉพาะในช่วงสมัยอยุธยาและต้นรัตนโกสินทร์ เมืองนี้เป็นเมืองท่าที่เชื่อมโยงการค้าระหว่างจีน อินเดีย และชาติตะวันตก ทำให้มีพ่อค้าชาวต่างชาติเดินทางเข้ามาค้าขายเป็นจำนวนมาก เกาะหนูเกาะแมวจึงมีบทบาทสำคัญในฐานะจุดสังเกตทางทะเล ที่ช่วยให้เรือเดินทางเข้าสู่สงขลาได้อย่างปลอดภัย ซึ่งสะท้อนให้เห็นได้จากนิทานเรื่องหนูเกาะแมว ปัจจุบันเกาะหนูเกาะแมวกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัดสงขลา นักท่องเที่ยวที่มาเยือนสามารถชมความสวยงามของเกาะได้จากชายหาดสมิหลา หรือโดยการนั่งเรือไปชมเกาะอย่างใกล้ชิด การท่องเที่ยวในบริเวณนี้ก่อให้เกิดรายได้แก่ชุมชนในพื้นที่ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ บริการเรือนำเที่ยวชมเกาะหนูเกาะแมว อุตสาหกรรมการโรงแรมและร้านอาหาร สินค้าที่ระลึกและของฝาก เป็นต้น (เนชั่นทีวี. สืบค้นเมื่อ 5 มีนาคม 2568, จาก https://www.nationtv.tv)

จากที่กล่าวมาข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของเกาะหนูเกาะแมว ทั้งทางด้านภูมิศาสตร์ และเศรษฐกิจ เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ อีกทั้งยังเป็นสัญลักษณ์ทางนิเวศของจังหวัดสงขลา ด้วยลักษณะภูมิประเทศที่โดดเด่น บรรพชนชาวจังหวัดสงขลาจึงผูกเรื่องสร้างสรรค์เป็นนิทานขึ้น แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาขั้นสูงของชาวสงขลา ที่สะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตของผู้คน และให้ข้อคิดทางศีลธรรมแก่ผู้ฟัง นิทานเรื่องนี้จึงเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่มีคุณค่าของจังหวัดสงขลา ควรค่าแก่การนำมาสร้างสรรค์ เพื่อเป็นสื่อกลางในการส่งเสริมเอกลักษณ์ท้องถิ่นให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างสรรค์ผลงานทางดุริยางคศิลป์ ภายใต้ชื่อ “การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว”

วิธีดำเนินการวิจัย

การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารหนังสือ ตำรา งานวิจัยและบทความวิชาการต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมการและการรวบรวมข้อมูล

1.1 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลเอกสารหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจากแหล่งการเรียนรู้ห้องสมุดของหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อนำมาสนับสนุน อ้างอิง และเป็นแนวทางในการวิจัย

1.2 ผู้วิจัยได้ค้นคว้ารวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลจากเอกสารหนังสือ ตำรา งานวิจัย และบทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โดยได้ค้นคว้าข้อมูลจากหัวข้อดังต่อไปนี้ ประวัติเกาะหนูเกาะแมว นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว แนวคิดด้านพฤติกรรมสัตว์ การวิเคราะห์และตีความอัตลักษณ์ทำนองเพลง แนวคิดอารมณ์กับเพลงไทย ทฤษฎีดนตรีไทย เพลงตับ ทฤษฎีการประพันธ์เพลงไทย หลักการประพันธ์บทร้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การจัดเอกสารและการประพันธ์

2.1 ขั้นตอนการประพันธ์ รวบรวมข้อมูลที่เป็นส่วนของเอกสาร ตามลำดับขั้นตอนตามวัตถุประสงค์การวิจัย มีดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับนิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว

2.1.2 กำหนดแนวคิดในการประพันธ์บทร้องและประพันธ์ทำนองเพลง โดยอ้างอิงข้อมูลจากการวิเคราะห์นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว นำมาออกแบบกรอบแนวคิดการประพันธ์บทร้องและทำนอง

2.1.3 ประพันธ์บทร้องและทำนองเพลง โดยยึดจากกรอบแนวคิดที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ เริ่มจากการเกริ่นนำให้เห็นถึงภาพบรรยากาศของท้องทะเล มีพ่อค้าชาวจีนกำลังโล้เรือสำเภาเพื่อมาค้าขาย ณ จังหวัดสงขลา จนได้มาเจอกับแมวและหมาดำเนินเรื่องมาจนถึงเมื่อแมวกับหมาคิดวางแผนขโมยดวงแก้ววิเศษของพ่อค้าชาวจีน โดยใช้หนูเป็นเครื่องมือในการลักขโมยดวงแก้ววิเศษนั้นมา จนกระทั่งหนู หมา และแมว แย่งชิงดวงแก้ววิเศษกัน จนสุดท้ายทั้งสามก็ได้ตาย เกิดเป็นนิทานเรื่องเกาะหนูเกาะแมวมาจนถึงปัจจุบัน ประพันธ์ทำนองเพลงและบทร้องให้มีความสอดคล้องกัน โดยใช้แนวคิดอารมณ์กับเพลงไทย ของสุรพล วิรุฬห์รักษ์ รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 เพลง

2.1.4 กำหนดแนวทางการปรับวงดนตรีเพื่อให้ได้ซึ่งอารมณ์ตามจินตภาพที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 3 อรรถาธิบายการประพันธ์

3.1 อรรถาธิบายผลงานการประพันธ์ โดยการอธิบายเชิงวิเคราะห์บทร้องและทำนองเพลงที่นำมาบรรจุ ซึ่งบันทึกเป็นโน้ตเพลงไทย 8 ห้องเพลง ดังนี้ อธิบายโครงสร้างทำนองเพลง บันไดเสียง หน้าทับ และจังหวะ

ขั้นที่ 4 การนำเสนอข้อมูล

4.1 สรุปผล นำเสนอข้อมูลในรูปแบบของงานวิจัย จัดทำเอกสารโดยการนำเสนอในรูปแบบงานวิจัย แบ่งออกเป็น 5 บท ดังนี้ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย บทที่ 4 การประพันธ์ “เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว” บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม และภาคผนวก

4.2 นำเสนอผลงานเชิงวิชาการในรูปแบบดุริยนิพนธ์และงานสร้างสรรค์ ในรูปแบบการแสดงต่อสาธารณชน

4.3 จัดทำรายงานรูปเล่มดุริยนิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ 2 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ การศึกษานิทานพื้นบ้านต้นเรื่อง และการสร้างสรรค์บทเพลงตับจากเนื้อหานิทานดังกล่าว ดังนี้

1. ผลการศึกษานิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว ผลการวิจัยพบว่า นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมวของจังหวัดสงขลา จัดเป็นนิทานพื้นบ้านประเภทอธิบายกำเนิดภูมิลักษณ์ (Etiological Folktale) ซึ่งเป็นเรื่องเล่าที่เกิดขึ้นเพื่ออธิบายสภาพภูมิศาสตร์อันโดดเด่นในท้องถิ่นผ่านจินตนาการและภูมิปัญญาของชุมชน โดยใช้สัตว์เป็นตัวดำเนินเรื่องและสร้างความสัมพันธ์เชิงสัญลักษณ์ระหว่างธรรมชาติกับคุณค่าทางศีลธรรม สาระสำคัญของเรื่องสะท้อนให้เห็นโครงสร้างนิทานพื้นบ้านไทยที่ประกอบด้วย ความอัศจรรย์เกินจริง การเดินทาง การพลิกผันของชะตากรรม และการลงท้ายด้วยคติสอนใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เอื้อต่อการถ่ายทอดเป็นผลงานทางดุริยางคศิลป์ เนื่องจากมีลำดับเหตุการณ์ชัดเจน มีอารมณ์หลากหลาย ทั้งความสนุกสนาน ความตื่นเต้น ความขัดแย้ง และความโศกสลดในตอนจบ จึงสามารถนำไปพัฒนาเป็น “ การประพันธ์ทางดุริยางคศิลป์” ที่มีความต่อเนื่องเชิงนาฏลักษณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นนี้สะท้อนให้เห็นว่า นิทานพื้นบ้านไม่ได้เป็นเพียงมรดกทางวรรณกรรมมุขปาฐะเท่านั้น แต่ยังเป็นต้นทุนทางวัฒนธรรมสำหรับการสร้างสรรค์งานดนตรีไทยร่วมสมัย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านทุนทางวัฒนธรรมที่มองว่าองค์ความรู้พื้นถิ่นสามารถนำมาสร้างสรรค์เป็นผลงานที่มีคุณค่าทางศิลปะรูปแบบใหม่ โดยยังคงรักษาแก่นของอัตลักษณ์ท้องถิ่นไว้ได้

2. ผลการประพันธ์เพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว ผลการวิจัยพบว่า การประพันธ์เพลงตับครั้งนี้สามารถพัฒนารูปแบบงานประพันธ์ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งในมิติของวรรณศิลป์ ดุริยศิลป์ และการสื่อความหมายเชิงวัฒนธรรม ในด้านบทร้อง ผู้วิจัยได้ประพันธ์บทร้องจำนวน 12 บท โดยใช้กลอนสุภาพ เป็นโครงสร้างฉันทลักษณ์หลัก ซึ่งถือเป็นรูปแบบคำประพันธ์ที่มีความเหมาะสมต่อการบรรจุทำนองเพลงไทย เนื่องจากมีจังหวะคำสม่ำเสมอ แบ่งวรรคตอนชัดเจน เอื้อต่อการขับร้องและการบรรจุคำร้อง อีกทั้งยังสามารถประดิษฐ์ลูกเอื้อนและลีลาการขับร้องได้อย่างยืดหยุ่น จุดเด่นสำคัญของบทร้องคือการเลือกใช้ภาษาที่เรียบง่ายแต่มีพลังทางภาพพจน์ เช่น คำว่า “กระดี๊กระด๊า โดดไปโดดมา ชวนเซ คลี่คลาย โล้ไปแล้วโล้มา” ซึ่งทำให้ผู้ฟังเกิดจินตภาพเชิงเคลื่อนไหวอย่างชัดเจน ขณะเดียวกัน การสอดแทรกเสียงร้องเลียนธรรมชาติของสัตว์เข้าไปอย่างกลมกลืน ยังช่วยเพิ่มมิติทางสุนทรียศาสตร์และสร้างความเพลิดเพลินในการรับฟัง ส่งผลให้บทเพลงมีลักษณะเป็นทั้งวรรณศิลป์เพื่อการฟังและวรรณกรรมเพื่อการเล่าเรื่อง ในเวลาเดียวกัน

ในด้านทำนอง ผู้วิจัยใช้แนวทางการประพันธ์แบบผสมผสานระหว่างการประพันธ์ขึ้นใหม่โดยอัตโนมัติ และการประพันธ์โดยอาศัยทำนองต้นราก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มนตรี ตราโมท (2538 : 87 - 90) ว่าการประพันธ์เพลงไทยสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งจากการสร้างทำนองใหม่โดยตรง และจากการยึดโยงกับโครงสร้างเดิมก่อนนำมาขยายความทางดนตรี มีการเลือกใช้อุปกรณ์การประพันธ์ เช่น การยืด–ยุบจังหวะ การล้อ–ขัด–เหลื่อม การกรอ การเปลี่ยนบันไดเสียง การใช้กระสวนจังหวะเฉพาะ การสร้างสำเนียงและลักษณะเดี่ยว สะท้อนให้เห็นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งทางการประพันธ์เพลงไทย เพราะไม่ได้ใช้เพียงเพื่อให้เกิดความไพเราะเท่านั้น แต่ใช้เป็นเครื่องมือในการ “เล่าเรื่องด้วยเสียง” กล่าวคือ แต่ละเทคนิคทำหน้าที่สร้างอารมณ์เฉพาะของเหตุการณ์ เช่น ช่วงการเดินเรือใช้กระสวนจังหวะโยกไหวเพื่อสร้างภาพการเคลื่อนไหวของคลื่น ช่วงการแย่งชิงดวงแก้วใช้ทำนองกวาด-ล้อ-ขัด-เหลื่อม ไขว้มือ เพื่อสร้างความตึงเครียด และช่วงตอนจบใช้สำเนียงสรภัญญะเพื่อส่งผ่านภาวะสงบและคติธรรม

ประเด็นนี้จึงทำให้งานประพันธ์ชิ้นนี้ไม่ใช่เพียงเพลงตับเล่าเรื่อง แต่เป็น “ดนตรีนาฏกรรมพรรณนา” ที่ใช้เสียงเป็นกลไกหลักในการสร้างภาพ สร้างความรู้สึก และสร้างความหมาย

คุณค่าทางวิชาการและวัฒนธรรม ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การประพันธ์เพลงตับจากนิทานพื้นบ้านสามารถสร้างคุณค่าได้ 3 ระดับ ได้แก่ 1) คุณค่าทางดุริยางคศิลป์ เกิดองค์ความรู้ใหม่ด้านการประพันธ์เพลงตับร่วมสมัยบนฐานขนบดนตรีไทย 2) คุณค่าทางวัฒนธรรม ช่วยอนุรักษ์เรื่องเล่าท้องถิ่นของสงขลาให้ดำรงอยู่ในรูปแบบศิลปะร่วมสมัย 3) คุณค่าทางสังคมและการสื่อสารสาธารณะ การนำเสนอผ่านสื่อดิจิทัลร่วมกับแอนิเมชัน ช่วยขยายฐานผู้รับสารจากวงวิชาการไปสู่ ประชาชนทั่วไป โดยเฉพาะเยาวชน ทำให้มรดกภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้าถึงได้ง่ายขึ้น ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเป็นตัวอย่างของการแปลงทุนวัฒนธรรมสู่ทุนสร้างสรรค์ ที่เชื่อมโยงอดีตกับปัจจุบัน เชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับองค์ความรู้ทางดุริยางคศิลป์ และเชื่อมโยงศิลปะไทยกับระบบสื่อร่วมสมัยอย่างมีพลวัต

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษานิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว

จากการศึกษานิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว พบว่า นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมวพบได้จากเอกสารหนังสือหลายฉบับ ส่วนใหญ่มีเนื้อเรื่องที่สอดคล้องกัน โดยสรุปดังนี้ พ่อค้าชาวจีนมาค้าขายที่จังหวัดสงขลา ได้ซื้อหมาและแมวกลับไป หมาและแมวเกิดความเบื่อหน่ายจึงได้สั่งให้หนูไปขโมยดวงแก้ววิเศษมาเพื่อที่จะได้หนีกลับไปยังจังหวัดสงขลา แต่ขณะว่ายน้ำหนีได้เกิดการแย่งชิงทำให้ดวงแก้ววิเศษตกลงไปในทะเลเกิดเป็นหาดทรายแก้ว หนูและแมวตายกลายเป็นเกาะหนูเกาะแมว และหมาได้ขาดใจตายกลายเป็นเขาตังกวน

2. การประพันธ์บทร้อง

เมื่อนำผลการศึกษานิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมวมาสร้างสรรค์เป็นบทร้อง โดยการนำข้อมูลข้างต้นมาเรียบเรียงเป็นร้อยกรองรูปแบบฉันทลักษณ์กลอนสุภาพ ชนิดกลอน 6 กลอน 7 กลอน 8 และกลอน 9 ผสมคละเคล้ากันไปตามความเหมาะสมของเนื้อเรื่องในตอนนั้น ๆ รวมทั้งสิ้น 12 บท โดยบทร้องเพลงตับเรื่องนิทานเกาะหนูเกาะแมว แบ่งออกเป็น 6 ตอน ตามแต่ละเพลง ดังนี้

2.1 เพลงลำนำปรัมปรา

กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว จะเล่าเรื่องแมวหนูและหมา
เป็นนิทานพื้นบ้านปรัมปรา ที่สงขลาแดนดินถิ่นเมืองไทย

บทร้องเกริ่นนำบรรยากาศท้องทะเลและเชื่อมเข้าสู่นิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว โดยมีจุดเด่นคือในวรรคแรกใช้คำว่า “กาลครั้งหนึ่งนานมาแล้ว” ซึ่งเป็นสำนวนในการเริ่มต้นเล่าเรื่องแบบนิทาน

2.2 เพลงสงขลาวาณิช

มีพ่อค้าสำเภาจีนคนขยัน มุ่งมานะบากบั่นไม่หวั่นไหว
โล้เรือจากจีนแผ่นดินไกล ค้าขายในสงขลาธานี

- สร้อย -

“ โล้ไปแล้วโล้มา ท่านพ่อค้าร่ำรวยดี
สมบัติก็มากมี สุขฤดีจะหาไหน ”

วาณิชคิดเลี้ยงแมวหมา เมื่อถึงคราลาดินแดนแสนสุขี
จึงพาหมาแมวล่องนที โล้ลับกลับบุรีที่แดนไกล

- สร้อย -

“ โล้ไปแล้วโล้มา น้องแมวหมาล้าเต็มที
นายหัวสบายดี แต่น้องนี้เมาคลื่นเอย ”

บทร้องเล่าเรื่องราวพ่อค้าชาวจีนโล้เรือสำเภามาค้าขายสินค้า ณ จังหวัดสงขลา เป็นจุดเริ่มต้นที่พ่อค้าคิดเลี้ยงแมวหมาไว้เป็นเพื่อน และพาสัตว์ทั้งสองล่องเรือกลับไปกับตน นอกจากนี้ในเพลงดังกล่าว ยังมีการร้องบทสร้อย ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพ่อค้าผู้คุ้นเคยในการเดินเรือ กับหมาแมวที่อ่อนล้าจากการเดินทาง

2.3 เพลงคิดหน่ายหนี

หมาแมวเห็ดเหนื่อยแลเมื่อยล้า กลุ้มอุราแต่มิรู้ทำไฉน
เจ้าหมาฉุกคิดขึ้นทันใด แก้วิเศษนั่นไงในหีบเจ้านาย
แมวเหมียวกระดี๊กระด๊า โดดไปโดดมาแล้วทำหน้าหงาย
หากมีแก้วโดดเรือไปก็ไม่ตาย หมาแมวคิดแผนร้ายในทันที

บทร้องเล่าเรื่องราวแมวและหมาเกิดความเหน็ดเหนื่อยขณะเดินทาง จึงได้คิดวางแผนขโมยดวงแก้ววิเศษของพ่อค้าเพื่อหลบหนีกลับไปยังสงขลา บทร้องเน้นอารมณ์ความเหนื่อยล้าของสัตว์ทั้งสอง เป็นจุดเริ่มต้นของปมขัดแย้งภายในเรื่องและอารมณ์ดีใจของหมาแมวเมื่อคิดแผนการร้ายได้สำเร็จ

2.4 เพลงมูสิกลักแก้ว

จึงเข็ญขู่เจ้าหนูที่อยู่นาน ก็ประสานเห็นควรชวนกันหนี
ครั้นกลับมาสงขลาธานี ยามราตรีหนูลอดลักได้แก้วมา

บทร้องเล่าเรื่องราวที่แมวข่มขู่หนูที่อยู่บนเรือให้ไปขโมยดวงแก้ววิเศษมาให้ตน แสดงถึงความได้เปรียบของผู้ที่แข็งแรงกว่ารังแกผู้ที่อ่อนแอกว่า และเป็นการสะท้อนสัจธรรม การสมรู้ร่วมคิด เมื่อหนูตกลงร่วมมือกับหมาและแมว แม้จะเป็นการตัดสินใจที่ผิดศีลธรรม

2.5 เพลงแมวหลงกล

หนูอมแก้วเข้าปากแล้วโดดน้ำ แมวหมาตามทันทีมิรอช้า
หนูคิดโลภหวังครองดวงจินดา แก้วนี้เป็นของข้าเพียงผู้เดียว
วิหาร์แลเขม้นเห็นสับสน สุดฉงนไม่ทนดูร้อง “เหมียวเหมียว”
ว่ายตามหนูชุลมุนหมุนเป็นเกลียว คลื่นซัดเลี้ยวเฉี่ยวแก้วร่วงลงทะเล

บทร้องเล่าเรื่องราวตอนที่สัตว์ทั้งสามกระโดดลงน้ำเพื่อหลบหนี หนูและแมวได้แย่งดวงแก้ววิเศษกัน ในบทร้องมีการสอดแทรกเสียงร้องของแมวเข้าไป เมื่อแมวเกิดความสับสน ตกใจ มีการใช้ภาษาที่สื่อถึงการเคลื่อนไหว แสดงให้เห็นถึงภาพการไล่ล่าจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.6 เพลงดลนิมิต

อิทธิฤทธิ์แก้ววิเศษก็คลี่คลาย จากคุ้มกายกลายกลับหักหันเห
หนูแมวหมดแรงว่ายชวนเซ ต่างทอดเทร่างลงท้องคงคา
ดวงจินดากลายเป็นหาดทรายแก้ว ส่วนหนูแมวก็กลายเป็นภูผา
เจ้าหมาว่ายถึงฝั่งพสุธา ก็ลาลับกลับเป็นเขาตังกวน

