



วารสารวิชาการ ISSN: 3027-8090 (Online)

นวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Academic Journal of Industrial Technology Innovation



ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2568 Vol. 3 No. 2 May - August 2025

วารสารวิชาการกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Doctor of Philosophy Program in Innovation of Industrial Technology and Faculty of Industrial Technology
Nakhon Si Thammarat Rajabhat University



วารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Academic Journal of Industrial Technology Innovation, Doctor of Philosophy Program in Innovation of Industrial Technology and
Faculty of Industrial Technology Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม - สิงหาคม 2568, Vol. 3 No. 2 May - August 2025, ISSN: 2822-1125 (Print), ISSN: 3027-8090 (Online)

เจ้าของ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศันย์ ศิริพันธ์

วัตถุประสงค์

วารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นวารสารวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นสื่อกลางเผยแพร่ผลงานวิชาการ ผลงานวิจัยของบุคลากร วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ ของนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก โดยมุ่งเน้นเผยแพร่บทความวิชาการทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

คณะที่ปรึกษา

นายกสภามหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
รองอธิการบดี (ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการศึกษา)	ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย แก้วดี	ที่ปรึกษา

นโยบาย

- สนับสนุนการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของสถาบันการศึกษา บุคลากรในมหาวิทยาลัย นักศึกษา นักวิจัย และบุคคลทั่วไป
- สนับสนุนการสร้างความรู้และองค์ความรู้ที่ถูกต้อง การพัฒนานวัตกรรมทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การศึกษาทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรม เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมจากภูมิปัญญาชุมชน การจัดการและบริหารภูมิปัญญาด้านการผลิตเชิงอุตสาหกรรมชุมชนเพื่อก้าวสู่สากล
- ส่งเสริมธรรมาภิบาลในการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ เช่น การไม่คัดลอกผลงาน การตีพิมพ์ซ้ำซ้อน การปลอมแปลงหรือสร้างข้อมูลอันเป็นเท็จเพื่อประโยชน์ของตนเองและองค์กร

ขอบเขตบทความ

เป็นวารสารที่ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนำเสนอในรูปแบบบทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์

กระบวนการพิจารณาบทความ

บทความจะผ่านขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นถึงคุณภาพและขอบเขตของเนื้อหา ความถูกต้องของรูปแบบการเตรียมบทความ ความซ้ำซ้อน และการคัดลอกวรรณกรรม (Duplication and Plagiarism) โดยกองบรรณาธิการวารสารฯ จากนั้นบทความจะได้รับการประเมินคุณภาพทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิทางสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ท่านซึ่งผู้ต้นฉบับ (Author) และผู้ประเมิน (Reviewer) จะไม่ทราบข้อมูลของกันและกัน (Double-Blinded Peer Reviews) โดยบทความที่ผ่านการปรับปรุงตามผลการประเมินจะได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ตีพิมพ์บทความ ขั้นตอนสุดท้าย กองบรรณาธิการจะดำเนินการตรวจสอบบทความและพิสูจน์อักษรก่อนที่จะเผยแพร่บทความแบบออนไลน์ และจัดพิมพ์บทความทั้งหมดรวมเล่มเพื่อดำเนินการเผยแพร่ต่อไป

อนึ่งผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการที่ปรากฏเผยแพร่ในวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เป็นความคิดเห็นอิสระของผู้แต่ง โดยผู้แต่งเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความเผยแพร่นั้น ซึ่งกองบรรณาธิการและคณะผู้จัดทำวารสาร ฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

ภาษาที่รับตีพิมพ์ : ภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ

กำหนดเผยแพร่ : เผยแพร่ปีละ 3 ฉบับ ของทุกปี ดังนี้

ฉบับที่ 1 ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน

ฉบับที่ 2 ระหว่างเดือน พฤษภาคม - สิงหาคม

ฉบับที่ 3 ระหว่างเดือน กันยายน – ธันวาคม

กองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์เกียรติคุณเสริมศักดิ์ นาคบัว	ศิลปินแห่งชาติ สาขาออกแบบอุตสาหกรรม
ศาสตราจารย์ ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช	ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศาสตราจารย์ ดร.ประยุทธ์ อัครเอกพาลิน	ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข	สำนักวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.อัศรินทร์ พูลกระจำง	ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.สรวิธ จริตงาม	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์	ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.กนกทิพย์ บุญเกิด	ภาควิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์เรวัต สุขสีกาญจน์	สำนักวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิดา วรรณพิรุณ	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ฝ่ายประสานงานและเผยแพร่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ สุดสมบูรณ์	สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
---	---