บทร้องเล่าเรื่องราวหนูและแมวได้จมน้ำตาย เกิดเป็นนิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว บทร้องเป็นการสรุปข้อคิดที่ได้จากเรื่อง และเชื่อมเรื่องราวกับภูมิศาสตร์จริง

3. การประพันธ์ทำนองเพลง

ทำนองเพลงประพันธ์ขึ้นโดยวิธีการประพันธ์ขึ้นแบบอัตโนมัติผสมผสานกับการประพันธ์ขึ้นแบบมีทำนองต้นราก ซึ่งประพันธ์ทำนองเพลงได้ทั้งสิ้น 6 เพลง อธิบายโดยใช้โน้ตฆ้องวงใหญ่ โดยมีสัญลักษณ์แทนกลวิธีต่าง ๆ ดังนี้

3.1 สัญลักษณ์แทนการบรรเลงล้อขัด กำหนดให้ทำนองตัวอักษรอยู่ในเครื่องหมายวงเล็บและมีสีเทาคลุมเป็นทำนองเครื่องนำ และทำนองเครื่องตามเป็นตารางปกติ

ตัวอย่าง

- เครื่องนำ -	ด ล - ด	- เครื่องนำ -	ด ล - ร	- เครื่องนำ -	ด ล - ร	ม - - -	ด ล - ด
(ด ล ซ ด)	- - ซ -	(ด ล ซ ร)	- - ซ -	(ด ล ซ ร)	- - ซ -	ร - ร -	- - ซ -

3.2 สัญลักษณ์การบรรเลงซ้ำประโยคเพลง กำหนดให้ใช้เครื่องหมายปีกกา และมีเลข 2 กำกับไว้

ตัวอย่าง

(- - - -	- ร - ฟ)	- ซ ฟ ซ	- ล - ฟ	(- - - -	- ล - ด)	- ด ล ด	- ร - ร	2
		- ซ ฟ ซ	- ล - ฟ			- ด ล ด	- ร - ซ	

3.3 สัญลักษณ์การใช้กลวิธีการกรอ กำหนดให้ทำนองการกรอเป็นโน้ตตัวเอียงในทำนองเพลง

ตัวอย่าง

- - - -	- - - *ล*	- - - -	- - - *ล*	- - - -	- - - *ล*	- - - -	- - - *ซ*
- - - -	- - - *ร*	- - - -	- - - *ด*	- - - -	- - - *ล*	- - - -	- - - *ซ*

3.4 สัญลักษณ์การใช้กลวิธีการกวาด โดยกำหนดดังนี้

→ แทนการกวาดขึ้น

← แทนการกวาดลง

ตัวอย่าง

- - - ล	- ล - ล	- - - ด	- ด - ด	- - - ล	- ล - ล	- - - ด	- ด - ด
- - - ล	- - - ฟ	- - - ด	- - - ซ	- - - ล	- - - ฟ	- - - ด	- - - ซ

ตัวอย่าง

- เครื่องนำ -				- ดำ -	ดด - - ด	รร - ม -	ดด - - ด
(- ด - ซ	ดดด ซ ด	รรร ม ร	ดดด ซ ดX	- - - ซ	- ด ซ -	- ร - ร	- ด ซ -

3.5 สัญลักษณ์การใช้กลวิธีการสะบัดและการสะเดาะ กำหนดให้โน้ต 3 ตัว ชิดติดกัน และมีเส้นโค้งกำกับบนตัวโน้ต

ตัวอย่าง

- เครื่องนำ -				- ดำ -	ดด - - ด	รร - ม -	ดด - - ด
(- ด - ซ	ดดด ซ ด	รรร ม ร	ดดด ซ ดX	- - - ซ	- ด ซ -	- ร - ร	- ด ซ -

ทำนองที่ประพันธ์

1. เพลงลำนำปรัมปรา

- - - -	- - - รำ	- - - -	รำ ดำ - รำ	- - - -	ดำ ล - ดำ	- - รำ ดำ	- - ดำ ดำ
- - - -	- - - ร	- - - -	ร ด - ร	- - - -	ด ม - ด	- - ร ฟ	- - ซ ล

- - - รำ	- - - ดำ	- - - ล	- - - ซ	- - - -	- ฟ - ซ	- - - ร	- - - -
- - - ร	- - - ด	- - - ม	- - - ร	- - - -	- ด - -	ฟ ร ด -	- - - -

- ลฺลฺ -	ด - ด ร	- - ดด -	ร - ร ฟ	- - รร -	ฟ - ฟ ซ	- - ฟฟ -	ซ - ซ ล
- - - ลฺ	- ลฺ - ลฺ	- - - ด	- ด - ด	- - - ร	- ร - ร	- - - ฟ	- ฟ - ม

- - - -	- ซ ล ดำ	- รำ - ดำ	- ล - ซ	- - ด ร	- ฟ ซ -	ล ซ - -	- ร - ฟ
- - - -	ฟ - - ด	- ร - ด	- ลฺ - ซฺ	- - ซฺ ลฺ	- ฟฺ ซฺ -	- - ฟ ร	ด - - ด

เพลงที่ 1 เพลงลำนำปรัมปรา ผู้วิจัยประพันธ์ทำนองให้มีลักษณะการกรอ และทำนองที่ไล่ล้อตามกัน สอดแทรกเอกลักษณ์สำเนียงใต้ เพื่อสื่อถึงท้องทะเลกว้างใหญ่ของจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นการเกริ่นนำถึงเรื่องราวที่กำลังจะเล่า

2. เพลงสงขลาวาณิช

- - - -	- - - ล	- - - -	- รำ - ดำ	- - - -	- รำ - ดำ	- - รำ ซ	- ท - ล
- - - -	- - - ลฺ	- - - -	- ร - ด	- - - -	- ร - ด	- - ร ซฺ	- ทฺ - ลฺ

- - - -	- - - ล	- - - -	- รำ - ดำ	- - - -	- รำ - ดำ	- - รำ ฟ	- ล - ซ
- - - -	- - - ลฺ	- - - -	- ร - ด	- - - -	- ร - ด	- - ร ฟฺ	- ลฺ - ซฺ

- - - -	- - - ร	- - ฟ -	ฟ - ฟ ซ	- - รำ -	รำ - รำ -	ดำ - ดำ -	ซ - ล -
- - - -	- - - ลฺ	- - - ร	- ร - ร	- - - ดำ	- ดำ - ล	- ล - ฟ	- ฟ - ซ

- - - -	- - - ร	- - ฟ -	ฟ - ฟ ซ	- - รำ -	รำ - รำ -	ดำ - ดำ -	ล - ล -
- - - -	- - - ลฺ	- - - ร	- ร - ร	- - - ดำ	- ดำ - ล	- ล - ซ	- ซ - ฟ

ทำนองสร้อย

- - - -	- ดำ - ล	- - - ฟ	- ล - ซ	- - - ร	- - ฟ ซ	- ล - ลฺ	- ด - ร
- - - -	- ด - ลฺ	- - - ฟฺ	- ลฺ - ซฺ	- - - ลฺ	- - ฟฺ ซฺ	- ลฺ - มฺ	- ซฺ - ลฺ

- - - -	- ร - ร	- - - ร	- ฟ - ซ	- - - ซ	- - - ม	- - ร -	ร - ด ร
- - - -	- ลฺ - ลฺ	- - - ลฺ	- ฟฺ - ซฺ	- - - ซฺ	- - - ทฺ	- - - ด	- ลฺ - ลฺ

เพลงที่ 2 เพลงสงขลาวาณิช เป็นเพลงไทยสำเนียงจีน ลักษณะทำนองม้วนซ้อนกันเหมือนคลื่น สื่อถึงพ่อค้าจีนที่ล่องเรือมาค้าขาย ณ จังหวัดสงขลา และล่องเรือพาหมาแมวกลับไปยังเมืองจีน ทำนองสร้อย ลักษณะของทำนองขึ้น ๆ ลง ๆ เปรียบถึงการโยกไปมาของเรือขณะเดินทาง

3. เพลงคิดหน่ายหนี

บรรเลงสลับกับร้อง

- - - -	- - - -	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - -	- - - -	- - - ฟ
- - - -	- - - -	- - - -	- - - ฟฺ	- - - -	- - - -	- - - -	- - - ลฺ

- - - -	- - - -	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - -	- - - -	- - - ฟ
- - - -	- - - -	- - - -	- - - ด	- - - -	- - - -	- - - -	- - - ร

- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ซ
- - - -	- - - ร	- - - -	- - - ด	- - - -	- - - ลฺ	- - - -	- - - ซฺ

- - - ล	- - - ล	- - - ล	- - - ล	- - - -	- - - ฟ	- - - ซ	- ล - ล
- - - ฟ	- - - ม	- - - ร	- - - ด	- - - -	- ร - ด	- - - -	- - - ฟ

- - - -	- - - ฟ	- ฟ - ฟ	- ฟ - ฟ	- ฟ - ฟ	- ฟ - ฟ	- ซ - ซ	- ล - ล
- - - -	- ร - ด	- - ร ด	- - ร ด	- - ร ด	- - ร ด	- - ฟ -	- - - ฟ

- - - -	- - - ดำ	- ดำ - ดำ	- ดำ - ดำ	- ดำ - ดำ	- ดำ - ดำ	- ดำ - ดำ	- รำ - รำ
- - - -	- ล - ซ	- - ล ซ	- - ล ซ	- - ล ซ	- - ล ซ	- - ล ซ	- - - ซ

- - - -	- - - -	ซ ซ - ซ	- ล - ล	- - - -	- - - -	ดำ ดำ - ดำ	- รำ - รำ
- - - -	- - - -	- - ฟ -	- - - ฟ	- - - -	- - - -	- - ล -	- - - ซ

- - - -	- - - -	ดำ ดำ - ดำ	- รำ - รำ	- - - -	- - - -	ซ ซ - ซ	- ล - ล
- - - -	- - - -	- - ล -	- - - ซ	- - - -	- - - -	- - ฟ -	- - - ฟ

- ซ - -	- - - -	- ซ - -	- - - -	- - - -	- ซ - -	- ซ - -	- ซ - -
- - - ฟ	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - ฟ

- ซ - -	- - - -	- ซ - -	- - - -	- - - -	- ซ - -	- ซ - -	- ซ - -
- - - ฟ	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - -	- - - ฟ	- - - -	- - - ฟ

บรรเลงล้วน

- เครื่องนำ -						- ซ ฟ ซ	- ล - ฟ
(- - - -	- ร - ฟ	- ฟ ร ฟ	- ฟ ร ฟ	- ฟ ร ฟ	- ฟ ร ฟ)	- ซฺ ฟฺ ซฺ	- ลฺ - ฟฺ
- เครื่องนำ -						- ดำ ล ดำ	- รำ - รำ
(- - - -	- ล - ดำ	- ดำ ล ดำ	- ดำ ล ดำ	- ดำ ล ดำ	- ดำ ล ดำ)	- ด ลฺ ด	- ร - ซ

2

- เครื่องนำ -		- ซ ฟ ซ	- ล - ฟ	- เครื่องนำ -		- ดำ ล ดำ	- รำ - รำ
(- - - -	- ร - ฟ)	- ซฺ ฟฺ ซฺ	- ลฺ - ฟฺ	(- - - -	- ล - ดำ)	- ด ลฺ ด	- ร - ซ

2

- - - ลฺ	- ล - ล	- - - ด	- ดำ - ดำ	- - - ลฺ	- ล - ล	- - - ด	- ดำ - ดำ
- - - ลฺ	- - - ฟ	- - - ด	- - - ซ	- - - ลฺ	- - - ฟ	- - - ด	- - - ซ

- - รำ -	รำ - รำ -	ดำ - ดำ -	ล - ล -	- - ดำ ล	- ดำ - -	ล ซ - -	ฟ ซ - ฟ
- - - ดำ	- ดำ - ล	- ล - ซ	- ซ - ฟ	- - ด ม	- ด - -	- - ฟ ร	- - ร ด

- - ดำ ล	- ดำ - -	ล ซ - -	ฟ ซ - ฟ
- - ด ม	- ด - -	- - ฟ ร	- - ร ด

เพลงที่ 3 เพลงคิดหน่ายหนี ทำนองเพลงในช่วงต้นมีลักษณะกรอยาว ทำนองห่าง ๆ สื่อถึงความเหนื่อยล้าจากการเดินทางของหมาและแมว จากนั้นมีการเปลี่ยนกระสวนทำนองและจังหวะอย่างฉับพลัน เมื่อหมาและแมวคิดแผนร้ายเพื่อหลบหนีขึ้นได้

4. เพลงมูสิกลักแก้ว

บรรเลงลำลองร้อง

- - - -	- - - ด̣	- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ด̣	- - - -	- - - ล
- - - -	- - - ด	- - - -	- - - ม	- - - -	- - - ด	- - - -	- - - ม

- - - ด̣	- - - ล	- - - ด̣	- - - ล	- - - ด̣	- ด̣ - -	ล ซ - -	ฟ ซ - ฟ
- - - ด	- - - ม	- - - ด	- - - ม	- - - -	ล - - -	- - ฟ ร	- - ร ด

บรรเลงล้วน

- - - ด̣	- - - -	- - - ด̣	- - - -	- - - ด̣	- ด̣ - -	ล ซ - -	ฟ ซ - ฟ	2
- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ล	- - - -	ล - - -	- - ฟ ร	- - ร ด	

- - - ด̣	- - - ล	- - - ซ	- - - ฟ	- - - ม	- - - ร	ม - ร ม	- ร - ด
- - - ด	- - - ล̣	- - - ซ̣	- - - ฟ̣	- - - ท̣	- - - ล̣	- ด - -	- ล̣ - ซ̣

เพลงที่ 4 เพลงมูสิกลักแก้ว ทำนองเพลงใช้ลักษณะการบรรเลงเหลื่อมกันของทำนองเครื่องนำและเครื่องตาม สื่อถึงหนูที่ดอดเข้าไปขโมยดวงแก้ววิเศษของพ่อค้า และมีการเปลี่ยนบันไดเสียงอย่างฉับพลันเพื่อสื่อถึงจุดเปลี่ยนสำคัญของเรื่อง

5. เพลงแมวหลงกล

ทำนองนำ

- - ร ม	- ซ - ล	- ด̣ ร̣ -	ซ ด̣ ร̣ ม̣	- - - -	- - - ด̣	- - - -	- - - ม̣
- - ล̣ ท̣	- ซ̣ - ล̣	- ด ร -	ร ด ร ม	- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ม

- - - -	- - - ด̣	- - - -	- - - ม̣	ร̣ ด̣ - -	ด̣ ล - -	-รม -ซล	ซ - - ซ
- - - -	- - - ล	- - - -	- - - ม	- - ล ซ	- - ซ ม	ด - ฟ -	- - - ด

ทำนองเพลง

- เครื่องนำ -				- ด̣ -	ดด - - ด	รร - ม -	ดด - - ด	
(- ด̣ - ซ	ดดด ซ ด	รรร ม ร	ดดด ซ ดX	- - - ซ	- ด ซ -	- ร - ร	- ด ซ -	2

- - - -	ท̣ ด - ด	- - - -	ร ม - ม	- - ซ ล	ด̣ ร̣ ม̣ -	ม̣ - - -	ด̣ ล - ด̣
- - ซ̣ ล̣	- - ท̣ ซ	- - ท̣ ด	- - ร ท̣	ร ม - -	- - - -	ร̣ - ร̣ -	- - ซ -

- เครื่องนำ -	ด ล - ด	- เครื่องนำ -	ด ล - ร	- เครื่องนำ -	ด ล - ร	ม - - -	ด ล - ด
(ด ล ซ ด)	- - ซ -	(ด ล ซ ร)	- - ซ -	(ด ล ซ ร)	- - ซ -	ร - ร -	- - ซ -

2

ด ล - -	ซ ล - -	ล ซ - -	ม ซ - -	ซ ม - -	ร ม - -	ม ร - -	ด ร - -
- - ซ ม	- ซ - ซ	- - ม ร	- ม - ม	- - ร ด	- ร - ร	- - ด ล	- ด - ด

- เครื่องนำ -	- ด - ด	- เครื่องนำ -	- ร - ล	- เครื่องนำ -	- ร - ร	- ม ร -	ด ล - ด
(- ด - ด)	- ด - -	(- ร - ร)	- - - ร	(- ร - ร)	- ร - -	- ม ร -	ด ม - ด

- เครื่องนำ -	- ด - ซ	- เครื่องนำ -	- ซ - ซ	- เครื่องนำ -	- ซ - ซ	- ล ซ -	ฟ ร - ฟ
(- ด - ด)	- - - ด	(- ซ - ซ)	- ซ - -	(- ซ - ซ)	- ซ - -	- ล ซ -	ฟ ล - ฟ

ม ร ด -	- - - ซ	ฟ ม ร -	- - - ท	ล ซ ฟ -	- - - ร	ด ท ล -	- - - ฟ
- - - ฟ	ม ร ด -	- - - ล	ซ ฟ ม -	- - - ด	ท ล ซ -	- - - ม	ร ด ท -

ม ร ด -	- - - ร	ด ท ล -	- - - ท	ล ซ ฟ -	- - - ซ	ฟ ม ร -	- - - ฟ
- - - ม	ร ด ท -	- - - ด	ท ล ซ -	- - - ล	ซ ฟ ม -	- - - ฟ	ม ร ด -

- - - ฟ	- - - ฟ	- - - ฟ	- - - ซ	- - - ซ	- - - ซ	- - - ซ	- - - ฟ
ม ร ด -	ม ร ด -	ม ร ด -	ม ร ด -	ฟ ม ร -	ฟ ม ร -	ฟ ม ร -	ม ร ด -

- - - ฟ	- - - ฟ	- - - ฟ	- - - ซ	- - - ซ	- - - ซ	- - - ฟ	- - - ฟ
ม ร ด -	ม ร ด -	ม ร ด -	ม ร ด -	ฟ ม ร -	ฟ ม ร -	ฟ ม ร -	ม ร ด -

เพลงที่ 5 เพลงแมวหลงกล ใช้อุปกรณ์การประพันธ์ประเภทล้อ - เหลื่อม สื่อถึงการไล่ล่าของหนูและแมวเพื่อแย่งชิงดวงแก้ววิเศษกัน ทำนองเพลงมีความซับซ้อนวุ่นวายทั้งลักษณะทำนองและการใช้มือ เพื่อสื่อถึงความวุ่นวายที่เกิดขึ้นจนเป็นเหตุให้ลูกแก้วพลัดหล่นลงทะเล

6. เพลงดลนิมิต

ใช้วิธีการประพันธ์จากทำนองต้นราก คือทำนองสรภัญญะ

ทำนองต้นรากจากทำนองสรภัญญะ เพื่อถ่ายทอดผลแห่งความโลภและการกระทำที่ผิดศีลธรรม อันเป็นคติธรรมจากนิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว

- - - -	- - - ด	- - - ซ	- - - ฟ	- - - -	- - - ด	- - - ดำ	- - - ล

- - - -	- - - ด	- - - ดำ	- - - ซ	- - - -	- - - ด	- - - ดำ	- - - ฟ

ทำนองสรภัญญะที่ยุบลงเหลือบรรทัดเดียว (ใช้บรรเลงลำลองร้อง)

- - - -	- ซ - ฟ	- - - -	- ดำ - ล	- - - -	- ล - ซ	- - - -	- ซ - ฟ
- ร - ด	- - - -	- ร - ด	- - - -	- ร - ด	- - - -	- ร - ด	- - - -

ทำนองเพลง

- - ร ด	- ร ฟ -	ซ ฟ ด ฟ	- ซ - ล	- - ร ดำ	- ล ดำ -	ล ซ ฟ ซ	ล ดำ - ดำ
- - ลฺ ซฺ	- ลฺ ฟฺ -	ซฺ ฟฺ ซฺ ฟฺ	- ซฺ - ลฺ	- - ร ด	- ลฺ ด -	ลฺ ซฺ ฟฺ ซฺ	ลฺ ด - ฟ

ทำนองเพลงดลนิมิต เมื่อนำทำนองสรภัญญะมาตกแต่งให้เป็นเพลงดลนิมิต ทำนองมีความกระชั้น เน้นลีลาความเป็นใต้ อาจกล่าวได้ว่าเพลงดลนิมิตนี้เป็นเพลงปิดของการเล่าเรื่องนิทานพื้นบ้านเรื่องเกาะหนูเกาะแมว

อ้างอิง

คฑาวุธ พรหมลิ. (2567). *เพลงตับ ประวัติ บทร้อง และทำนองหลัก*. คำนำ.

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานภาษาไทย ชุด ภาษาเพื่อชีวิต วรรณคดีลำนำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (พิมพ์ครั้งที่ 17) สกสค. ลาดพร้าว.

จันทร์พร นวลแพ่ง. (2559). คำประพันธ์ที่ใช้ในการขับร้องเพลงไทย. ใน จรินทร์ เทพสงเคราะห์ และศรัทธา จันทมณีโชติ (บรรณาธิการ), *งานส่งเสริมดนตรีไทยภาคใต้ ครั้งที่ 27*. (61 - 68). มหาวิทยาลัยทักษิณ.

เฉลิมศักดิ์ พิกุลศรี. (2542). *สังคีตนิยมว่าด้วยดนตรีไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). โอเดียนสโตร์.

เนชั่นทีวี. (2567). *ฤกษ์ดี! เปิด "ท่าสองเล" หนุนท่องเที่ยวเกาะหนูเกาะแมวสร้างรายได้ชุมชน*. https://www.nationtv.tv/news/region/378939269

มนตรี ตราโมท. (2538). *ดุริยสาส์น*. ธนาคารกสิกรไทย. (อนุสรณ์งานพระราชทานเพลิงศพ นายมนตรี ตราโมท).

สถาบันทักษิณคดีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา. (2529). เกาะหนูเกาะแมว : นิทาน. ใน สุธิวงศ์ พงศ์ไพบูลย์ (บรรณาธิการ), *สารานุกรมวัฒนธรรมภาคใต้ พ.ศ.2529 เล่ม 1*. (260). อมรินทร์การพิมพ์.

องค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา. (2555). *คู่มือแนะนำแหล่งท่องเที่ยวจังหวัดสงขลา*. องค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา.

P 45

แรงบันดาลใจจากแผนที่กัลปนาวัดพะโคะ

ดำรงค์ ชีวะสาโร [1*]

บทคัดย่อ

การสร้างสรรค์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณค่าเชิงศิลปกรรมและสัญลักษณ์ของแผนที่กัลปนาวัดพะโคะ และนำผลการวิเคราะห์ไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมร่วมสมัยด้วย “สีฝุ่นธรรมชาติ” จากวัสดุในท้องถิ่นภาคใต้ ใช้แนวทางวิจัยเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วยการศึกษาข้อมูลเอกสาร การสำรวจภาคสนาม การบันทึกภาพและสังเกตการณ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางทัศนศิลป์ (เส้น สี พื้นที่ รูปทรง และการจัดวางเชิงความหมาย) และการทดลองสกัดผสมสีธรรมชาติจากดิน หิน และวัสดุธรรมชาติอื่น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างสรรค์ผลงาน ผลการศึกษาพบว่าแผนที่กัลปนาวัดพะโคะมีลักษณะเด่นด้านการจัดองค์ประกอบเชิงสัญลักษณ์ การซ้อนทับพื้นที่ และการกำหนด “ความสำคัญ” ของสถานที่ผ่านรูปแบบมากกว่าความถูกต้องเชิงมาตราส่วน ซึ่งสะท้อนโลกทัศน์ ความเชื่อ และความสัมพันธ์ระหว่างวัดกับชุมชน การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมจากสีฝุ่นธรรมชาติสามารถแปรรูปองค์ความรู้ดังกล่าวเป็นภาษาทัศนศิลป์ร่วมสมัยได้อย่างเหมาะสม ทั้งด้านอารมณ์ สีสัน ผิวสัมผัส และ อัตลักษณ์พื้นที่ อีกทั้งยังชี้ให้เห็นศักยภาพของสีฝุ่นจากธรรมชาติในฐานะวัสดุสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับแนวคิดความยั่งยืนและการสื่อความหมายใหม่ทางศิลปะ

คำสำคัญ: แผนที่กัลปนา, วัดพะโคะ, จิตรกรรมร่วมสมัย, สีฝุ่นธรรมชาติ

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, สังกัดคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

1 Assistant Professor, Faculty of Fine and Applied Arts, Thaksin University, Songkhla Province 90000, Thailand.

* Corresponding Author: E-mail: damrong@tsu.ac.th., Tel: 0816084487

Inspiration from the Kalpana Map of Wat Phako

Damrong Cheevaqsaro [1*]

Abstract

The creative project aimed to investigate the artistic and symbolic values embedded in the Kalpana Map of Wat Phra Kho and to transform the analytical findings into contemporary painting through the use of "natural powdered pigments" derived from local materials in Southern Thailand. The study employed a practice-based creative research methodology consisting of documentary research, field surveys, photographic documentation, observational studies, visual element analysis (including line, color, spatiality, form, and semantic composition), and experimental processes of extracting and mixing natural pigments from soil, stone, and other organic materials for artistic production.

The findings revealed that the Kalpana Map of Wat Phra Kho is distinguished by its symbolic compositional structure, layered spatial representation, and the prioritization of "significance" over cartographic scale accuracy. These characteristics reflect local worldviews, systems of belief, and the relationship between the temple and its surrounding community. The resulting contemporary paintings, created with natural powdered pigments, successfully transformed this body of knowledge into a contemporary visual language through emotional expression, chromatic qualities, surface textures, and regional identity. Furthermore, the study demonstrates the potential of natural pigments as a creative medium aligned with the concepts of sustainability and the reinterpretation of artistic meaning in contemporary art practice.

Keywords: Kalpana Map, Wat Phako, Contemporary Painting, Natural Powder Pigments

บทนำ

ศิลปกรรมไทยเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สะท้อนโลกทัศน์ ความเชื่อ และโครงสร้างสังคมของแต่ละยุคสมัย หนึ่งในหลักฐานสำคัญคือ “แผนที่กัลปนา” ซึ่งเป็นเอกสารเชิงภาพที่แสดงการถวายที่ดินหรือทรัพย์สินให้แก่วัด โดยผสมผสานข้อมูลภูมิศาสตร์ ความเชื่อ และศิลปะการเล่าเรื่องเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ แผนที่กัลปนาเป็นหลักฐานเชิงภาพที่สะท้อนระบบความสัมพันธ์ระหว่างศาสนา ชุมชน และพื้นที่ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในบริบทศิลปกรรมไทย โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้ที่ยังคงปรากฏรูปแบบเฉพาะถิ่นอย่างชัดเจน แผนที่กัลปนาวัดพะโค๊ะ จังหวัดสงขลา จึงมิได้เป็นเพียงเอกสารประวัติศาสตร์ แต่ยังเป็น “ภาพแทนความคิด” (visual representation) ที่แสดงระบบสัญลักษณ์ การจัดพื้นที่ และการเล่าเรื่องเชิงวัฒนธรรม

แผนที่กัลปนาวัดพะโคะ ต้นฉบับเก็บรักษาไว้ที่หอสมุดวชิรญาณ หอจดหมายเหตุแห่งชาติ ในหมวดหมู่ ตำรา(ภาพ) ชื่อแผนที่เมืองนครศรีธรรมราช จศ. 977 (พ.ศ.2158) รูปลักษณ์แผนที่ เป็นสมุดไทยขาว (บุดขาว) เขียนด้วยเส้นหมึก กว้าง 12.5 เซนติเมตร ยาว 39 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร เนื้อกระดาษมีสีขาวนวล เนื้อหาเรื่องราวนับได้ 38 คู่ หรือ 76 หน้า ประกอบด้วยการจดจารลายลักอักษร และการวาดภาพ ลักษณะของภาพวาดจิตรกรรมไทยสมัยอยุธยา เน้นการกระทบเส้นแสดงรายละเอียดระบายสีบาง ๆ เพียงไม่กี่สี ใช้สีฝุ่นธรรมชาติ แสดงตดแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่าง ๆ อย่างชัดเจน ประกอบด้วยภาพศาสนสถาน โบราณสถาน และธรรมชาติ [1]

แผนที่กัลปนาของวัดพะโคะ จังหวัดสงขลา ถือเป็นตัวอย่างสำคัญของงานจิตรกรรมที่สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นภาคใต้ ทั้งในด้านรูปแบบลายเส้น การจัดองค์ประกอบ และการใช้สัญลักษณ์เชิงความหมาย อย่างไรก็ตาม การนำองค์ความรู้จากแผนที่กัลปนามาประยุกต์สู่การสร้างสรรค์งานศิลปะร่วมสมัยยังมีไม่มาก โดยเฉพาะการใช้ “สีฝุ่นจากธรรมชาติ”ดังเช่นในอดีต ซึ่งเป็นวัสดุที่เชื่อมโยงกับภูมิปัญญาดั้งเดิม ดังนั้น งานสร้างสรรค์นี้จึงมุ่งศึกษาแผนที่กัลปนาวัดพะโคะในมิติศิลปกรรม และพัฒนาแนวทางการสร้างสรรค์จิตรกรรมไทยร่วมสมัยจากสีฝุ่นธรรมชาติ เพื่อสร้างคุณค่าใหม่ให้กับองค์ความรู้ดั้งเดิมการต่อยอดสู่การสร้างสรรค์ร่วมสมัย โดยเฉพาะผ่าน “วัสดุพื้นถิ่น” เช่น สีธรรมชาติ ยังมีข้อจำกัด และเพื่อเป็นการเสนอแนวทางบูรณาการองค์ความรู้จากแผนที่กัลปนาเข้าสู่กระบวนการสร้างสรรค์จิตรกรรมไทยร่วมสมัย

วัตถุประสงค์สร้างสรรค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบศิลปกรรมในแผนที่กัลปนาวัดพะโคะ
2. เพื่อสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมไทยจากสีฝุ่นธรรมชาติ
3. เพื่อพัฒนาแนวทางการประยุกต์ศิลปกรรมดั้งเดิมสู่ศิลปะร่วมสมัย

แนวความคิดการสร้างสรรค์

การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมร่วมสมัยได้เปิดพื้นที่ให้สามารถนำองค์ความรู้จากอดีตมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดใหม่ โดยเฉพาะการใช้ “สีฝุ่นธรรมชาติ” ซึ่งเป็นวัสดุที่มีอยู่รอบตัว และมีความเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาท้องถิ่น การนำแผนที่กัลปนามาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์งานจิตรกรรมจึงเป็นแนวทางที่สามารถเชื่อมโยงอดีตกับปัจจุบันได้อย่างมีนัยสำคัญ และแผนที่เป็นหลักฐานเชิงพื้นที่ที่มีคุณค่าทั้งในเชิงประวัติศาสตร์ ศิลปกรรม และสังคมวัฒนธรรม เนื้อหาในแผนที่ไม่ได้มีเพียงข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ แต่ยังแฝงด้วยระบบสัญลักษณ์ ความเชื่อ และการจัดวางองค์ประกอบทางทัศนศิลป์ โดยใช้ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ ดังนี้

1. แนวคิดศิลปะร่วมสมัยและการแปรรูปวัฒนธรรม (Contemporary Art & Cultural Transformation)

ศิลปะร่วมสมัยมิได้มุ่งเน้นเพียงความงามเชิงรูปแบบ แต่ให้ความสำคัญกับแนวคิด (concept) และบริบท (context) การนำองค์ประกอบจากศิลปกรรมดั้งเดิมมาสร้างสรรค์ใหม่จึงเป็นกระบวนการ “แปรรูปทางวัฒนธรรม” (cultural transformation)

2. แนวคิดวัสดุและความยั่งยืนในศิลปะ (Materiality & Sustainability)

การใช้สีธรรมชาติในงานจิตรกรรมสามารถพิจารณาได้ในมิติของ “วัสดุศาสตร์ทางศิลปะ” (materiality) และ “ความยั่งยืน” (sustainability) สีธรรมชาติจากดิน พืช และแร่ธาตุ มีลักษณะเฉพาะที่สะท้อนความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับสิ่งแวดล้อม ในเชิงแนวคิด วัสดุไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือ แต่เป็น “ตัวสร้างความหมาย” (meaning-bearing material)

กระบวนการสร้างสรรค์

ผลงานสร้างสรรค์นี้ใช้แนวทางวิจัยเชิงปฏิบัติการสร้างสรรค์ (practice-based research) โดยให้ “การทำงานศิลปะ” เป็นทั้งกระบวนการแสวงหาความรู้และผลลัพธ์ของการสร้างสรรค์ แบ่งขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. การเตรียมสีฝุ่นจากธรรมชาติในพื้นพี่ อ.สิงหนคร และ อ.สทิงพระ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน การสำรวจและคัดเลือกวัสดุธรรมชาติ สำรวจแหล่งวัสดุสีธรรมชาติ การเตรียมเม็ดสี (Pigment Preparation) การพัฒนาสารยึดเกาะและสูตรผสม การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้น



ภาพที่ 1 การเตรียมสีฝุ่นจากธรรมชาติ

ที่มา : ผู้สร้างสรรค์

2. วัสดุ อุปกรณ์ การสร้างสรรค์ผลงาน

2.1 การผลิตสีฝุ่นจากธรรมชาติ ได้แก่ หิน ดิน สีต่าง ๆ ก้อนอิฐ เขม่า เปลือกหอยแครง ยางมะม่วงหิมพานต์ ยางกระถินโกร่งบดยา ครกหิน ผ้าไหมซิลสกรีน พู่กัน ช้อนตวง ขวดแก้วสำหรับใส่กาว เตาไฟฟ้า

2.2 การสร้างสรรค์ผลงาน ได้แก่ ผ้าใบ ดินสอพอง กาวเม็ดมะขาม ยางมะเดื่อ ทองคำเปลว สีฝุ่นจากธรรมชาติ กระดาษร่างแบบ กระดาษก๊อบปี้ พู่กันกลมและแบน ถุงพลาสติก สะพานรองมือ และกระดาษทรายน้ำ

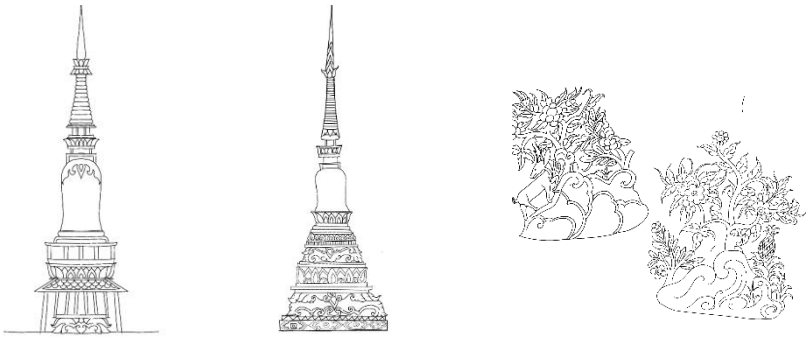
3. การสร้างสรรค์ผลงานจริง โดยจำแนกเป็นขั้นตอนไว้ดังนี้

3.1 กำหนดแนวคิด (concept) และสาระพุทธศิลป์ที่ต้องการนำเสนอจากแรงบันดาลใจจากแผนที่กัลปนาวัดพะโค๊ะ

3.2 การร่างภาพ ออกแบบองค์ประกอบภาพ (composition) ด้วยหลักทัศนธาตุ: เส้น รูปร่าง น้ำหนัก แสงเงา จังหวะ สมดุล และพื้นที่ว่าง

3.3 การเตรียมพื้นผ้าใบ รองพื้นด้วยดินสอพองผสมน้ำกาวเม็ดมะขาม และขัดผิวเรียบด้วยกระดาษทรายน้ำ

3.4 การสร้างผลงานจริงด้วยเทคนิคสีฝุ่นจากธรรมชาติผสมกาวยางมะม่วงหิมพานต์ และกาวยางกระถิน ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ 1) การลงสีพื้นหลัง สร้างพื้นผิวด้วยเทคนิคการปั๊มถุงพลาสติก 2) ระบายสีและเขียนรายละเอียดของพื้นหลัง 3) ระบายสี เขียนรายละเอียดองค์ประกอบรอง 4) ระบายสี เขียนรายละเอียดองค์ประกอบหลัก จุดเด่น พร้อมกระทบเส้น ลงค่าน้ำหนักให้สมบูรณ์ 5) ทายางมะเดื่อ ปิดทองคำเปลว และกระทบเส้นรายละเอียด เสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 2 ภาพร่างแบบลายเส้น
ที่มา : ผู้สร้างสรรค์



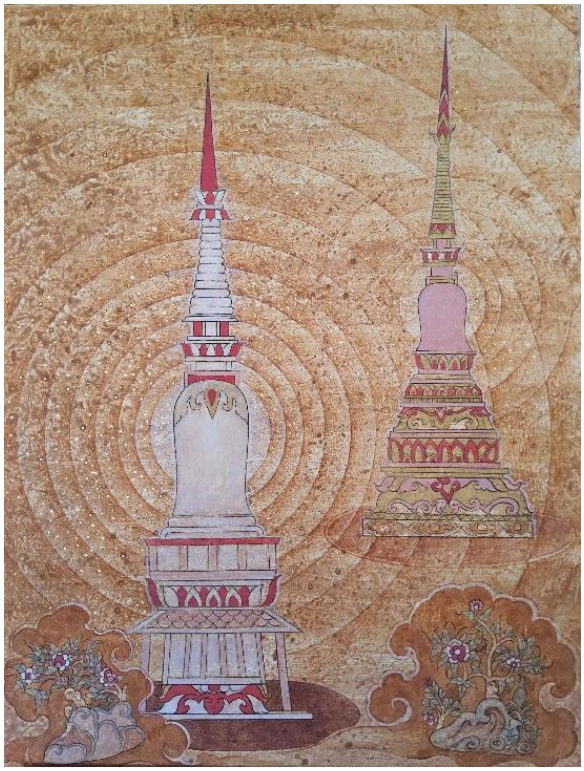
ภาพที่ 3 กระบวนการสร้างสรรค์ตามลำดับ
ที่มา : ผู้สร้างสรรค์

ผลงานสร้างสรรค์



ภาพที่ 4 ผลงานสร้างสรรค์ ชิ้นที่ 1
ที่มา : ผู้สร้างสรรค์

ชื่อผลงาน แรงบัลดาลใจจากวัดพะโคะ 1
เทคนิค สีฝุ่นจากธรรมชาติ ทองคำเปลว
บนพื้นดินสอพองผสมกาวเม็ดมะขาม
ขนาด 40 x 60 เซนติเมตร



ภาพที่ 5 ผลงานสร้างสรรค์ ชิ้นที่ 2
ที่มา : ผู้สร้างสรรค์

ชื่อผลงาน แรงบัลดาลใจจากวัดพะโคะ 2
เทคนิค สีฝุ่นจากธรรมชาติ ทองคำเปลว
บนพื้นดินสอพองผสมกาวเม็ดมะขาม
ขนาด 80 x 100 เซนติเมตร

การวิเคราะห์และอภิปรายผล

ผลการสร้างสรรค์พบว่าสามารถถ่ายทอดลักษณะเด่นของแผนที่กัลปนาในเชิงรูปแบบและความหมายได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะการจัดองค์ประกอบที่ไม่ยึดหลักทัศนียภาพแบบตะวันตก แต่เน้นการสื่อความสำคัญเชิงสัญลักษณ์ สีธรรมชาติที่ใช้มีบทบาทสำคัญในการสร้างอารมณ์และความรู้สึกเชื่อมโยงกับพื้นที่และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยเสริมคุณค่าด้านความยั่งยืนในงานศิลปะ เป็นการบูรณาการองค์ความรู้จากศิลปกรรมดั้งเดิมกับแนวคิดร่วมสมัยสามารถก่อให้เกิดรูปแบบการสร้างสรรค์ใหม่ที่ยังคงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรม และถ่ายทอดคุณค่าศิลปะ ความงามผ่านกรอบแนวคิดทัศนธาตุ โดยอาศัยทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์ของชลูด นิ่มเสมอ[2] เป็นฐานในการพิจารณา “ภาษาแห่งภาพ” (visual language) ซึ่งประกอบด้วย เส้น สี รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก พื้นผิว และพื้นที่ว่าง ทั้งนี้ การวิเคราะห์มิได้มุ่งเพียงการอธิบายรูปแบบ หากแต่เน้นการตีความเชิงสัญลักษณ์และวัฒนธรรมที่แฝงอยู่ในโครงสร้างภาพ ดังนี้

1. เส้น: โครงสร้างและอารมณ์ของภาพ เส้นในภาพทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบหลักในการกำหนดรูป (defining form) โดยปรากฏเป็นเส้นบาง เรียว และต่อเนื่องในลักษณะเส้นร่าง (contour line) อันเป็นลักษณะเฉพาะของจิตรกรรมไทย ดั้งเดิม เส้นแนวตั้งขององค์เจดีย์และสถาปัตยกรรมศาสนสถานสร้างแรงนำสายตาขึ้นสู่เบื้องบน อันสะท้อนแนวคิดเรื่อง “ไตรภูมิ” และการยกระดับสภาวะจิตวิญญาณ ขณะเดียวกัน เส้นโค้งในส่วนยอดและลวดลายตกแต่งสร้างจังหวะ (rhythm) และความอ่อนช้อย ในเชิงทฤษฎี เส้นจึงมิใช่เพียงเครื่องมือสร้างรูป แต่เป็น “พาหะของความรู้สึก” ที่สื่อความศรัทธา ความสงบ และระเบียบแบบแผนทางศาสนา และ.เส้นในผลงานมีลักษณะเด่น 3 ประเภท ได้แก่ **1)เส้นโครง (Contour line)** ใช้กำหนดรูปทรงเจดีย์ อาคาร และองค์ประกอบโดยรอบ มีความคม ชัด และสม่ำเสมอ สะท้อนรูปแบบงานจิตรกรรมไทยประเพณี 2)**เส้นโค้ง (Curvilinear line)** ปรากฏในลายกระหนก เปลวไฟ และเมฆด้านล่าง ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว อ่อนช้อย และมีชีวิต **3)เส้นรัศมี (Radiating line)** ในพื้นหลังรูปวงโค้งซ้อนกัน สื่อถึงพลังศักดิ์สิทธิ์หรือจักรวาล เส้นทั้งหมดทำหน้าที่ “นำสายตา” เข้าสู่ศูนย์กลาง คือองค์เจดีย์ ซึ่งเป็นแกนหลักของภาพ