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธรรมสันต์ สุวรรณโรจน์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร ปลื้มสง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิลาวัณย์ จินวรรณ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์เทพ วีระพงศ์	สาขาวิชาอุตสาหกรรมและการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตยากร ไทยพันธ์	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ฝ่ายจัดการ	
อาจารย์วัสสา รวยรวย	สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์วิศรุต ช่วยจันทร์	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.วรกรรณ์ สาริษา	สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์อังกรสิริ อนุมณี	สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์เปรมิกา แซ่เตียว	สาขาวิชาอุตสาหกรรมและการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์ชญญาภัค ไชยพรรณ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพรรณ อำนวยศิลป์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
อาจารย์ประภัสสร กุลทอง	สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรพล ปานศรีนวล	สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
คณะผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบภาษาอังกฤษ	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โยฟ้า ตระกูลสันติ	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและjisติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ธานี จินตสุทธศักดิ์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ปิสุตา สังข์ศรี	สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.จิราพร สุขกรง	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณาพร แก้วแกมจันทร์	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Asst.Dr. Mohammed Yassin Mohammed Aba Sha'ar สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	
ผู้จัดการวารสาร	
นางเกวลิณ เกื้อสุข	นักวิชาการศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายโพธิเศรษฐ์ โพธิ์ปลอด	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวชาลิสา พรหมณัฐ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวพัชณีย์ แก้วคงจันทร์	นักวิชาการเงินและบัญชี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายศวีระ วิเศษโชค	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

ปก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย แก้วดี

สำนักงาน 1812 อาคาร 18 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ อำเภอมะนัง นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์: 075-377-439 e-mail: technstru.editorjournal@gmail.com

เว็บไซต์วารสาร <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJITI>

พิมพ์ที่ สำนักงานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครศรีธรรมราช 1812 อาคาร 18
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ อำเภอมะนัง นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์บรรณาธิการ: 089-729-2549 e-mail editor: technstru.editorjournal@gmail.com

ข้อกำหนดเฉพาะของวารสาร

1. บทความที่ลงตีพิมพ์ทุกเรื่องได้รับการตรวจสอบทางวิชาการ โดยผู้ประเมินอิสระหรือพิชญพิจารณ์ (Peer review) ที่มีความเชี่ยวชาญจำนวนบทความละ 3 ท่าน
2. ข้อคิดเห็นใด ๆ ของบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชานี้เป็นของผู้เขียน คณะผู้จัดทำวารสารไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย
3. กองบรรณาธิการวารสารวิชาไม่ได้สงวนสิทธิ์การคัดลอกแต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ :

ไม่มีการเรียกเก็บค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ ฉบับที่ 1-12 และเก็บค่าธรรมเนียมตั้งแต่ ฉบับที่ 13 เป็นต้นไป บทความละ 3,000 บาท สำหรับบุคลากร/นักศึกษา ในสังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และ 4,000 บาท สำหรับบุคคลทั่วไป

บทบรรณาธิการ

“วารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี” ปัจจุบันเป็นฉบับที่ 2 ของปีที่ 3 โดยเป็นวารสารของหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอกในการพัฒนางานวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ ได้มีช่องทางในการนำเสนอความคิด และผลผลิตจากการพัฒนางานวิจัยในระดับสูง สื่อสารผลงานวิชาการสู่ภายนอกอย่างเป็นระบบในช่องทางวิชาการ โดยการจัดทำวารสารมีเป้าหมายสู่การรับรองในกลุ่มภายในประเทศและวางกรอบสูงระดับนานาชาติในอนาคต

ขอบเขตของผลงานในวารสาร “วารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี” เน้นเผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องอาทิเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อในกรอบความคิดและการนำเสนอเป็นศาสตร์เดียวกัน โดยมีการจัดพิมพ์ฉบับนี้เป็นบทความวิจัยจำนวน 6 เรื่อง โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความเรื่องละ 3 ท่าน ในศาสตร์ทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมศิลป์ ออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีการผลิต และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขอขอบคุณความร่วมมือในการเผยแพร่ผลงานในรูปแบบของวารสารทางวิชาการในครั้งนี้ จากผู้เกี่ยวข้องหลากหลายฝ่าย ผู้สนใจตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการ กองบรรณาธิการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจประเมินบทความ (Peer reviewers) ทีมงานจัดทำวารสารทุกท่าน บรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวารสารฉบับนี้จะเป็นช่องทางใหม่ให้กับทุกคนที่สนใจและเป็นแหล่งสืบค้น เรียนรู้และอ้างอิงให้กับนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก เพื่อประโยชน์แก่การพัฒนางานทางวิชาการให้มีคุณภาพต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิศันย์ ศิริพันธ์