2. รูปร่างและรูปทรง: การแทนความจริงเชิงสัญลักษณ์ รูปทรงในภาพมีลักษณะผสมระหว่างเรขาคณิต (geometric forms) เช่น สามเหลี่ยมของหลังคาและองค์เจดีย์ กับรูปทรงอินทรีย์ (organic forms) เช่น ต้นไม้และเมฆ อย่างไรก็ตาม รูปทรงทั้งหมดถูกลดทอนให้เป็นแบบแบนราบ (flatness) ขาดมิติแสงเงาแบบธรรมชาติวิทยา ลักษณะดังกล่าวสะท้อน “ระบบการแทนความจริงเชิงสัญลักษณ์” (symbolic representation) มากกว่าการเลียนแบบธรรมชาติ (mimesis) กล่าวคือ ภาพมิได้มุ่งแสดงสิ่งที่ “เห็น” แต่แสดงสิ่งที่ “รู้” และ “เชื่อ”

3. สี: ระบบสัญญะและการเน้นความหมาย การใช้สีในภาพจำกัดอยู่ในโทนสีธรรมชาติ ได้แก่ แดง น้ำตาล และดำ บนพื้นผ้าใบสีครีมเก่า โดยสีแดงถูกใช้เป็นจุดเน้น (accent) ในองค์ประกอบสำคัญ เช่น ฐานเจดีย์และเครื่องยอด ภายใต้กรอบการวิเคราะห์เชิงสัญญะ (semiotic approach) สีแดงทำหน้าที่เป็น “สัญญะ” (signifier) ที่เชื่อมโยงกับความศักดิ์สิทธิ์ พลัง และบุญกุศล ศรัทธา ความศักดิ์สิทธิ์ สีทอง สื่อธรรมะ ความรุ่งเรือง ภูมิธรรม สีขาว สื่อความบริสุทธิ์ สีพื้นหลังอ่อน (ชมพู/เบจ) ช่วยขับให้เจดีย์เด่นขึ้น ลักษณะสีสอดคล้องกับ “สีเชิงสัญลักษณ์” ในจิตรกรรมไทย และยังสัมพันธ์กับ “สีฝุ่นธรรมชาติ” ที่มักใช้ในงานกัลปนา

4. น้ำหนักและพื้นผิว: มิติทางวัตถุและประวัติศาสตร์ แม้ภาพจะไม่เน้นน้ำหนักแสงเงาเพื่อสร้างปริมาตร แต่มีการใช้น้ำหนักเส้นและความเข้มของสีเพื่อแยกองค์ประกอบอย่างชัดเจน พื้นผิวของภาพที่ปรากฏคราบเก่า และความไม่สม่ำเสมอของสี

เป็น “ร่องรอยของเวลา” มีการใช้ น้ำหนักอ่อน–เข้มแบบเรียบ (Flat + slight gradation) องค์เจดีย์มีน้ำหนักตัดกับพื้นหลังอย่างชัดเจน ทำให้เกิดจุดเด่น (Emphasis) การไม่ใช้เงาแบบตะวันตก สะท้อนแนวคิด “อุดมคติ” มากกว่าความเหมือนจริง

5 พื้นที่ว่าง: การจัดวางเชิงความคิด พื้นที่ในภาพถูกจัดวางแบบแบนราบ (two-dimensional space) และไม่มีจุดรวมสายตาแบบทัศนียวิทยาตะวันตก องค์ประกอบต่าง ๆ ถูกวางแยกเป็นส่วน ๆ คล้ายแผนผัง แผนที่ ลักษณะนี้สะท้อน “พื้นที่เชิงแนวคิด” (conceptual space) ซึ่งทำหน้าที่ถ่ายทอดความสัมพันธ์เชิงความหมาย มากกว่าความสัมพันธ์เชิงกายภาพ ใช้พื้นที่ว่างแบบแบน (Flat space) ไม่มีมิติแบบทัศนียวิทยา การจัดวางเป็น ลำดับชั้นแนวตั้ง (Hieratic scale) ล่าง = โลกมนุษย์/ฐาน กลาง = สถาปัตยกรรม บน = สภาวะศักดิ์สิทธิ์ วงโค้งด้านหลังทำหน้าที่เป็น “พื้นที่จักรวาล” คล้ายแผนที่เชิงนามธรรม

6. การจัดองค์ประกอบและเอกภาพ โครงสร้างภาพมีลักษณะสมดุลแบบอสมมาตรและแบบสมมาตร โดยมีองค์เจดีย์กลางเป็นจุดเด่น (dominance) และมีองค์ประกอบรองกระจายอยู่โดยรอบ เกิดจังหวะ (rhythm) จากการซ้ำของรูปทรง และ เส้นสาย เอกภาพ (unity) เกิดจากการใช้ภาษาทัศนศิลป์ที่สอดคล้องกันทั้งภาพ โดยเฉพาะเส้นและโทนสี ส่งผลให้ภาพมีความกลมกลืน (harmony)

สรุปผลการสร้างสรรค์

การสร้างสรรค์ผลงาน ชุด“แรงบันดาลใจจากแผนที่กัลปนาวัดพะโคะ” ผ่านการศึกษาคุณค่า รูปแบบ เทคนิค สีสัน ที่มีคุณค่าทั้งในเชิงศิลปกรรมและวัฒนธรรม สามารถนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมผสมผสานกับกระบวนการผลิตสีฝุ่นทำมือจากวัตถุธาตุรอบ ๆ ตัวเอง จากก้อนอิฐเก่า ๆ ที่แตก จากก้อนหิน จากดิน สีต่าง ๆ และยางไม้ในพื้นถิ่น ซึ่งช่วยเสริมสร้างอัตลักษณ์และความยั่งยืนในงานศิลปะการบูรณาการแผนที่กัลปนากับจิตรกรรมสีธรรมชาติสะท้อนแนวคิดสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1)การสืบทอดและแปรรูป (Transformation of Tradition) ซึ่งไม่ใช่การลอกเลียน แต่เป็นการตีความใหม่ 2)อัตลักษณ์และพื้นที่ (Identity & Place) งานศิลปะกลายเป็นตัวแทนของพื้นที่และวัฒนธรรม 3)ความยั่งยืน (Sustainability) ซึ่งการใช้วัสดุธรรมชาติช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการวิเคราะห์ทั้งหมด สามารถสังเคราะห์ได้ว่า การสร้างสรรค์ผลงานจิตรกรรมจากแผนที่กัลปนา ไม่ได้เป็นเพียงการนำ “รูปแบบ” มาใช้ แต่เป็นการนำ “ระบบความคิด” มาประยุกต์ ซึ่งก่อให้เกิดงานศิลปะที่มีทั้งมิติทางสุนทรียะ วัฒนธรรม และแนวคิดร่วมสมัยอย่างบูรณาการทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง “วัสดุ” กับ “สาระ” อย่างชัดเจน วัสดุธรรมชาติไม่ได้เป็นเพียงทางเลือกเชิงเทคนิค แต่เป็น “ภาษาทางศิลปะ” ที่มีนัยทางวัฒนธรรมและจิตวิญญาณ เม็ดสีจากดิน แร่ หรือถ่าน เขม่า สื่อถึงความเรียบง่าย ความจริงแท้ และความเป็นธรรมชาติ ซึ่งสอดรับกับแนวคิดทางพุทธศาสนาที่ชี้ให้เห็นความไม่เที่ยงและการปล่อยวาง

อ้างอิง

[1]ชาญณรงค์ เที่ยงธรรม. (28-29, มีนาคม, 2566). แผนที่ภาพกัลปนาวัดพะโคะ. ใน ทัศนา ศิริโชติ (ประธาน), *มองประวัติศาสตร์สงขลาผ่านแผนที่กัลปนาวัดบนพื้นที่คาบสมุทรสทิงพระในสมัยอยุธยา.*[การบรรยายสัมมนา]. ประวัติศาสตร์สงขลา ครั้งที่ 3, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

[2]ชลูด นิ่มเสมอ. (2559). *องค์ประกอบของศิลปะ.* (พิมพ์ครั้งที่ 10). อมรินทร์.

P 46

ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

อทิตยา รัตนโชติ[1*] และ ชลธิดา เกษเพชร[2]

บทคัดย่อ

การออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรม ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตที่เหมาะสมกับความต้องการสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา และประเมินประสิทธิภาพสื่อ ผลการศึกษาพบว่าสื่อการ์ตูนเคลื่อนไหวเข้าถึงเด็กได้ง่าย เนื้อหาเล่าเรื่องผ่านตัวละครคือ “น้องมะลิ” เด็กหญิงวัย 6 ขวบที่ขาดความมั่นใจในตนเอง และ “พี่ฟู” เพื่อนในจินตนาการที่ทำหน้าที่ แนะนำแนวทางแก้ไขปัญหาและเสริมกำลังใจให้น้องมะลิ เรื่องราวดำเนินตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน โดยในแต่ละช่วงของวันจะมีการนำเสนอเหตุการณ์ที่เด็กสามารถพบเจอได้จริงในชีวิตประจำวัน และสอดแทรกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เพื่อให้เด็กเรียนรู้วิธีป้องกันตนเองเมื่อเผชิญกับสิ่งยั่วยุหรือสถานการณ์ที่อาจไม่ปลอดภัย ก่อนนอนน้องมะลิจะทบทวนเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตลอดวัน ทำให้ตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองสามารถทำได้ดี เกิดความภาคภูมิใจในตนเองและค่อย ๆ พัฒนาความมั่นใจมากขึ้น

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย ผลปรากฏว่า ผลงานอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีจุดเด่นที่การนำเสนอแบบการ์ตูนถาม-ตอบ ช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมและจดจ่อกับเนื้อหา ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายสำหรับเด็กวัย 6 ขวบ พร้อมเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

คำสำคัญ : สื่อการเรียนรู้,ทักษะการใช้ชีวิต,เด็กด้อยโอกาส,วิดีโอการ์ตูนเคลื่อนไหว,การรู้จักตนเอง,การแก้ปัญหา

---

[1] นิสิต, หลักสูตรศิลปะการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[2] อาจารย์, หลักสูตรศิลปะการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

1 Student, Bachelor of Fine and Applied Arts (B.F.A.) in Design art faculty of fine arts, Thaksin University, Songkhla 90000

2 lecturer, Bachelor of Fine and Applied Arts (B.F.A.) in Design art faculty of fine arts, Thaksin University, Songkhla 90000

* Corresponding Author: E-mail: atitayarattanachoteiei@gmail.com, Tel: 095-6985455

Design life skills empowerment media for educationally disadvantages.

Atitaya Rattanachot [1*] Chonthida Ketphet

Abstract

The design of life skills learning media for children with limited educational opportunities aimed to: (1) study children's behaviors, (2) develop life skills learning media that appropriately responds to the needs of educationally disadvantaged children, and (3) evaluate the effectiveness of the media. The findings revealed that animated cartoon media was highly accessible and engaging for children. The content was presented through storytelling featuring two main characters: "Nong Mali," a six-year-old girl who lacks self-confidence, and "P'Fu," an imaginary friend who provides guidance for problem-solving and emotional encouragement to Nong Mali.

The storyline follows Nong Mali's daily routine from waking up in the morning until bedtime. Throughout each part of the day, situations commonly encountered in children's everyday lives are presented, alongside scenarios related to personal safety. These situations are integrated to help children learn self-protection strategies when facing temptations or potentially unsafe circumstances. Before going to sleep, Nong Mali reflects on the events that occurred during the day, enabling her to recognize her own strengths, develop self-pride, and gradually build greater self-confidence.

The results of the target group's satisfaction assessment indicated that the project was rated at a very good level. One of its key strengths was the use of an interactive question-and-answer cartoon format, which encouraged children's participation and sustained their attention to the content. The language used was simple and age-appropriate for six-year-old children, while the audio and animated visuals were effectively aligned with the situations presented, enhancing children's comprehension of the content.

Keywords: Learning media, Life skills, Disadvantaged children, Animated video, Self-awareness, Problem-solving

ประเภทผลงานสร้างสรรค์

"ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา" เป็นผลงานรูปแบบสื่อวิดีโอการ์ตูนเคลื่อนไหว ระยะเวลา 14 นาที

แนวความคิดในการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมดพบว่าสื่อวิดีโอ ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว เป็นรูปแบบที่สะดวกในการเข้าถึงเด็กในวัย 6 ปีขึ้นไปได้ง่าย เนื้อหาสื่อควรช่วยส่งเสริมและให้ความรู้เรื่องทักษะการใช้ชีวิตด้านการรู้จักตนเองและเห็นคุณค่าในตนเอง ควบคู่ไปกับการให้ได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เหมาะสมเมื่อเจอสถานการณ์จริง รวมถึงสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม พร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์และวิธีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในรูปแบบของสื่อวิดีโอการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว

การออกแบบตัวละครพื้นฐานสำหรับเด็กที่มีเอกลักษณ์จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบจากการ สร้างรูปลักษณ์หรือบุคลิก หน้าตาที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดลักษณะพิเศษโดยเฉพาะที่น่าจดจำของตนเองหากออกแบบมาได้ดีมีความน่าสนใจจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้ชม แต่หากออกแบบตัวละครมาไม่ดีแม้เนื้อหาจะดีขนาดไหนก็ตามคงจะประสบความสำเร็จได้ยาก มาซากาซึคูโบ กล่าวไว้ว่าการสร้างตัวละครให้ครองใจคนทั้งโลกนั้นไม่มีหลักสูตรตายตัวแต่มีบรรทัดฐานที่อาจนำไปใช้ได้คือ ตัวละครตัวนั้นต้องมีจุดเด่น เอกลักษณ์ในด้านรูปร่างอย่างมากเช่น เมื่อนำไปแรเงาให้เป็นสีดำทั้งภาพแล้วผู้ชมยังสามารถรู้ได้ว่าเป็นตัวละครตัวใด เด็กสามารถจดจำและวาดตาม ได้ง่าย ดังนั้น การออกแบบตัวละครจึงถือเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องเรียนรู้สำหรับนักออกแบบแอนิเมชั่นทุกคน ต้องคำนึงถึงหลักการพื้นฐานของการออกแบบคือ ขนาด (size) รูปทรง (shape) สัดส่วน (proportion) โดยนำหลักทั้ง 3 ข้อ มาจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อสื่อถึงบุคลิกของตัวละครได้ชัดเจน

ปัจจัยสำคัญในการออกแบบตัวละครพื้นฐานสำหรับเด็กคือการเลือกใช้โทนสีที่เหมาะสมและตรงกับกลุ่มเป้าหมาย การออกแบบตัวละครคือการจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกัน สามารถสื่อบุคลิกของตัวละครได้ชัดเจน ซึ่งการออกแบบตัวละครขึ้นอยู่กับส่วนประกอบหลัก 3 อย่างคือขนาด (size) รูปทรง (shape) และสัดส่วน (proportion) และในการออกแบบตัวละครควรเริ่มจากรูปทรงแบบง่าย ๆ ไม่ยุ่งยากไม่สลับซับซ้อน ได้แก่วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และควรมีสัดส่วนผิดเพี้ยนไปจากความจริงเพื่อให้เกิดการจดจำและสามารถสื่อบุคลิกตัวละครออกมาได้อย่างชัดเจน โทนสีที่เลือกใช้ควรคำนึงถึงอารมณ์และความรู้สึกที่ต้องการถ่ายทอดให้เหมาะสม หากกลุ่มเป้าหมายคือเด็กสิ่งที่ควรคำนึงในเรื่องของการใช้สี ผู้สร้างสรรค์ไม่ควรใช้สีโทนมืดหรือสว่างแสบตาจนเกินไป เนื่องจากกล้ามเนื้อตาของเด็กยังไม่แข็งแรงทำให้กล้ามเนื้อตาเสียได้อาจ แก้ไขโดยการเติมสีขาวเพื่อให้ตัวงาน มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น (ทิพย์สุคนธ์ เพชรโอภาส, 2559)

เพื่อนในจินตนาการเป็นลักษณะตัวตนที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เด็กที่สร้างเพื่อนเหล่านี้ขึ้นมา จะมีการตั้งชื่อและอนุญาตให้มีส่วนร่วมในการเล่นหรือ สนทนากับคนอื่นๆ หรือร่วมเล่นกับคนอื่นๆด้วย เพื่อนในจินตนาการนี้อาจจะอยู่กับเด็กได้นานหลายเดือน (Somers & Yawkey, 1984) โดยเด็กจะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในจินตนาการเป็นระยะเวลายาวนานและทุกวัน เพื่อนในจินตนาการเป็นสิ่งที่จะแสดงให้เรารู้ถึงความสามารถ หรือศักยภาพทางสติปัญญาของเด็กที่สามารถใช้การจินตนาการ ถึงบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวเขา โดยผ่านทางการใช้ภาษาและท่าทางของเพื่อนในจินตนาการ เป็นการแสดงให้เห็นว่าเด็กสามารถใช้ตัวแทนและสัญลักษณ์ ใส่รหัส แปลความหมาย

และติดต่อ สื่อสารกับเพื่อนในจินตนาการได้อย่างมีความหมาย อันเป็นเรื่องที่เด็กบางคน เท่านั้นที่จะมี อาจกล่าวได้ว่าเพื่อนในจินตนาการเปรียบเหมือนกับบุคลิกลักษณะที่เด็กสร้างขึ้น เป็นได้ทั้งคน สัตว์ สิ่งของ รูปร่าง รูปทรง เนื้อสัมผัส เป็นต้น ซึ่งเด็กๆมักจะใช้เวลาเล่นแบบโต้ตอบด้วย จุดประสงค์ก็เพื่อสร้างความสัมพันธ์ฉันท์เพื่อน เพื่อนในจินตนาการของเด็กๆ เหล่านี้จะสามารถเป็นได้ทั้งรูปแบบเห็นตัวตนจริงๆ เช่น ตุ๊กตา หรือรูปปั้นก็ได้ หรืออีกแบบคือเป็นแค่ความคิดที่เด็กสร้างขึ้นมาลอยๆ (www.healthandtrend.com, 2559)

เด็กสร้างเพื่อนในจินตนาการขึ้นมา เนื่องจากมีความว้าเหว่ โดดเดี่ยว เดียวดายและอยู่ในครอบครัวที่พ่อแม่หย่าร้าง ถูกพ่อแม่ทอดทิ้ง นอกจากนี้ การที่พ่อแม่ให้ความอบอุ่นไม่เพียงพอหรือการไม่มีพ่อแม่ นับเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ เด็กมีเพื่อนในจินตนาการ เพื่อทดแทนบางสิ่งบางอย่างที่เขาขาดหายไปในชีวิต และเติมเต็มสิ่งที่ขาดไปในชีวิตจริง เด็กที่มีเพื่อนในจินตนาการมักพบในเด็กที่ เป็นลูกคนเดียวหรือลูกคนโต รวมทั้งมีพี่น้องที่อายุน้อยกว่ามากๆ เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เด็กนั้นต้องเล่นเพียงลำพังและเกิดเพื่อนในจินตนาการ (Manosevitz, Prentice, & Wilson, 1973,) นอกจากนี้เด็กที่อยู่ ในครอบครัวที่มีพ่อหรือแม่เพียงคนเดียวมักมีเพื่อนในจินตนาการ มากกว่าเด็กที่มีทั้งพ่อและแม่ (Cornelius & Yawkey, 1984) อีกเหตุผลที่ทำให้เด็กสร้างเพื่อนในจินตนาการขึ้นมา คือ ต้องการที่จะแสดงความสามารถและเป็นผู้ที่มีอำนาจในโลกของเขาเอง สิ่งเหล่านี้เรียกว่า “Effectance Motivation” และนี่คือเหตุผลที่แสดงให้เห็นว่าเพราะเหตุใดเพื่อน ในจินตนาการจึงเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาในการเล่นและในกิจวัตรประจำวันของเด็ก เด็กจะใช้สถานการณ์ดังกล่าวนั้นเป็นสถานการณ์ในการฝึกฝนและทดลอง การมีอำนาจปกครองผู้อื่น เพื่อนในจินตนาการจะช่วยให้เด็กนั้นเอาชนะหรือ ชดเชยความรู้สึกที่สูญเสียหรือขาดความสามารถไป เด็กมีความต้องการและปรารถนาที่จะมีความสามารถในการเอาชนะอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ (Harter & Chao, 1992)

ความสำคัญของการทำงานออกแบบ

ในยุคปัจจุบัน การศึกษาถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนและสังคมให้ก้าวหน้าอย่างยั่งยืน อย่างไรก็ตามสังคมไทยยังคงเผชิญกับปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา เด็กและเยาวชนจำนวนไม่น้อยไม่ได้รับโอกาสในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกับผู้อื่น

จากสถานการณ์ปัจจุบันดังกล่าว ปัจจัยที่ก่อให้เกิดภาวะด้อยโอกาสทางการศึกษา มีทั้งด้านเศรษฐกิจ ครอบครัว และสังคม เช่น ความยากจน การขาดแคลนทุนทรัพย์ การอยู่ในพื้นที่ห่างไกล หรือการขาดแคลนครูและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เด็กกลุ่มนี้จึงไม่สามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพได้อย่างทั่วถึง ส่งผลให้มีความรู้ ทักษะ และศักยภาพต่ำกว่ามาตรฐานของระบบการศึกษาโดยรวม ในขณะเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคมสมัยใหม่ได้ส่งผลให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว การใช้สื่อการเรียนรู้จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้เด็กและเยาวชนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยเฉพาะกลุ่มที่ขาดโอกาสทางการศึกษา

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของเด็กกลุ่มนี้ จะช่วยเปิดโอกาสให้พวกเขาได้เข้าถึงองค์ความรู้ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย สนุก และสอดคล้องกับ

ระดับความสามารถของตนเอง สื่อการเรียนรู้ที่ดี ไม่เพียงเป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้เท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นความสนใจ และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา รวมถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง การออกแบบสื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กและเยาวชนด้อยโอกาสจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความหลากหลายทางวัฒนธรรม และบริบททางสังคม เพื่อให้สื่อมีความเหมาะสมและใช้ประโยชน์ได้จริงทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน นอกจากนี้ การส่งเสริมให้เด็กทุกคนได้รับโอกาสทางการศึกษาอย่างเท่าเทียม จะเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับศักยภาพของเด็กให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า การวิจัยสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการสร้างโอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียนกลุ่มเปราะบาง ช่วยลดช่องว่างความเหลื่อมล้ำ และส่งเสริมให้เด็กเหล่านี้เติบโตเป็นเยาวชนที่มีความรู้ ความสามารถ และคุณธรรม พร้อมที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติในอนาคตอย่างยั่งยืน

กระบวนการของการผลิตผลงานออกแบบ

1) กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล

ในการดำเนินการออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลโดยแบ่งขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาศึกษาพฤติกรรม ทักษะและความต้องการสื่อที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา เพื่อนำมาออกแบบสื่อการเรียนรู้เพื่อเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะและความต้องการสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา โดยแนวคิดจากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และการสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 ข้อมูลจากการประเมินผลงานการออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตเพื่อเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษาได้จากการประเมินผลของกลุ่มตัวอย่าง

2) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1) กลุ่มประชากร คือ กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้องและมีความรู้เกี่ยวกับเด็กที่ด้อยโอกาสจากสถานดูแลเด็ก รวมไปถึงผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเด็กที่ด้อยโอกาส ในจังหวัดสงขลา จำนวน 110 คน

2.2) กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษาจากสถานสงเคราะห์เด็กบ้านสงขลา จำนวน 20 คน

3) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัย คือ

3.1) แบบสอบถาม คือการสอบถามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำมาออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

3.2) แบบสัมภาษณ์ คือการสัมภาษณ์ถึงพฤติกรรม ทักษะและลักษณะความต้องการของเด็ก เพื่อนำมาออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา

3.3) แบบประเมิน คือการประเมินประสิทธิภาพของสื่อจากผู้ที่เกี่ยวข้องและมีความรู้เกี่ยวกับเด็กที่ด้อยโอกาสจากสถานดูแลเด็ก

4) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบ

การวิจัยเรื่องออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถามความต้องการและความ คิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ และนำเสนอผลในรูปแบบตารางพร้อมคำอธิบาย

4.2 ดำเนินการออกแบบจากผลการวิเคราะห์ความต้องการ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ

4.3 ประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นต่อเนื้อหา ระบบ ของสื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล เพื่อหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ยต่าง ๆ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบวิดีโอภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวที่มีสีสันสดใส เหมาะสมกับเด็กและเยาวชน มุ่งเน้นการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถกระตุ้นอารมณ์ ความคิด และการตระหนักรู้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางความคิดและพฤติกรรมไปในทางที่เหมาะสม เด็กสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์จริง โดยรูปแบบการดำเนินเรื่องใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบถาม–ตอบ (Question-and-Answer Learning) โดยให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามที่กระตุ้นการคิดในระดับสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสังเคราะห์ข้อมูล มากกว่าการตอบคำถามในลักษณะถูก–ผิดหรือใช่–ไม่ใช่ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดอย่างลึกซึ้ง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Approach) โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ผ่านการตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น และการเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเอง ขณะที่ครูหรือผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและสนับสนุนการเรียนรู้ ควบคู่กับการจัดกิจกรรมในรูปแบบ Active Learning เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง เนื้อหาของสื่อมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต โดยเฉพาะการรู้จักตนเอง การเห็นคุณค่าในตนเอง และการคิดวิเคราะห์ ผ่านตัวอย่างสถานการณ์ที่เด็กอาจพบเจอในชีวิตประจำวัน การดำเนินเรื่องใช้ตัวละครเป็นผู้เล่าเรื่องและเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ พร้อมตั้งคำถามเพื่อขอความช่วยเหลือและชวนผู้เรียนร่วมคิดหาวิธีแก้ไขตลอดกระบวนการตั้งแต่ต้นจนจบเรื่อง รูปแบบการนำเสนอเช่นนี้ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการรับชม การคิดตาม และการมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ยั่งยืน เด็กสามารถจดจำเนื้อหาและนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงเมื่อเผชิญกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

เนื้อหาเล่าเรื่องผ่านตัวละครหลัก 2 ตัว คือ “น้องมะลิ” เด็กหญิงวัย 6 ขวบที่ยังขาดความมั่นใจในตนเอง และ “พี่ฟู” เพื่อนในจินตนาการที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา คอยแนะนำแนวทางการแก้ไขปัญหาและเสริม

กำลังใจให้กับน้องมะลิ เรื่องราวดำเนินตั้งแต่ช่วงตื่นนอนจนถึงก่อนเข้านอน โดยในแต่ละช่วงของวันจะมีการนำเสนอเหตุการณ์ที่เด็กสามารถพบเจอได้จริงในชีวิตประจำวัน การแก้ไขปัญหาเมื่อทำของหายหรือพบของของผู้อื่น การจัดการความรู้สึกเมื่อรู้สึกเหงาหรือไม่มีเพื่อนเล่นนอกจากนี้ยังมีการสอดแทรกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับความปลอดภัย เพื่อให้เด็กเรียนรู้วิธีป้องกันตนเองเมื่อเผชิญกับสิ่งยั่วยุหรือสถานการณ์ที่อาจไม่ปลอดภัย ตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองสามารถทำได้ดี เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และค่อย ๆ พัฒนาความมั่นใจมากขึ้น

1. การออกแบบตัวละคร

(1) ตัวละครที่ใช้มีทั้งหมด 2 ตัวละคร โดยการออกแบบตัวละครเป็นการออกแบบตัวละครที่มีความเรียบง่าย เน้นการใช้สีสดใส ดูเป็นมิตร มีสัญลักษณ์พื้นฐานที่เด็กเคยพบเห็นให้เป็นการสร้างภาพจำของแต่ละตัวละคร

(1.1) ตัวละครนำ “น้องมะลิ” แต่งกายด้วยชุดเอี๊ยมกระโปรงสีฟ้า เป็นสีที่แสดงถึงความไว้วางใจ อิสระ ปลอดโปร่ง และละเอียดรอบคอบ มีสัญลักษณ์รูปดาวสีเหลืองติดอยู่ตรงกลางด้านหน้าชุด เปรียบถึงแสงสว่างในความมืด ความหวัง ความฝัน เสื้อและกิ๊บดอกไม้สีขาว เปรียบถึงความบริสุทธิ์ของเด็กที่เป็นผ้าขาวพร้อมเรียนรู้ และรองเท้าแดงเปรียบถึงความกล้าหาญ มั่นใจ พร้อมก้าวเผชิญสิ่งใหม่ เป็นเด็กผู้หญิง ใบหน้ากลม แก้มใสป่อง มือเท้าอ้วนนุ่มนิ่ม ลำตัวสั้นน่าทะนุถนอมเหมือนตุ๊กตา



ภาพตัวละครเด็กผู้หญิง น้องมะลิ

(1.2) ตัวละครเพื่อนในจินตนาการ “พี่ฟู” มีขนปุย ตัวกลมฟูฟ่อง สีขาว น่ารักน่ากอด และเพิ่มสีสันและความเป็นมิตรโดยมีใบไม้สีเขียววางบนหัว ซึ่งคู่กับกิ๊บรูปดอกไม้ของมะลิ เปรียบถึงธรรมชาติ การเจริญเติบโต ความโชคดีและความหวัง ดวงตาสีฟ้า เปรียบถึงความสงบ ผ่อนคลาย เป็นสีที่แสดงถึงความไว้วางใจ อิสระ ปลอดโปร่ง และละเอียดรอบคอบ



ภาพตัวละครเพื่อนในจินตนาการ พี่ฟู

(1.3) ตัวละครประกอบ มี 5 ตัวละคร คือ เพื่อนวัยเดียวกันของตัวละครหลัก 3 คน ตัวละครผู้ใหญ่มี คุณครู 1 คน และ คนแปลกหน้าอีก 1 คน ออกแบบให้ตัวละครเด็กมีลักษณะบุคลิกที่ดูแตกต่างกัน สร้างภาพจำให้ผู้เรียนไม่สับสน และจดจำตัวละครได้ง่ายขึ้น โดยใช้โทนสีให้แต่ละคนดูแตกต่างไม่ให้คล้ายคลึงกันจนเกินไป ตัวละครคุณครูออกแบบให้ดูสุภาพ สดใส ใส่ชุดข้าราชการครูในประเทศไทยที่เด็กคุ้นชิน และออกแบบคนแปลกหน้าให้มีบุคลิกน่าสงสัย มีคิ้วหน้า แต่งตัวโทนสีหม่นไม่น่าไว้ใจ



เด็กผู้หญิงคนที่ 1 เด็กผู้หญิงคนที่ 2 เด็กผู้ชายคนที่ 3 คุณครู คนแปลกหน้า

ภาพตัวละครประกอบ

คิวอาร์โค้ดสำหรับชมสื่อAnimation

สรุปผลการวิจัย

“ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา” เป็นศึกษาพฤติกรรมทักษะและความต้องการสื่อที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา ออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะและความต้องการสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา และประเมินประสิทธิภาพผลสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญจากสถานสงเคราะห์เด็กบ้านสงขลา ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่าสื่อวิดีโอภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวเป็นช่องทางที่สะดวกในการเข้าถึงเด็กได้ง่าย

ผลการศึกษาพบว่า สื่อวิดีโอ ภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวเป็นช่องทางที่สะดวกในการเข้าถึงเด็กได้ง่าย โดยผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อช่วยส่งเสริมให้ความรู้เรื่องทักษะการใช้ชีวิตด้านการรู้จักตนเองและเห็นคุณค่าในตนเอง ควบคู่ไปกับการให้ได้คิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เหมาะสมเมื่อเจอสถานการณ์จริง โดยมีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมเพิ่มเติมและมีการให้ผู้เรียนได้ร่วมตอบคำถามเป็นบางช่วง

การออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้านทักษะการใช้ชีวิตสำหรับเด็กที่ด้อยโอกาสทางการศึกษา สรุปได้ว่า โดยรวมแล้วผลงานอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีจุดเด่นที่การนำเสนอแบบการ์ตูนถาม-ตอบ ช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมและจดจ่อกับเนื้อหา ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายสำหรับเด็กวัย 6 ขวบ พร้อมเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น ข้อเสนอแนะคือ ควรพัฒนาเนื้อหาเกี่ยวกับอาชีพที่หลากหลายและใกล้ตัวมากขึ้น เพื่อช่วยให้เด็กมีแนวทางและแรงบันดาลใจในการวางแผนอนาคต โดยรวมผลงานมีความน่าสนใจและมีศักยภาพในการต่อยอด สามารถพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อรองรับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายได้ในอนาคตและผลจากการทดลองใช้สื่อกับเด็ก พบว่า เด็กมีระดับความสนใจต่อสื่อวิดีโออยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยแสดงออกผ่านการมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามและตอบคำถามจากเนื้อหา รวมทั้งมีอารมณ์ร่วมไปกับสถานการณ์ที่นำเสนอ อีกทั้งยังสามารถร่วมกันคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม ในบางช่วงเวลา ผู้ดูแลได้มีบทบาทในการตั้งคำถามเพิ่มเติมจากเนื้อเรื่อง เพื่อส่งเสริมการเปิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและกว้างขวางยิ่งขึ้น นอกเหนือจากเนื้อหาในสื่อวิดีโอการ์ตูน ส่งผลให้เด็กได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

อ้างอิง

กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2566). การศึกษายืดหยุ่น(Flexible Learning) จาก https://flexiblelearning.eef.or.th/about-flexiblelearning/

จิราพร เกียรตินฤมล. (2564). การออกแบบแหล่งเรียนรู้เคลื่อนที่สำหรับเด้กด้อยโอกาสในสามจังหวัดชายแดนใต้ จาก https://url.in.th/Vndiu

เฉลิมชัย แสงศรีจันทร์. (2560). การสร้างตัวตนผ่านเพื่อนในจินตนาการ จาก https://share.google/7KdE3XaCL2VAwMTEU

ดำรงค์ ตุ้มทอง, พัชรินทร์ สิรสุนทร, รัตนะ บัวสนธ์, ทวีศักดิ์ ศิริพรไพบูลย์. (2556). เด็กด้อยโอกาสทางการศึกษาในประเทศไทย จาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/eJHUSO/article/view/85712/68174

ทิพย์สุคนธ์ เพชรโอภาส. (2559). การออกแบบตัวละครพื้นฐานสำหรับเด็ก จากhttps://n9.cl/cubjv

พิมพ์จุฑา นิมมาภิรัตน์. (2568). สื่อออนไลน์กับพัฒนาการเด็กและวัยรุ่น ใช้อย่างไรให้ปลอดภัยและเหมาะสมกับพัฒนาการ จาก https://url.in.th/yHbMt

ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน, อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร. (2562). การวิเคราะห์ทักษะชีวิตที่จำเป็นของเด็กด้อยโอกาสสำหรับการจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการยอมรับเป็นสมาชิกของสังคม จาก https://url.in.th/JapCk

วราพร บุญมี. (2564). สื่อการสอนกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่21 จาก https://share.google/6FvI8hpNA9ncCnAQs

ศรา หริ่งโสภา. (2550). รูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับเด็กและเยาวชนในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน กรมพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชน จาก https://url.in.th/aDhnW

สมชาย พรหมสุวรรณ. (2548). หนังสือหลักการทัศนศิลป์

สำนักสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ร่วมกับองค์กรภาคีและผู้ทรงคุณวุฒิ. (2567). สถานการณ์ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา 2567 และทิศทางในปี 2568 จาก https://url.in.th/EUErM

สุกฤตา หิรัณยชวลิต. (2564). หนังสือกราฟิก ดีไซน์.

P 47

การศึกษาอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณเพื่อออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

สิรินาถ ราชแก้ว[1]* และ ชลธิดา เกษเพชร[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณเพื่อออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกที่สะท้อนอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณ และประเมินความพึงพอใจกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนิสิต ศิษย์เก่า บุคลากร และบุคคลทั่วไป จำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การออกแบบมุ่งเน้นการถ่ายทอดอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณผ่านคาร์แรคเตอร์และองค์ประกอบกราฟิก โดยออกแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างการรับรู้และความเชื่อมโยงอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยในกลุ่มผู้ใช้งาน โดยนำอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ ตราสัญลักษณ์ (หนังสือสามเล่ม) ความเชื่อและความศรัทธา (ปู่เลียบและเต่า) เครื่องแบบและเครื่องแต่งกาย ดอกปาริชาติ และสีประจำมหาวิทยาลัย นำไปประยุกต์ใช้บนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ กระเป๋า เสื้อผ้า พวงกุญแจ ของตกแต่ง และแก้วน้ำ โดยใช้ลายเส้น เป็นแนวทางหลักในการออกแบบ เพื่อให้ผลงานมีความเรียบง่าย ทันสมัย และยังคงสะท้อนอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยได้อย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยคาร์แรคเตอร์มีค่าเฉลี่ย 4.56 กราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกมีค่าเฉลี่ย 4.56 และภาพรวมของการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.59 ซึ่งสะท้อนว่าผลงานสามารถตอบสนองต่อกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมทั้งในด้านความสวยงาม ความเป็นเอกลักษณ์ และการใช้งานจริง

คำสำคัญ : อัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ, กราฟิกดีไซน์, ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

[1] นิสิต, หลักสูตรศิลปะการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

[2] อาจารย์, หลักสูตรศิลปะการออกแบบ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา 90000

1 Student, Performing Arts Program, Faculty of Fine Arts, Thaksin University, Songkhla 90000

2 lecturer, Performing Arts Program, Faculty of Fine Arts, Thaksin University, Songkhla 90000

* Corresponding Author: E-mail: kvsnacanthrchum@gmail.com, Tel: 092-7548859

Study of Thaksin University's Identity for Graphic Design on Souvenir Product

Sirinart Rajkaew[1*] Chonthida Ketphet[2]

Abstract

The study entitled "A Study of Thaksin University Identity for Graphic Design on Souvenir Products" aimed to design graphics for souvenir products that reflect the identity of Thaksin University and to evaluate user satisfaction with the graphic designs applied to these products. The sample group consisted of 120 participants, including current students, alumni, university personnel, and members of the general public. Data were collected using questionnaires and analyzed through mean and standard deviation.

The design process focused on conveying the identity of Thaksin University through character design and graphic elements. The designs were developed to align with practical everyday use in order to enhance recognition and strengthen users' connection to the university's identity. The study incorporated various elements of Thaksin University's identity, including the university emblem (the three-book symbol), beliefs and faith representations (Pu Liap and the turtle), uniforms and attire, the Pari chart flower, and the university's official colors. These identity elements were adapted into various souvenir products such as bags, apparel, keychains, decorative items, and tumblers. Line art was employed as the primary design approach to achieve simplicity, modernity, and an appropriate representation of the university's identity.

The findings revealed that the overall satisfaction with the designs was at the highest level. The character designs received a mean score of 4.56, the graphics on souvenir products also received a mean score of 4.56, and the overall design evaluation achieved a mean score of 4.59. These results indicate that the designs effectively met the expectations of the target groups in terms of aesthetics, uniqueness, and practical usability.