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์ (Objectives)	A
กองบรรณาธิการวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Editorial Board of The Journal of Industrial Technology)	B
บทบรรณาธิการ	F
บทความวิจัย	
การออกแบบและประเมินการยอมรับของผู้ใช้ต่อเตาจรดต้นแบบสำหรับครัวเรือน: กรณีศึกษาบ้านนาข่า ตำบลเขาขาว อำเภอละงู จังหวัดสตูล DESIGN AND USER ACCEPTANCE EVALUATION OF A HOUSEHOLD PROTOTYPE ROCKET STOVE: A CASE STUDY OF BAN NA KHA VILLAGE, SATUN PROVINCE	1-9
ธนะรัตน์ รัตนกุล, กันต์ธมน สุขกระจ่าง, ฉัตรชัย แก้วดี, วีรพล ปานศรีนวล, วีระยุทธ สุตสมบุรณ์	
การพัฒนาแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้ร้อยสัจ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ กระจุตพรุควนเคื่อง THE DEVELOPMENT OF A MODEL FOR PROMOTING LOCAL WISDOM BY APPLYING THE FOUR NOBLE TRUTHS THROUGH THE CASE STUDY OF BULRUSH PRODUCTS FROM PRU KHUAN KRENG	10-18
ฉัตรชัย แก้วดี	
การศึกษาปัจจัยในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ: กรณีศึกษา ตำบล เกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา AN INVESTIGATION OF BRAND DESIGN FACTORS FOR VALUE ENHANCEMENT OF CRISPY FRIED FISH PRODUCTS: A CASE STUDY OF KO TAEU SUBDISTRICT, MUEANG DISTRICT, SONGKHLA PROVINCE	19-27
กันต์ธมน สุขกระจ่าง, ธนะรัตน์ รัตนกุล, พุฒิธร ตุกเตียน, ฉัตรชัย แก้วดี, วีระยุทธ สุตสมบุรณ์	
การออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจชุมชน: กรณีศึกษาชุมชนพรหมคีรี LOGO DESIGN FROM COMMUNITY ECONOMIC PLANT IDENTITY: A CASE STUDY OF PHROM KHIRI COMMUNITY	28-41
ฉัตรชัย แก้วดี, รัตยากร ไทยพันธ์	

การลดความสูญเสียและการประเมินสมรรถนะกระบวนการผสมยางด้วยแนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่า:

กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางแท่งในประเทศไทย

WASTE REDUCTION AND PROCESS CAPABILITY EVALUATION IN RUBBER MIXING

VIA LEAN SIX SIGMA: A CASE STUDY IN A THAI RUBBER FACTORY

42-53

นิภาส ลีนะธรรม, สุวรรณ พลภักดิ์

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API:

กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

DEVELOPMENT OF A GOOGLE CALENDAR EVENT NOTIFICATION SYSTEM VIA LINE NOTIFY

API: A CASE STUDY OF THE FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY, NAKHON SI

THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY

54-69

พัชญ์สินี แก้วคงจันทร์, ศรีไพร อมรฤทธิ, บุหงา นาคชูทอง

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

70-77

จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร (Publication Ehtics)

78-79

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ปีที่ 3 เล่มที่ 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2568)

80

แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความ

วิชาการวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

81

แบบสรุปผลการประเมินบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

82

บทความวิจัย : Research article

การออกแบบและประเมินการยอมรับของผู้ใช้ต่อเตาจรวดต้นแบบสำหรับครัวเรือน:

กรณีศึกษาบ้านนาข่า ตำบลเขาขาว อำเภอละงู จังหวัดสตูล

DESIGN AND USER ACCEPTANCE EVALUATION OF A HOUSEHOLD PROTOTYPE
ROCKET STOVE: A CASE STUDY OF BAN NA KHA VILLAGE, SATUN PROVINCEธนรัตน์ รัตนกุล¹, กันต์ธมน สุขกระจำง^{1*}, ฉัตรชัย แก้วดี², วีรพล ปานศรีนวล², วีระยุทธ สุดสมบุญ²Tanarat Rattanakool¹, Kantamon Sukkrajang^{1*}, Chatchai Kaewdee², Weeraphol Pansrinual²,
Weerayute Sudsomboon²¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา² หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: kantamon.su@skru.ac.th