Keywords: Thaksin University identity, graphic design, souvenir products

ประเภทผลงานสร้างสรรค์

ผลงานสร้างสรรค์ด้านการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก จากอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ

แนวความคิดในการสร้างสรรค์

จากการศึกษาอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณร่วมกับการวิเคราะห์ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย พบว่าควรพัฒนากราฟิกที่สามารถสะท้อนอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยควบคู่กับการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานในปัจจุบัน โดยเน้นรูปแบบที่เรียบง่าย ทันสมัย ใช้ลายเส้นอิสระ (Hand-draw) และสามารถเข้าถึงได้ทุกเพศทุกวัย แนวคิดการออกแบบจึงมุ่งเน้นการนำองค์ประกอบอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เช่น ตราสัญลักษณ์ สีประจำมหาวิทยาลัย เครื่องแบบครื่องแต่งกาย และเรื่องราวของความเชื่อความศรัทธา มาตีความใหม่ในรูปแบบคาร์แรคเตอร์และกราฟิก เพื่อสร้างความน่าสนใจและความเข้าใจที่ง่ายขึ้น พร้อมทั้งนำไปประยุกต์ใช้บนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกหลากหลายประเภท

ความสำคัญของการทำงานสร้างสรรค์

แต่เดิมมหาวิทยาลัยทักษิณยกฐานะมาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาคใต้ ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2539 และได้กำหนดปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ และพันธกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบัณฑิต สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยสามารถขยายความว่ามหาวิทยาลัยทักษิณเป็นสถาบันผลิตครูของสังคมหรือผู้นำของสังคมที่สามารถถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มีภาวะผู้นำทางวิชาการและเป็นแบบอย่างที่ดีของสังคม (คู่มืออัตลักษณ์และเอกลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2556) ภายใต้ปรัชญาของมหาวิทยาลัย “ปัญญา จริยธรรม นำการพัฒนา” จนถึงปัจจุบัน มหาวิทยาลัยทักษิณจึงมีบทบาทสำคัญในการผลิตบัณฑิตมีคุณภาพ พร้อมทั้งพัฒนาสังคม ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมมาโดยต่อเนื่อง

ในปีพ.ศ. 2566 มหาวิทยาลัยทักษิณปรับภาพลักษณ์องค์กร (Rebranding) เพื่อมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยระดับนวัตกรรมสังคม TSU Move เคลื่อน เปลี่ยน สู่อนาคต โดยตัวอักษร TSU มีความหมายดังนี้ T: Talent มีปัญญาปฏิบัติการ S: Synergy สานพลังสู่ความสำเร็จ และ U: University for change สร้างสรรค์สังคม (มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2566) ซึ่งสะท้อนให้เห็นการพัฒนาองค์กร เพื่อสื่อสารภาพลักษณ์และอัตลักษณ์ใหม่ การปรับภาพลักษณ์ครั้งนี้มิได้จำกัดในเชิงบริหารหรือกลยุทธ์เท่านั้น แต่ยังรวมถึงการสร้างสรรค์การออกแบบกราฟิกเพื่อถ่ายทอดอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยให้ชัดเจนและเข้าถึงได้

อย่างไรก็ตามการสำรวจผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกของมหาวิทยาลัยทักษิณในปัจจุบันพบว่ายังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของคนรุ่นใหม่ได้เต็มที่ รูปแบบที่มีอยู่ยังเน้นความเรียบง่ายและเป็นทางการ ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่ดึงดูดกลุ่มผู้ใช้ที่หลากหลาย

ด้วยเหตุนี้ผู้สร้างสรรค์จึงมีแนวคิดออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกเพื่อให้สามารถสะท้อนอัตลักษณ์ และวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย พร้อมตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ โดยมีการออกแบบให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย เข้าใจง่าย และคงความสวยงาม สามารถถ่ายทอดอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณได้อย่างชัดเจน เพื่อให้กราฟิกบนผลิตภัณฑ์เหล่านี้ทำหน้าที่เป็นสื่อสร้างสรรค์ที่สะท้อนตัวตนของมหาวิทยาลัย สร้างความประทับใจ และสามารถเข้าถึงผู้ใช้ได้อย่างกว้างขวาง

กระบวนการของการผลิตผลงานสร้างสรรค์

1. การกำหนดกรอบแนวคิดและศึกษาข้อมูล

ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ รวมถึงบริบทของพื้นที่ภาคใต้ โดยมุ่งศึกษาอัตลักษณ์แบบรูปธรรม เช่น ตราสัญลักษณ์ สีประจำมหาวิทยาลัย เครื่องแบบเครื่องแต่งกาย และอัตลักษณ์เชิงนามธรรมเช่น ปรัชญา ปณิธาน วิสัยทัศน์ คำขวัญ ความเชื่อความศรัทธา องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวคิดหลักของการสร้างสรรค์

แนวคิดสำคัญของผลงานคือการถ่ายทอดอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณผ่านรูปแบบการออกแบบที่เรียบง่าย ทันสมัย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

2. การสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นิสิต บุคลากร อาจารย์ ศิษย์เก่าและบุคคลทั่วไป จำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ เพื่อศึกษาความต้องการและความคิดเห็นต่อรูปแบบกราฟิกและผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาวิเคราะห์เพื่อสรุปแนวโน้มความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ทั้งในด้านรูปแบบกราฟิก ประเภทผลิตภัณฑ์ และความคาดหวังต่อการออกแบบ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางการออกแบบให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกลุ่มผู้ใช้งาน

4. การออกแบบร่าง

ดำเนินการร่างแนวคิดการออกแบบคาร์แรคเตอร์และองค์ประกอบกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาผลงานจริง

5. การพัฒนาผลงาน

นำแบบร่างที่คัดเลือกแล้วมาพัฒนาเป็นผลงานกราฟิกสมบูรณ์ โดยปรับรายละเอียด สี และองค์ประกอบให้เหมาะสมกับการนำไปใช้บนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกแต่ละประเภท

6. การนำเสนอผลงาน

นำผลงานที่พัฒนาแล้วไปจัดวางบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก เพื่อแสดงผลลัพธ์ของการออกแบบและใช้ประกอบการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณเพื่อออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านการออกแบบกราฟิกจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการลงพื้นที่เพื่อสอบถามและสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในด้านอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย ประเภทของที่ระลึก และรูปแบบกราฟิกที่ได้รับความสนใจ จากนั้นได้นำอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเป็นคาแรกเตอร์ เพื่อสะท้อนและถ่ายทอดเรื่องราวผ่านตัวละครและวิถีชีวิตประจำวัน กลุ่มเป้าหมายต้องการกราฟิกที่มีสไตล์เรียบง่ายและทันสมัย โดยนิยมลายเส้นอิสระหรือการวาดด้วยมือ โดยพบว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่รู้สึกชอบและให้ความสนใจต่อการออกแบบคาร์แรคเตอร์จากอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ โดยคาร์แรคเตอร์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดคือ คาแรกเตอร์จากตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ (หนังสือสามเล่ม) และความพึงพอใจต่อการออกแบบคาแรกเตอร์จากความเชื่อ ความศรัทธา (ปู่เลียบ) แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินมีความคุ้นเคยและความผูกพันธ์กับสัญลักษณ์เชิงนามธรรม เมื่อมีการนำมาตีความใหม่ให้มีลักษณะเป็นรูปธรรมในรูปแบบคาร์แรคเตอร์ ผู้ประเมินจึงสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้นและเกิดความชื่นชอบมากขึ้น ส่งผลให้ภาพรวมความพึงพอใจต่อการออกแบบคาแรกเตอร์จากอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.56, S.D. = 0.59)

ในด้านรูปแบบการออกแบบ พบว่าผู้ประเมินให้ความพึงพอใจแตกต่างกันตามลักษณะของผลงาน โดยชิ้นงานที่มีค่าเฉลี่ยสูง ได้แก่ การออกแบบคาร์แรคเตอร์ในท่าทางต่าง ๆ สำหรับพวงกุญแจ และภาพประกอบชุดสมุดและกระเป๋าแบบที่ 1 (ค่าเฉลี่ย 4.68) ซึ่งมีลักษณะเด่นคือการสื่อสารที่ชัดเจน เรียบง่าย และเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ขณะเดียวกันก็มีข้อมูลที่น่าสนใจคือผู้ประเมินสะท้อนว่า ความหลากหลายของประเภทผลิตภัณฑ์ยังมีจำกัด และควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้านรูปแบบที่มีความเรียบง่ายและมีความเป็นทางการมากขึ้น เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานที่หลากหลาย และรองรับกลุ่มผู้ใช้งานได้ครอบคลุมทุกช่วงวัย

ผู้วิจัยจึงออกแบบให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย โดยออกแบบชุดกราฟิกซึ่งประกอบด้วย คาแรคเตอร์ โลโก้หรือตราสัญลักษณ์ ภาพประกอบ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

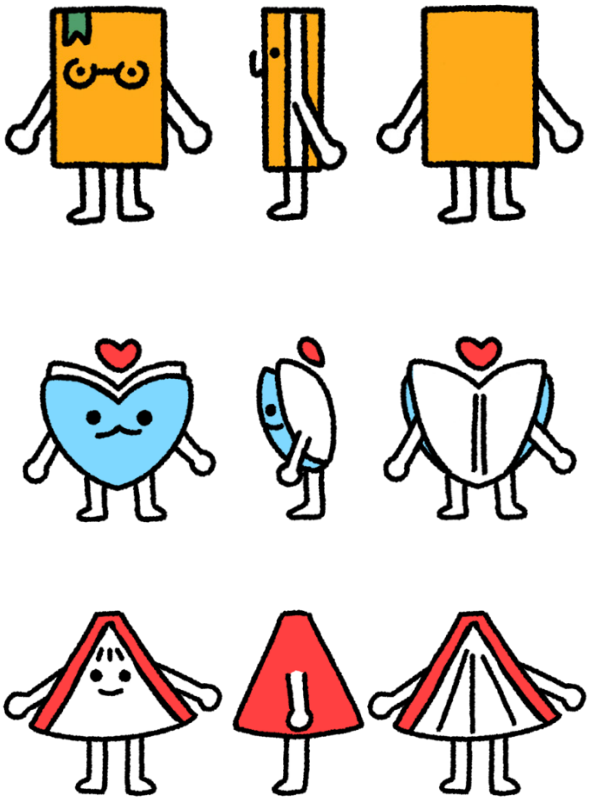
ผลการวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนส่วนมาตรฐาน พบว่า ภาพรวมของกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.59 แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินมีทัศนคติในเชิงบวกต่อผลงาน และการออกแบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้ใช้งานได้

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการออกแบบคาร์แรคเตอร์จากอัตลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ

1.1) ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์หนังสือสามเล่ม

การออกแบบคาแรกเตอร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้เป็นแนวคิดหลัก โดยนำองค์ประกอบจากตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัย เช่น หนังสือ 3 เล่ม มาถ่ายทอดเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบ นอกจากนี้ยังได้นำความเชื่อและความศรัทธามานำเสนอผ่านคาแรกเตอร์ เช่น เต่าและปู่เลียบ รวมถึงสะท้อนบทบาทผ่านเครื่องแต่งกายและพฤติกรรมของคาร์แรคเตอร์นิสิตและอาจารย์ ทั้งนี้ได้ออกแบบให้มีลักษณะน่ารัก เข้าถึงได้ง่าย เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในรูปแบบต่าง ๆ ได้ต่อไป



ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์หนังสือสามเล่ม

จากผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยคาร์แรคเตอร์จากตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ (หนังสือสามเล่ม) ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.65 (S.D. = 0.53) รองลงมาคือคาร์แรคเตอร์ปู่เลียบ เต่า นิสิตและอาจารย์ตามลำดับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการออกแบบสามารถถ่ายทอดอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยได้อย่างเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของกลุ่มตัวอย่าง

1.2) ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์จากความเชื่อ ความศรัทธา (ปู่เลียบ)

คาแรคเตอร์นี้ได้รับแรงบันดาลใจจากความเชื่อและความศรัทธา (ปู่เลียบ) ต้นไม้ใหญ่ที่ตั้งอยู่บริเวณกลางมหาวิทยาลัย ซึ่งถือเป็นสัญลักษณ์และเป็นที่ยึดเหนี่ยวทางจิตใจของนิสิต บุคลากร และผู้คนในพื้นที่ โดยนำมาพัฒนาเป็น

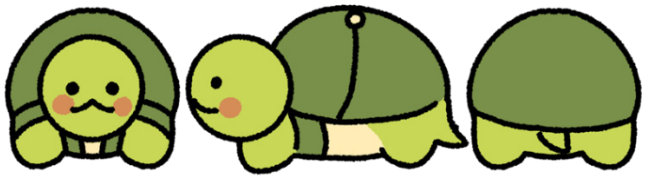
คาแรคเตอร์ที่มีลักษณะดูมีอายุ มีบุคลิกใจดี รูปร่างตุ้ยนุ้ย สวมลอมพอก และผูกผ้าคาดเอวแทนการใช้ผ้าสามสี พร้อมกำหนดลักษณะนิสัยให้เป็นตัวละครที่มีความเป็นกันเอง ชื่นชอบการดื่มยาคูลท์และคนที่พยายาม



ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์จากความเชื่อ ความศรัทธา (ปู่เลียบ)

1.3) ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์จากเรื่องเล่า (เต่า)

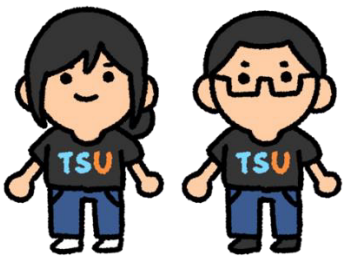
การออกแบบคาแรคเตอร์นี้ได้รับแรงบันดาลใจจากเรื่องเล่าเกี่ยวกับเต่าภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งมีความเชื่อว่านิสิตคนใดได้พบเห็นเต่าอาจจะเรียนไม่จบ จึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาพัฒนาเป็นคาแรคเตอร์ที่มีบุคลิกชิล ๆ สบาย ๆ และเป็นกันเอง เพื่อปรับภาพลักษณ์จากเรื่องเล่าเดิมให้กลายเป็นแนวคิดเชิงบวกในลักษณะของสโลแกน “ค่อยเป็นค่อยไป” โดยออกแบบให้กระดองเต่ามีลักษณะเป็นกระเป๋า สื่อถึงการเป็นนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ คาแรคเตอร์นี้จึงเปรียบเสมือนตัวละครที่เรียนรู้และเติบโตไปพร้อมกับนิสิตในมหาวิทยาลัยทุก ๆ รุ่น อย่างไรก็ตาม ด้วยบุคลิกที่ค่อยเป็นค่อยไป จึงกลายเป็นตัวละครที่ยังเรียนไม่จบเสียที



ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์จากเรื่องเล่า (เต่า)

1.4) ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์อาจารย์มหาวิทยาลัยทักษิณ

เป็นผลงานการออกแบบคาแรคเตอร์ตัวแทนอาจารย์หญิงและอาจารย์ชายภายในมหาวิทยาลัย โดยออกแบบให้ตัวละครมีลักษณะดูมีอายุ พร้อมสวมเสื้อ TSU คู่กับกางเกงยีนส์ ซึ่งเป็นการแต่งกายที่ให้ความรู้สึกเรียบง่าย เป็นกันเอง และสะท้อนภาพลักษณ์ของบุคลากรภายในมหาวิทยาลัย



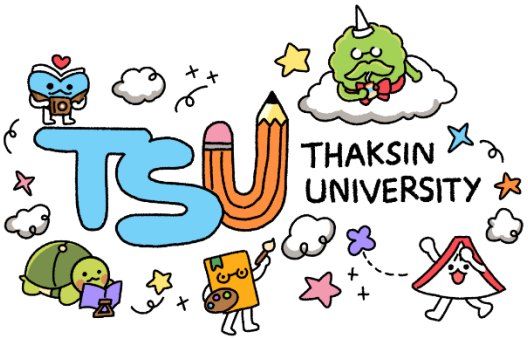
ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์อาจารย์มหาวิทยาลัยทักษิณ

2. สรุปผลการออกแบบโลโก้หรือตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยทักษิณ

การออกแบบโลโก้หรือตราสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณในครั้งนี้ ได้ดัดแปลงมาจากตราสัญลักษณ์รองอย่างเป็นทางการ ซึ่งใช้ในส่วนงานต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย โดยมีการเพิ่มเติมองค์ประกอบคาแรกเตอร์เข้าไปเพื่อเพิ่มความหลากหลายและความน่าสนใจ ทั้งนี้ได้ออกแบบออกมาเป็นจำนวน 3 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 เน้นการจัดวางองค์ประกอบแบบอิสระ มีการเพิ่มรายละเอียดและองค์ประกอบตกแต่งรอบตราสัญลักษณ์ เพื่อสร้างความสนุกสนาน ส่วนรูปแบบที่ 3 เน้นความเรียบง่าย ลดองค์ประกอบตกแต่งลง เหลือเพียงคาแรกเตอร์หลักร่วมกับตราสัญลักษณ์ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายและดูเป็นทางการมากขึ้น เป็นผลงานที่ดัดแปลงจากโลโก้หรือตราสัญลักษณ์รองอย่างเป็นทางการของมหาลัย โดยนำมาปรับแต่งและเพิ่มเติมคาแรคเตอร์ในรูปแบบท่าทางต่าง ๆ โดยออกแบบให้สนุกสนานและน่ารัก ทั้ง 3 รูปแบบ เพื่อสะท้อนเอกลักษณ์ของตัวละครและบรรยากาศที่เป็นกันเองของมหาวิทยาลัย



ผลงานออกแบบโลโก้หรือตราสัญลักษณ์ แบบที่ 1



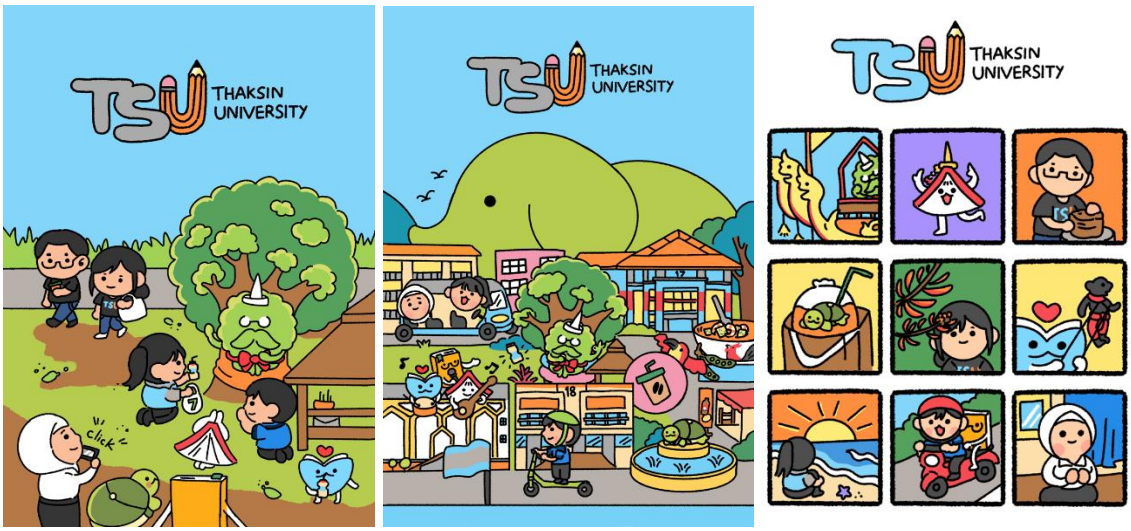
ผลงานออกแบบโลโก้หรือตราสัญลักษณ์ แบบที่ 2



ผลงานออกแบบโลโก้หรือตราสัญลักษณ์ แบบที่ 3

3. การออกแบบกราฟิก/ภาพประกอบ

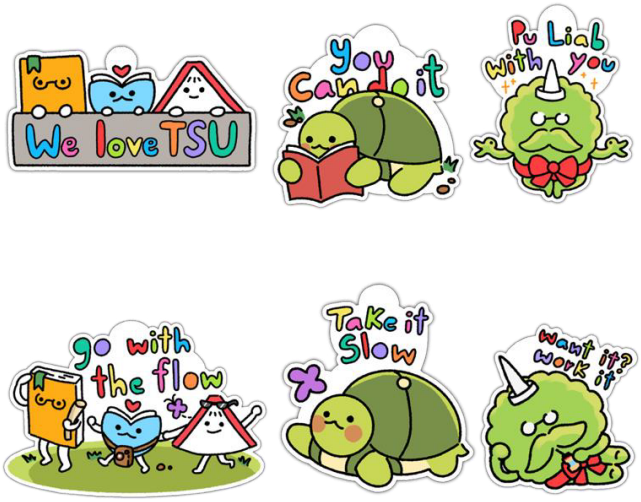
เป็นผลงานภาพประกอบบริบทต่าง ๆของมหาวิทยาลัยในมุมมองด้านหน้า โดยนำเสนออาคารและสถานที่สำคัญต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย รวมถึงภูมิทัศน์โดยรอบ เช่น เขารูปช้าง เพื่อแสดงบริบทของพื้นที่โดยรวม ความเชื่อ บรรยากาศและวัฒนธรรมของนิสิตภายในมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังมีการนำคาแรคเตอร์ที่ออกแบบไว้มาใช้ประกอบภายในภาพ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและช่วยถ่ายทอดบรรยากาศของชีวิตภายในมหาวิทยาลัยให้ดูมีชีวิตชีวามากยิ่งขึ้น



ภาพประกอบ ในบริบทต่างๆของมหาวิทยาลัยทักษิณ

4. ผลงานการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

การออกแบบลวดลายกราฟิกบนของที่ระลึก เป็นการนำคาแรคเตอร์และลวดลายกราฟิกที่สื่อถึงมหาวิทยาลัยทักษิณมาประยุกต์และจัดวางบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาออกแบบ ได้แก่ เสื้อ สมุด กระเป๋า พวงกุญแจ และแก้วน้ำ



ผลงานออกแบบคาร์แรคเตอร์ในท่าทางต่าง ๆ สำหรับผลิตพวงกุญแจ



ผลงานการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก บนปกสมุด



ผลงานการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก บนกระเป๋าผ้า



ผลงานการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ชุดแก้วน้ำ



ผลงานการออกแบบกราฟิกบนผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก บนเสื้อยืด

อ้างอิง

HyperLab Thailand. 2562. **ประเภทของของที่ระลึก.** จาก https://www.hyperlabthailand.com

การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากอัตลักษณ์ศิลปะพื้นบ้านสำหรับนักท่องเที่ยว. (2564).

ความรู้เบื้องต้นของการออกแบบอัตลักษณ์. (ม.ป.พ.) จาก https://graphic.bsru.ac.th

งานทะเบียนนิสิตและบริการการศึกษา. (2563). **คู่มือนิสิตระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2563.**
จาก https://misreg.tsu.ac.th/portal/upload/curriculum/cur930100330032022.pdf

จุไรรัตน์ ศรีวิจันทร์. (2565). **ออกแบบคาแรคเตอร์นิสิตสำหรับประกอบในสื่อประชาสัมพันธ์ของมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา.**

พัชริดา ชูพูล. (2567). **ออกแบบคาร์แรคเตอร์เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ให้กับสวนสัตว์สงขลา อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา.**

พิชญ์สินี เรืองศรี และสุญญตา ช่วยแก้ว. (2566). **การออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจังหวัดสงขลา.**

มหาวิทยาลัยทักษิณ คณะทำงานด้านอัตลักษณ์และเอกลักษณ์. (2556). **คู่มืออัตลักษณ์และเอกลักษณ์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.** (ม.ป.พ.).

มหาวิทยาลัยทักษิณ. (ม.ป.ป.). **ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับมหาวิทยาลัย.** จาก https://www.tsu.ac.th/home/about.php

มหาวิทยาลัยทักษิณ. (2566). **มหาวิทยาลัยทักษิณ รีแบรนด์ใหม่ เตรียมพร้อมเคลื่อนเปลี่ยนสู่มหาวิทยาลัยนวัตกรรมสังคม.** จาก https://www. tsu.ac.th/home/details.php?aNum=20230125093537&id=2725&gid=2

มาริญา ทรงปัญญา. (2566). **หลักการออกแบบกราฟิก**. จาก https://portal5.udru.ac.th

สมชาย พรหมสุวรรณ. (2548). **จิตวิทยาและความหมายของสี.**
จากhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2560/coms91160trsi_ch2.pdf

P 48

นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1

คฑาวุธ พรหมลิ[1]*

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) หลักสูตรดุริยางคศาสตรบัณฑิต พ.ศ. 2567 โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ศึกษาและวิเคราะห์องค์ความรู้ด้านการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการจากทำนองหลักสำนวนหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) ร่วมกับแนวทางการดำเนินทำนองระนาดเอกของพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) เพื่อนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัล

ผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้การแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการได้สำเร็จ ประกอบด้วยคลิปวิดีโอสาธิตการแปรทำนองรายวรรค จำนวน 10 คลิป คลิปสาธิตการบรรเลงตามโครงสร้างหน้าทับ จำนวน 3 คลิป คลิปการบรรเลงเต็มรูปแบบ จำนวน 1 คลิป คลิปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักกับทางแปรระนาดเอก จำนวน 1 คลิป รวมทั้งเอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงดิจิทัล นวัตกรรมดังกล่าวช่วยจัดระบบองค์ความรู้ด้านการแปรทำนองดนตรีไทยให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าถึงได้สะดวก สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนและการศึกษาด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นต้นแบบของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการอนุรักษ์ ถ่ายทอด และพัฒนาองค์ความรู้ทางดุริยางคศิลป์ไทย อันนำไปสู่การสร้างสื่อการเรียนรู้สำหรับบทเพลงไทยอื่น ๆ

คำสำคัญ: นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน, ดนตรีไทย, การแปรทำนอง, เพลงสาธุการ, ระนาดเอก

[1] อาจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา 90000

Corresponding Author: E-mail: tata.wut@hotmail.com, Tel: 0887842962

Instructional Media Innovation: Integrating Digital Technology for Thai Music Skill Development in Course 0602103 Music Skills 1

Katatwut Promli[1*]

Abstract

This research, entitled “Instructional Media Innovation: Integrating Digital Technology for Thai Music Skill Development in Course 0602103 Music Skills 1,” aimed to develop an innovative digital learning medium for Course 0602103 Music Skills 1 (Thai Music) in the Bachelor of Music Program (Curriculum 2024). Employing a Research and Development (R&D) approach, the study examined and analyzed knowledge related to melodic variation techniques for the Sathukan composition on the ranat ek (Thai xylophone), based on the principal melody tradition of Luang Bamrung Chit Charoen (Thup Satanwilai) and the melodic elaboration approach of Phra Phleng Phairoh (Som Suwatit). The findings were subsequently developed into digital learning resources.

The results revealed the successful development of a digital instructional media package for learning melodic variation in Sathukan on the ranat ek. The package consists of nine video demonstrations of phrase-by-phrase melodic variation, three videos illustrating performance according to rhythmic structures (na thap), one complete performance video, one comparative video demonstrating the relationship between the principal melody and its variation, as well as supplementary learning materials and digital musical notation. The innovation systematically organizes knowledge of Thai musical variation into an accessible digital format that supports both classroom instruction and self-directed learning. Furthermore, it serves as a model for applying digital technology to the preservation, transmission, and development of Thai musical knowledge, providing a foundation for the creation of learning media for other Thai musical compositions.

Keywords: instructional media innovation, Thai music, melodic variation, Sathukan, ranat ek

บทนำ

ดนตรีไทยเป็นมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมที่สะท้อนอัตลักษณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และความงดงามทางสุนทรียศาสตร์ของสังคมไทยที่ได้รับการสืบทอดมาอย่างยาวนาน การศึกษาดนตรีไทยในระดับอุดมศึกษาจึงมิได้มุ่งเพียงการฝึกทักษะการบรรเลงเท่านั้น หากยังมุ่งพัฒนาความเข้าใจเชิงทฤษฎี กระบวนการคิดทางดนตรี และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการสร้างสรรค์และการสืบทอดองค์ความรู้ดนตรีไทยอย่างยั่งยืน รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) หลักสูตรดุริยางคศาสตรบัณฑิต 2567 จึงมีบทบาทสำคัญในฐานะรายวิชาพื้นฐานที่ช่วยวางรากฐานความรู้และทักษะทางดนตรีไทยให้แก่นิสิต ทั้งในด้านการบรรเลง การอ่านโน้ต การวิเคราะห์ทำนอง และการเรียนรู้กระบวนการคิดทางดนตรีไทย

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนดนตรีไทยในปัจจุบันยังคงอาศัยรูปแบบการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ศิษย์เป็นสำคัญ ซึ่งแม้จะเป็นแนวทางที่มีคุณค่าและสอดคล้องกับวิถีการสืบทอดดนตรีไทย แต่ก็เผชิญกับข้อจำกัดหลายประการ อาทิ ระยะเวลาในการเรียนการสอนที่จำกัด ความแตกต่างของศักยภาพผู้เรียน ตลอดจนการขาดสื่อการเรียนรู้ที่สามารถใช้ศึกษาทบทวนและฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนจำนวนหนึ่งยังไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดแปรทำนองได้อย่างเต็มศักยภาพ

ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัลและแนวทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับประสิทธิภาพการเรียนการสอนดนตรีไทย โดยเฉพาะการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบวิดีโอการสาธิตที่สามารถถ่ายทอดกระบวนการคิด ขั้นตอนการปฏิบัติ และองค์ความรู้เชิงลึกได้อย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ทุกที่ ทุกเวลา และเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง

โครงการ **“นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1”** จึงได้รับการพัฒนาขึ้น โดยมุ่งสร้างชุดสื่อวิดีโอการสาธิตการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการ ซึ่งเป็นบทเพลงสำคัญในกระบวนการศึกษาดนตรีไทยในหลายมิติ ทั้งในฐานะเพลงครูที่ใช้ประกอบพิธีไหว้ครูและเป็นบทเพลงพื้นฐานสำหรับการศึกษาหลักการดำเนินทำนองและการแปรทำนองทางดนตรีไทย สื่อการเรียนรู้ดังกล่าวได้รับการออกแบบควบคู่กับเอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติและความสำคัญของเพลงสาธุการ ประวัติและผลงานของหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) และพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) ตลอดจนโน้ตทำนองหลักเพลงสาธุการตามฉบับมาตรฐานของทบวงมหาวิทยาลัยและกรมศิลปากร พ.ศ.2544 รวมทั้งโน้ตทางระนาดเอกจากหนังสือเพลงชุดโหมโรงเย็นฉบับรวมเครื่อง ซึ่งใช้เป็นเนื้อหาหลักในการศึกษาและฝึกปฏิบัติ

การออกแบบสื่อดังกล่าวเน้นการอธิบายหลักการคิดแปรทำนองอย่างเป็นลำดับขั้น ตั้งแต่การศึกษาทำนองหลักและบริบททางประวัติศาสตร์ของบทเพลง การวิเคราะห์โครงสร้างทำนองหลัก การเปรียบเทียบทำนองระหว่างฆ้องวงใหญ่และระนาดเอก การแบ่งวรรคเพลงและโครงสร้างหน้าทับ ตลอดจนการประยุกต์ใช้หลักการแปรทำนองในการบรรเลงจริง อันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงลึกทั้งในมิติทางทฤษฎีและการปฏิบัติ สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ทางดนตรี และการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นการบูรณาการองค์ความรู้ทางศิลปวัฒนธรรมเข้ากับเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาดนตรีไทยอย่างยั่งยืน.

การนำเสนอนวัตกรรมครั้งนี้จึงไม่เพียงมุ่งพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับรายวิชาทักษะดนตรีไทยเท่านั้น หากยังเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ ถ่ายทอด และจัดการองค์ความรู้ด้านการแปรทำนองดนตรีไทยในรูปแบบดิจิทัล อันจะนำไปสู่การสร้างคลังความรู้ทางดนตรีไทยที่เข้าถึงได้ง่าย สามารถขยายผลสู่การเรียนการสอน การวิจัย และการพัฒนาหลักสูตรดนตรีไทยในอนาคตได้อย่างยั่งยืน ตลอดจนเป็นตัวอย่างของการบูรณาการภูมิปัญญาดนตรีไทยกับเทคโนโลยีร่วมสมัยเพื่อรองรับการเรียนรู้ในโลกยุคดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทการศึกษาสมัยใหม่

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) มุ่งพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการ โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ความรู้

1. ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาทำนองหลักเพลงสาธุการและแนวทางการดำเนินทำนองทางระนาดเอกจากสื่อและเอกสารวิชาการ
3. วิเคราะห์โครงสร้างเพลงสาธุการ ความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักของฆ้องวงใหญ่และทำนองของระนาดเอก
4. สังเคราะห์องค์ความรู้เพื่อกำหนดกรอบเนื้อหาสำหรับการพัฒนาสื่อ

ระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัล

1. ออกแบบโครงสร้างเนื้อหาการเรียนรู้การแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการ
2. ผลิตสื่อวิดีโอการเรียนรู้ ประกอบด้วย
    - คลิปสาธิตการแปรทำนองรายวรรค
    - คลิปสาธิตการแปรทำนองตามโครงสร้างหน้าทับ
    - คลิปต้นแบบการบรรเลงเต็มเพลง
    - คลิปวิเคราะห์เปรียบเทียบทำนองหลักและทำนองแปร
3. จัดทำเอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงดิจิทัล

ระยะที่ 3 การทดลองใช้นวัตกรรม

1. นำนวัตกรรมไปใช้กับนิสิตรายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย)
2. ให้ผู้เรียนศึกษาสื่อดิจิทัลและฝึกปฏิบัติการแปรทำนองตามลำดับเนื้อหา
3. ติดตามและบันทึกพัฒนาการด้านทักษะการคิดแปรทำนองของผู้เรียน

ระยะที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงนวัตกรรม

1. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแปรทำนองของผู้เรียน
2. ประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อนวัตกรรม
3. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการดำเนินงาน
4. ปรับปรุงนวัตกรรมตามข้อเสนอแนะของผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์ในวงกว้าง

กลุ่มเป้าหมาย

นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) สาขาดุริยางคศิลป์ไทย คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ปีการศึกษา 2568

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดสื่อวิดีโอการสาธิตการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการ
2. เอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงดิจิทัล
3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อนวัตกรรม

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1” มีผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นเป็นชุดสื่อการเรียนรู้ด้านการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการ ซึ่งได้รับการออกแบบจากการวิเคราะห์องค์ความรู้ด้านทำนองหลักเพลงสาธุการและแนวทางการดำเนินทำนองระนาดเอกตามแบบแผนดนตรีไทย

ผลการพัฒนานวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 5 ส่วน ได้แก่

1. ชุดสื่อวิดีโอการสาธิตการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการแบบแยกเป็นวรรค จำนวน 10 คลิป โดยแบ่งเนื้อหาตามโครงสร้างทำนองออกเป็น 9 วรรค และทำนองจบ (พระเจ้าเปิดโลก) 1 คลิป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษากระบวนการคิด การดำเนินทำนอง และแนวทางการแปรทำนองได้อย่างเป็นลำดับขั้นจากวรรคต้นจนจบเพลง

2. ชุดสื่อวิดีโอการบรรเลงตามโครงสร้างหน้าทับ จำนวน 3 คลิป ประกอบด้วยการบรรเลงแยกตามโครงสร้างหน้าทับ 2 ท่อน และคลิปการบรรเลงกลับต้นหรือที่เรียกว่า “เพลงสาธุการเที่ยวน้อย” เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างหน้าทับ ทำนองหลัก และการแปรทำนองได้อย่างเป็นระบบ

3. สื่อวิดีโอสาธิตการบรรเลงเพลงสาธุการเต็มรูปแบบ จำนวน **1** คลิป แสดงการบรรเลงทางระนาดเอกที่สมบูรณ์ตลอดทั้งเพลง เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการฝึกปฏิบัติและการทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

4. สื่อวิดีโอเปรียบเทียบทำนองหลักกับทางระนาดเอก จำนวน **1** คลิป โดยนำทำนองหลักเพลงสาธุการสำนวนของหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) มาเปรียบเทียบกับทางระนาดเอกของพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักกับแนวคิดการแปรทำนองระนาดเอก อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างสรรค์ทางดนตรีไทย

5. เอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงดิจิทัล ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับประวัติและความสำคัญของเพลงสาธุการในฐานะเพลงครูทางดนตรีไทย ประวัติและผลงานของหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) และพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) ตลอดจนโน้ตทำนองหลักเพลงสาธุการและโน้ตทางระนาดเอกที่ใช้เป็นเนื้อหาหลักในการศึกษาและฝึกปฏิบัติ

นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นสื่อดิจิทัลที่สามารถนำไปใช้ร่วมกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการศึกษาด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านประวัติศาสตร์ดนตรีไทย ทฤษฎีการดำเนินทำนอง และการปฏิบัติดนตรีไทยเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการศึกษาการแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนดนตรีไทยได้อย่างเป็นรูปธรรม

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบสื่อการเรียนรู้ได้อาศัยการวิเคราะห์องค์ความรู้จากต้นแบบทางดนตรีไทยที่ได้รับการยอมรับในวงวิชาชีพ ได้แก่ ทำนองหลักเพลงสาธุการสำนวนของหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) และทางระนาดเอกของพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) ทำให้เนื้อหาที่นำเสนอมีความถูกต้องตามหลักวิชาการดนตรีไทยและสอดคล้องกับแนวทางการเรียนการสอนดนตรีไทยแบบแผนในปัจจุบัน ส่งผลให้สื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถทำหน้าที่เป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีมาตรฐานและสามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเด็นสำคัญประการหนึ่ง คือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการแปรทำนอง ซึ่งเดิมเป็นองค์ความรู้ที่อาศัยกระบวนการเรียนรู้แบบครูสู่ศิษย์ (Master–Apprentice System) และการสังเกต จดจำ และเลียนแบบจากการปฏิบัติจริงเป็นสำคัญ การจัดทำสื่อในรูปแบบวิดีโอสาธิตที่แบ่งเนื้อหาเป็นรายวรรค รายช่วงหน้าทับ และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักกับทำนองแปรอย่างเป็นลำดับขั้น ช่วยให้กระบวนการคิดทางดนตรีที่เคยเป็นนามธรรมสามารถมองเห็นได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น ผู้เรียนจึงสามารถทำความเข้าใจหลักการแปรทำนองได้ง่ายขึ้นและสามารถนำไปศึกษาทบทวนด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

ผลการวิจัยยังสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของการจัดการเรียนรู้ดนตรีไทยในศตวรรษที่ 21 ที่มิได้จำกัดอยู่เพียงการเรียนรู้ภายในห้องเรียน แต่สามารถขยายไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสื่อดิจิทัลได้ สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่น (Flexible Learning) ของดวงเดือน แสงแพร้วและภาวิรัช พรหมเพศ (2025) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ของ UNESCO (n.d.) ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงองค์ความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ทั้งยังช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาในการฝึกซ้อมและการพบครูผู้สอน อันเป็นปัจจัยสำคัญของการศึกษาดนตรีไทยในปัจจุบัน

นอกจากนี้ การพัฒนาสื่อดิจิทัลจากองค์ความรู้ด้านการแปรทำนองเพลงสาธุการยังมีนัยสำคัญต่อการอนุรักษ์และสืบทอดมรดกทางดุริยางคศิลป์ไทย เนื่องจากองค์ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินทำนองและการแปรทำนองจำนวนมากยังคงอยู่ในรูปของการถ่ายทอดด้วยวาจาและการปฏิบัติจริง การบันทึกองค์ความรู้ดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลจึงเป็นการสร้างฐานข้อมูลทางวัฒนธรรมที่ช่วยรักษาองค์ความรู้ของครูดนตรีไทยรุ่นก่อนให้คงอยู่ และสามารถถ่ายทอดไปยังผู้เรียนรุ่นต่อไปได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

อีกทั้งนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นยังสามารถต่อยอดสู่การสร้างสื่อการเรียนรู้สำหรับเพลงไทยเดิมอื่น ๆ ได้ในอนาคต ทั้งในกลุ่มเพลงหน้าพาทย์ เพลงเรื่อง และเพลงเถา ซึ่งจะช่วยขยายขอบเขตของคลังองค์ความรู้ดนตรีไทยดิจิทัลให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ตลอดจนสนับสนุนการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการด้านดนตรีไทยในระดับสถาบันและระดับประเทศ

โดยสรุป ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับองค์ความรู้ดนตรีไทยสามารถเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับการจัดการเรียนการสอน การอนุรักษ์องค์ความรู้ และการขยายโอกาสการเข้าถึงมรดกทางดุริยางคศิลป์ไทยให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล อันจะนำไปสู่การสืบทอดและพัฒนาดนตรีไทยอย่างยั่งยืนในอนาคต

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมสื่อดิจิทัลสำหรับการจัดการเรียนรู้รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1 (ดนตรีไทย) หลักสูตรดุริยางคศาสตรบัณฑิต พ.ศ. 2567 ผลการวิจัยพบว่าสามารถพัฒนาชุดสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้การแปรทำนองทางระนาดเอกเพลงสาธุการได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยประกอบด้วยคลิปวิดีโอสาธิตการแปรทำนองรายวรรค คลิปต้นแบบการบรรเลงตามโครงสร้างหน้าทับ คลิปต้นแบบการบรรเลงแบบสมบูรณ์ คลิปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักกับทางแปรระนาดเอก ตลอดจนเอกสารประกอบการเรียนรู้และโน้ตเพลงดิจิทัล

นวัตกรรมดังกล่าวได้รับการออกแบบจากการวิเคราะห์ทำนองหลักเพลงสาธุการตามสำนวนของหลวงบำรุงจิตรเจริญ (ธูป สาตนวิลัย) และแนวทางการดำเนินทำนองระนาดเอกของพระเพลงไพเราะ (โสม สุวาทิต) ทำให้เกิดสื่อการเรียนรู้ที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างทำนองหลักและการแปรทำนองอย่างเป็นลำดับขั้น สามารถใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียนและการศึกษาด้วยตนเองได้อย่างเป็นระบบ

นอกจากนี้ นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นยังเป็นต้นแบบของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้ดนตรีไทยและเป็นแนวทางในการรวบรวม จัดเก็บ และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการแปรทำนองดนตรีไทยในรูปแบบดิจิทัล ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดสู่การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับบทเพลงไทยเดิมอื่น ๆ และสนับสนุนการอนุรักษ์มรดกทางดุริยางคศิลป์ไทยให้สอดคล้องกับบริบทการศึกษาในยุคดิจิทัลได้อย่างยั่งยืน

ตัวอย่าง

นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน: การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการฝึกฝนทักษะดนตรีไทย

รายวิชา 0602103 ทักษะดนตรี 1

เพลงสาธุการ ทางระนาดเอก วรรค 1

เพลงสาธุการ ทางระนาดเอก วรรค 2

เพลงสาธุการ ทางระนาดเอก ท่อน 1



เพลงสาธุการ ทางระนาดเอก รอบกลับต้น (สาธุการเที่ยวน้อย)

เพลงสาธุการ ทางระนาดเอก เต็ม

เพลงสาธุการ ทางระนาดเอกเที่ยบทางฆ้องวงใหญ่ เต็ม

อ้างอิง

กรมศิลปากร. (2537). *เพลงชุดโหมโรงเย็นฉบับรวมเครื่อง*. มหาวิทยาลัยมหิดล.

ดวงเดือน แสงแพร้ว, และ ภาวิรัช พรหมเพศ. (2568). การเรียนรู้แบบยืดหยุ่น: การเพิ่มโอกาสการเรียนรู้ ในระดับอุดมศึกษาในยุคดิจิทัล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, *36*(1), 25–36. https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsu/article/view/267420

ทบวงมหาวิทยาลัย, และ กรมศิลปากร. (2544). *ทำนองหลักเพลงตามเกณฑ์มาตรฐานดนตรีไทยและการประเมิน พุทธศักราช 2544* [ซีดี].

ธนิต อยู่โพธิ์. (2528). ดนตรีในพระธรรมวินัย. ใน *สารัตถะดนตรีไทย* (น. 23–25). เจริญวิทย์การพิมพ์.

พูนพิศ อมาตยกุล, และคณะ. (2532). *นามานุกรมศิลปินเพลงไทยในรอบ 200 ปี แห่งกรุงรัตนโกสินทร์*. โรงพิมพ์เรือนแก้ว.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2560). *สารานุกรมศัพท์ดนตรีไทย ภาคคีตะ-ดุริยางค์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). อรุณการพิมพ์.

สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย. (2544). *เกณฑ์มาตรฐานดนตรีไทยและเกณฑ์การประเมิน*. ภาพพิมพ์.

UNESCO. (n.d.). *What you need to know about lifelong learning*. https://www.unesco.org/en/lifelong-learning/need-know

ภาคผนวก

คำสั่งมหาวิทยาลัยทักษิณ
ที่ ๒๓๒๐/๒๕๖๙
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ
ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙

ด้วยมหาวิทยาลัยทักษิณ กำหนดจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙ The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026) ภายใต้หัวข้อ: ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน (Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures) ในระหว่างวันที่ ๖-๗ กรกฎาคม ๒๕๖๙ ณ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

เพื่อให้การเตรียมงานและการดำเนินงานดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสัมฤทธิ์ผล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. ๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙ ไว้ดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการอำนวยการ

๑.๑ อธิการบดี	ที่ปรึกษา
๑.๒ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม	ประธานกรรมการ
๑.๓ รองอธิการบดีวิทยาเขตสงขลา	รองประธานกรรมการ
๑.๔ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	กรรมการ
๑.๕ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	กรรมการ
๑.๖ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล	กรรมการ
๑.๗ คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ	กรรมการ
๑.๘ คณบดีคณะเกษตรศาสตร์	กรรมการ
๑.๙ คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๐ คณบดีคณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา	กรรมการ
๑.๑๑ คณบดีคณะสหวิทยาการและการประกอบการ	กรรมการ
๑.๑๒ คณบดีคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๓ คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ	กรรมการ
๑.๑๔ คณบดีคณะศึกษาศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๕ คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์	กรรมการ
๑.๑๖ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	กรรมการ
๑.๑๗ นางสาวรานี ชุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ
๑.๑๘ นางสาวสุนิษา วิเชียรบุตร	ผู้ช่วยเลขานุการ

/หน้าที่...

หน้าที่

๑. อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดงาน

๒. ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะแก่คณะกรรมการดำเนินงานทุกฝ่าย

๓. กำกับ ติดตาม และแก้ปัญหาเชิงนโยบาย/ภาพรวมของงาน

๔. ดูแลการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

๒. คณะกรรมการฝ่ายเลขานุการ ลงทะเบียนและจัดเอกสาร

๒.๑ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ประธานกรรมการ
๒.๒ นางชุติมา ยอดเกื้อ	กรรมการ
๒.๓ นางสาวขวัญใจ นิ่มดวง	กรรมการ
๒.๔ นางสาวจุฑาทิพย์ ชูช่วย	กรรมการ
๒.๕ นางสาวกัญญณัชช์ เลียดรักษ์	กรรมการ
๒.๖ นางสาวณัฐณิชา งามสะพรั่ง	กรรมการ
๒.๗ นางสาววิภาวดี ว่องสาริการ	กรรมการ
๒.๘ นางอทิยาทร คงใหม่	กรรมการ
๒.๙ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	กรรมการ
๒.๑๐ นางสาวสาลี รักแดง	กรรมการ
๒.๑๑ นางสาวเกสราพร อินทสโร	กรรมการ
๒.๑๒ นางสาวจีรนันท์ ยังพัฒน์	กรรมการ
๒.๑๓ นางสาวพิมพ์ณดา มณีวงค์	กรรมการ
๒.๑๔ นางสาวอรอนงค์ สักสงค์	กรรมการ
๒.๑๕ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ
๒.๑๖ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่

๑. จัดทำหนังสือราชการและเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ หนังสือเชิญหน่วยงานภายนอก หนังสือขอความอนุเคราะห์ต่าง ๆ จัดทำคำสั่ง/วาระการประชุม/รายงานการประชุม เป็นต้น

๒. สรุปผลการดำเนินงานรายงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประสานงานกับทุกฝ่าย

๓. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและพัสดุ

๓.๑ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๓.๒ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๓.๓ นางสาวสุนิษา วิเชียรบุตร	ประธานกรรมการ
๓.๔ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	กรรมการ
๓.๕ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	กรรมการ
๓.๖ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ

/หน้าที่...

หน้าที่

๑. เบิกจ่ายงบประมาณจากทุกแหล่งให้เข้ากับฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

๒. รวบรวมหลักฐานการเบิกจ่ายและตรวจสอบหลักฐานการเบิกจ่ายให้ถูกต้องตามระเบียบมหาวิทยาลัย จัดทำบัญชีรายรับ รายจ่าย และรายงานสรุปผลการการใช้จ่ายเงิน เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ/กิจกรรม

๓. ควบคุม กำกับ ดูแล ตรวจสอบ รวบรวมและจัดทำเอกสารประกอบการเบิกจ่าย

๔. จัดทำประกาศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงบประมาณ และรวบรวมหลักฐานในการเบิกจ่าย

๔. คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์

๔.๑ ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายสื่อสารองค์กรและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๔.๒ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ประธานกรรมการ
๔.๓ นางสาวณัฐณิชา งามสะพรั่ง	กรรมการ
๔.๔ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	กรรมการ
๔.๕ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	กรรมการ
๔.๖ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

๑. วางแผนประชาสัมพันธ์จัดทำโปสเตอร์ พร้อมจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ทุกชนิด

๒. ประชาสัมพันธ์โครงการผ่าน Website/facebook/line ของมหาวิทยาลัย

๕. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการและปฏิคม

๕.๑ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๕.๒ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๕.๓ นางสาวพิมพ์ณดา มณีวงค์	ประธานกรรมการ
๕.๔ นางสาวขวัญใจ นิ่มดวง	กรรมการ
๕.๕ นางสาวจุฑาทิพย์ ชูช่วย	กรรมการ
๕.๖ นางสาววิภาวดี ว่องสาริการ	กรรมการ
๕.๗ นางสาวอรอนงค์ สักสงค์	กรรมการ
๕.๘ นางสาวณัฐณิชา งามสะพรั่ง	กรรมการ
๕.๙ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	กรรมการ
๕.๑๐ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	กรรมการ
๕.๑๑ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

๑. ดำเนินการพิธีการ

๒. ต้อนรับแขกผู้มีเกียรติ วิทยากร คณะกรรมการ และผู้เข้าร่วม

๓. กำกับ ดูแล อำนวยความสะดวกงานบนเวที งานพิธีการต่าง ๆ เช่น พิธีเปิด และพิธีมอบเกียรติบัตรแก่ผู้นำเสนอผลงานวิจัยดีเด่นภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์

/๖. คณะกรรมการ...

๖. คณะกรรมการฝ่ายนิทรรศการและสถานที่/โสตทัศนูปกรณ์

๖.๑ รองอธิการบดีวิทยาเขตสงขลา	ที่ปรึกษา
๖.๒ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๖.๓ นางสาวพิมพ์ณดา มณีวงค์	ประธานกรรมการ
๖.๔ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	กรรมการ
๖.๕ นางสาวขวัญใจ นิ่มดวง	กรรมการ
๖.๖ นางสาวจุฑาทิพย์ ชูช่วย	กรรมการ
๖.๗ นางจินตนา หลงพงค์	กรรมการ
๖.๘ นางชุติมา ยอดเกื้อ	กรรมการ
๖.๙ นายธนะสิทธิ์ ชัยธนินหิรัญสุข	กรรมการ
๖.๑๐ นายกนต์ธร ขุนปราบ	กรรมการ
๖.๑๑ นายธีรวิทย์ ขำร้าย	กรรมการ
๖.๑๒ นางสาวณัฐณิชา งามสะพรั่ง	กรรมการ
๖.๑๓ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	กรรมการ
๖.๑๔ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการและเลขานุการ
๖.๑๕ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่

๑. จัดเตรียมสถานที่สำหรับจัดกิจกรรมต่าง ๆ และอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับประสานสถานที่การจัดประชุม

๒. ประสานการใช้ห้องประชุมย่อย และอำนวยความสะดวกการจัดสื่อและอุปกรณ์ประกอบการนำเสนอผลงาน

๗. คณะกรรมการฝ่ายอาหาร

๗.๑ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๗.๒ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๗.๓ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๗.๔ นางจินตนา หลงพงค์	ประธานกรรมการ
๗.๕ นางชุติมา ยอดเกื้อ	รองกรรมการ
๗.๖ นางสาวกัญญารัตน์ เลียดรักษ์	กรรมการ
๗.๗ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	กรรมการ
๗.๘ นางสาววิภาวดี ว่องสาริการ	กรรมการ
๗.๙ นางอทิยาทร คงใหม่	กรรมการและเลขานุการ
๗.๑๐ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่

๑. จัดเตรียมอาหารว่าง และอาหารกลางวันสำหรับผู้เข้าร่วมในงาน

๒. ควบคุม กำกับ และดูแลการแจกคูปองอาหาร และเครื่องดื่มให้กับกรรมการและผู้เข้าร่วมประชุม

/๘. คณะกรรมการ...

๘. คณะกรรมการฝ่ายประเมินผล

๘.๑ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๘.๒ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม	ที่ปรึกษา
๘.๓ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง	ประธานกรรมการ
๘.๔ นางสาวปวิตา เหลือพงษ์	กรรมการ
๘.๕ นางสาวกัญญารัตน์ เลียดรักษ์	กรรมการ
๘.๖ นางสาวปาริชาติ รอดปาน	กรรมการและเลขานุการ

หน้าที่

๑. กำหนดรูปแบบและจัดทำแบบประเมินผลสำหรับการจัดงาน
๒. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการประเมินในการจัดงานตามแบบที่กำหนด
๓. จัดทำรายงานสรุปผลเสนอผู้บริหาร

๙. คณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

๙.๑ รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและนวัตกรรม	ประธานกรรมการ
๙.๒ ศาสตราจารย์ ดร.อนุรักษ์ ปัญญานุวัฒน์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กรรมการ
๙.๓ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.อรอนงค์ นัยวิกุล (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)	กรรมการ
๙.๔ ศาสตราจารย์ ดร.อนุรักษ์ สันป่าเป้า (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)	กรรมการ
๙.๕ ศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ สังข์รักษา (มหาวิทยาลัยศิลปากร)	กรรมการ
๙.๖ รองศาสตราจารย์ ดร.โยธิน แสวงดี (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)	กรรมการ
๙.๗ ศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๘ รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงค์ เบญจศรี (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๙ รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตา ก้งซุ่น (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๑๐ รองศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย อินทะไชย (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๑๑ รองศาสตราจารย์ ดร.กุสุมาลย์ น้อยผา (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๑๒ รองศาสตราจารย์ ดร.โสมศิริ เดชารัตน์ (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ
๙.๑๓ รองศาสตราจารย์ ดร.พัจลินจ์ จีนนุ่น (มหาวิทยาลัยทักษิณ)	กรรมการ

/๙.๑๔...

๙.๑๔ รองศาสตราจารย์ ดร.พัศรเบศวร์ เวชวิริยะกุล (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๑๕ รองศาสตราจารย์ยอดชาย พรหมอินทร์ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๑๖ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีวัฒน์ ไทยเจริญ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๑๗ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัฒน์ชัย เทพนวล (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๑๘ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๑๙ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลลดา แสงมณี ศิริสาธิตกิจ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๒๐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจันทร์ ศิริโชติ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๒๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัต สงสม (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๒๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นเรศ ฉิมเรศ (มหาวิทยาลัยทักษิณ) กรรมการ
๙.๒๓ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม กรรมการ
๙.๒๔ รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและนวัตกรรม กรรมการ
๙.๒๕ หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและนวัตกรรม กรรมการและเลขานุการ
๙.๒๖ นางสาวรานี ซุ่นเซ่ง ผู้ช่วยเลขานุการ
๙.๒๗ นางสาวปาริชาติ รอดปาน ผู้ช่วยเลขานุการ

หน้าที่

๑. พิจารณารูปแบบการดำเนินกิจกรรมการนำเสนอผลงานวิชาการ
๒. พิจารณารายละเอียดในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
๓. ดำเนินการพิจารณาคัดเลือกผลงานวิจัยเพื่อนำเสนอภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์
๔. ตรวจสอบรูปแบบและความถูกต้องของบทความวิจัย และจัดทำรายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ (proceedings)
๕. กำหนดรายละเอียดการนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อนำเสนอภาคบรรยาย และภาคโปสเตอร์

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้จนกว่าการดำเนินโครงการฯ จะเสร็จสิ้น

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๙

Signed Date : 2026.06.22 17:12:41 ICT
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณฐพงศ์ จิตรนิรัตน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยทักษิณ

คำสั่งมหาวิทยาลัยทักษิณ

ที่ ๒๓๑๘/๒๕๖๙

เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตัดสินรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์ การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙

ด้วยมหาวิทยาลัยทักษิณ กำหนดจัดการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙ The 37th National Thaksin University Conference (TSUCON 2026) ภายใต้หัวข้อ: ขยายพลังนวัตกรรมสังคม สู่อนาคตโลกที่ยั่งยืน (Scaling Social Innovation for Global Sustainable Futures) ในระหว่างวันที่ ๖-๗ กรกฎาคม ๒๕๖๙ ณ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตสงขลา

เพื่อให้การเตรียมงานและการดำเนินงานดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสัมฤทธิ์ผล อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. ๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตัดสินรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ ๓๗ ประจำปี ๒๕๖๙ ไว้ดังต่อไปนี้

๑. รองศาสตราจารย์ ดร.สมัคร แก้วสุกแสง	ประธานผู้ทรงคุณวุฒิ
๒. รองศาสตราจารย์ ดร.พัชลินจ์ จีนนุ่น	รองประธานผู้ทรงคุณวุฒิ
๓. รองศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย อินทะไชย	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. รองศาสตราจารย์ ดร.กุสุมาลย์ น้อยผา	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. รองศาสตราจารย์ ดร.โสมศิริ เดชารัตน์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงค์ เบญจศรี	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ เพชรศิริ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๘. รองศาสตราจารย์ ดร.พัศรเบศวณ์ เวชวิริยะสกุล	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลลดา แสงมณี ศิริสาธิตกิจ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัฒน์ชัย เทพนวล	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล จุงจิตร์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจันทร์ ศิริโชติ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีวัฒน์ ไทยเจริญ	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณี อนุกูล	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล อยู่เย็น	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนิตา สุมานะตระกูล	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัช ชูชิต	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๑๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษณ์ กล่อมพงษ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ
๒๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยมล พิทักษ์ภาวศุทธิ	ผู้ทรงคุณวุฒิ

/๒๑. ผู้ช่วย...

๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา กสินันท์ ผู้ทรงคุณวุฒิ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ ขุนพล ผู้ทรงคุณวุฒิ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุษกร ถาวรประสิทธิ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ
๒๔. อาจารย์ ดร.วิเชษฐ์ จันทร์คงหอม ผู้ทรงคุณวุฒิ

หน้าที่

๑. ทำหน้าที่ประธาน และผู้ทรงคุณวุฒิดำเนินการควบคุมการนำเสนอผลงานวิจัยในแต่ละ Session

๒. พิจารณาตัดสินรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้จนกว่าการดำเนินโครงการฯ จะเสร็จสิ้น

สั่ง ณ วันที่ ๒๒ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๙

Signed Date : 2026.06.22 17:11:18 ICT
(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ จิตรนิรัตน์)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยทักษิณ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ

ลำดับ	ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ	หน่วยงาน
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณีรัตน์ เอกโยคยะ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2	รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ วีระทวีมาศ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุพงศ์ วงศ์ไชย	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5	อาจารย์ ดร.นพรัตน์ ทัดมาลา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
6	รองศาสตราจารย์ ดร.สุบัณฑิต นิ่มรัตน์	มหาวิทยาลัยบูรพา
7	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตนุพล เอนอ่อน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
8	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรพงศ์ เสนไสย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมคิด อมรสถานกุล	มหาวิทยาลัยมหิดล
10	อาจารย์ ดร.นรุตม์ คุปต์ธนโรจน์	มหาวิทยาลัยรังสิต
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร สิทธิรักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
12	อาจารย์ ดร.เกศศิรินทร์ แสงมณี	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณิต หนูพลอย	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
14	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรพร ภู่พงศ์พันธุ์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
15	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพงศ์ ยศบุญเมือง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
16	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินรัตน์ แก้วทอง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
17	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูขวัญ เตชกานนท์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
18	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิกา เรืองเดช ชาวสวนศรีเจริญ	วิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้
19	อาจารย์ ดร.นูรไอนีย์ สะแลแม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
20	อาจารย์ ดร.สิทธิกร แซ่หล่อ	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
21	ดร.ปิยรัษฎ์ ปริญญาพงษ์ เจริญทรัพย์	สวนจิตรลดา
22	อาจารย์ ดร.วิศาล อดทน	มหาวิทยาลัยทักษิณ
23	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยมล พิทักษ์ภาวศุทธิ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
24	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัลย์ จันทร์ศรี	มหาวิทยาลัยทักษิณ
25	รองศาสตราจารย์ ดร.พณัฐ กิตติพัฒนบวร	มหาวิทยาลัยทักษิณ
26	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจันทร์ ศิริโชติ	มหาวิทยาลัยทักษิณ

26	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจันทร์ ศิริโชติ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
27	รองศาสตราจารย์ยอดชาย พรหมอินทร์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
28	ศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	มหาวิทยาลัยทักษิณ
29	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภฎา คีรีรัฐนิคม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
30	รองศาสตราจารย์ ดร.พัศรเบศวร์ เวชวิริยะกุล	มหาวิทยาลัยทักษิณ
31	รองศาสตราจารย์ ดร.พัชลินจ์ จีนนุ่น	มหาวิทยาลัยทักษิณ
32	รองศาสตราจารย์ ดร.พนิตา ก้งชุ่น	มหาวิทยาลัยทักษิณ
33	รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงศ์ เบญจศรี	มหาวิทยาลัยทักษิณ
34	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธวัฒน์ชัย เทพนวล	มหาวิทยาลัยทักษิณ
35	รองศาสตราจารย์ ดร.โสมศิริ เดชารัตน์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
36	รองศาสตราจารย์ ดร.กุสุมาลย์ น้อยผา	มหาวิทยาลัยทักษิณ
37	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นเรศ ฉิมเรศ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
38	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลลดา แสงมณี ศิริสาธิตกิจ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
39	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิงหา ประสิทธิ์พงศ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
40	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีวัฒน์ ไทยเจริญ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
41	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุวัต สงสม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
42	รองศาสตราจารย์ ดร.ศรชัย อินทะไชย	มหาวิทยาลัยทักษิณ
43	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระวีวัฒน์ ไทยเจริญ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
44	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฏฐพล เทพยา	มหาวิทยาลัยทักษิณ
45	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณี มีมาก	มหาวิทยาลัยทักษิณ
46	ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุษกร ถาวรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
47	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาหนัน กฤษณรมย์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
48	อาจารย์ ดร.คณิดา สินใหม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
49	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินตนา กสินันท์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
50	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันลภ ดิษสุวรรณ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
51	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุปานดี มณีย์โลก	มหาวิทยาลัยทักษิณ
52	รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
53	รองศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ ถนนแก้ว	มหาวิทยาลัยทักษิณ

54	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ ขุนพล	มหาวิทยาลัยทักษิณ
55	อาจารย์ ดร.วิเชษฐ์ จันทร์คงหอม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
56	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล อยู่เย็น	มหาวิทยาลัยทักษิณ
57	รองศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ เพชรศิริ	มหาวิทยาลัยทักษิณ
58	อาจารย์ ดร.กัญญนิจ วิเชียรรัตน์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
59	อาจารย์ประพาพรรณ ภูเก้าล้วน	มหาวิทยาลัยทักษิณ
60	อาจารย์ ดร.จิรโรจน์ ศรียะพันธุ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
61	อาจารย์ ดร.รัชกฤต ภาณุอัครโชค	มหาวิทยาลัยทักษิณ
62	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ ช่วยพนัง	มหาวิทยาลัยทักษิณ
63	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมประภา ชัยจักร	มหาวิทยาลัยทักษิณ
64	อาจารย์ ดร.อมาวสี รักเรือง	มหาวิทยาลัยทักษิณ

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิหยาลัยทักษิณ
ครั้งที่ 37 ประจำปี 2569

The 37th National **Thaksin University Conference** (TSUCON 2026)