วันที่รับบทความ: 28 กรกฎาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 15 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้นำเสนอกระบวนการออกแบบและผลการประเมินการยอมรับของผู้ใช้ที่มีต่อเตาจรวดต้นแบบซึ่งถูกพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานในครัวเรือน การออกแบบมุ่งเน้นการแก้ปัญหาของเตาแบบดั้งเดิม โดยคำนึงถึงความมั่นคง แข็งแรง ความปลอดภัย และความสะดวกในการใช้งานเป็นหลัก ผลการทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนในสภาวะควบคุม พบว่าเตาจรวดต้นแบบสามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 266.4 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าเตาแบบดั้งเดิมถึง 157.5 องศาเซลเซียส และมีการปล่อยควันน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ จากนั้นจึงดำเนินการประเมินการยอมรับโดยให้กลุ่มผู้ใช้งานในชุมชนบ้านนาข่า จังหวัดสตูล จำนวน 10 คน ทดลองใช้เตาต้นแบบ ผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีเตาจรวดในระดับสูงมาก คะแนนเฉลี่ย 4.74 จาก 5 โดยปัจจัยด้านโครงสร้างที่แข็งแรงและความสามารถในการประกอบอาหารที่หลากหลายเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อการยอมรับ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ากระบวนการออกแบบที่คำนึงถึงบริบทของผู้ใช้และได้รับการพิสูจน์สมรรถนะเชิงประจักษ์ สามารถนำไปสู่การสร้างสรรคเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับและมีศักยภาพในการใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เตาจรวด, การออกแบบผลิตภัณฑ์, การยอมรับเทคโนโลยี

Abstract: This research presents the design process and user acceptance evaluation of a prototype rocket stove developed for household use. The design focuses on addressing the shortcomings of traditional stoves, with a primary emphasis on structural stability, safety, and ease of use. Under controlled conditions, thermal efficiency tests revealed that the prototype stove reached a maximum temperature of 266.4°C, which was 157.5°C higher than that of a traditional stove, and produced significantly lower smoke emissions. Subsequently, a user acceptance evaluation was conducted with

a group of 10 users in the Ban Na Kha community, Satun Province, who trialed the prototype. The evaluation results indicated a very high level of acceptance for the rocket stove technology, with an average score of 4.74 out of 5. The most significant factors contributing to this acceptance were its robust structure and versatile cooking capabilities. These findings suggest that a design process that considers the user's context and is validated by empirical performance can effectively lead to the creation of well-accepted technology with strong potential for practical application.

Keywords: Rocket Stove, Product Design, Technology Acceptance

1. บทนำ

ในบริบทของครัวเรือนจำนวนมากทั่วโลก โดยเฉพาะในชุมชนชนบท การใช้เชื้อเพลิงชีวมวล เช่น ฟืนและถ่านไม้ ยังคงเป็นวิธีการหลักในการประกอบอาหารในชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม เตาหุงต้มแบบดั้งเดิมที่ใช้อย่างแพร่หลายมักมีข้อจำกัดด้านการออกแบบที่สำคัญ ซึ่งนำไปสู่ปัญหาที่ซับซ้อนหลายประการ ปัญหาหลักคือประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่ต่ำ ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่จำเป็น และที่สำคัญกว่านั้นคือการปล่อยมลพิษทางอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollution) ซึ่งประกอบด้วยอนุภาคขนาดเล็กและก๊าซพิษ งานวิจัยจำนวนมากได้ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงที่น่ากังวลระหว่างการสัมผัสมลพิษเหล่านี้กับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นของโรคระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด และปัญหาสุขภาพเรื้อรังอื่นๆ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้หญิงและเด็ก [1] นอกจากนี้ การออกแบบที่ขาดความคำนึงถึงความปลอดภัยยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้และการบาดเจ็บจากไฟลวก สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่กรณีศึกษาที่มีบริบททางวิถีชีวิตและวัฒนธรรมที่ชัดเจน คือ ชุมชนบ้านนาข่า ตำบลเขาขาว อำเภอละงู จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นชุมชนชายฝั่งทะเลอันดามันที่ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมงและเกษตรกรรม โดยมีวิถีชีวิตที่เรียบง่ายและผูกพันกับทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ ที่สำคัญ คือประชากรส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม [2] บริบทดังกล่าวทำให้การพัฒนานวัตกรรมเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงมีความสำคัญเป็นพิเศษ เนื่องจากเทคโนโลยีใหม่ไม่เพียงแต่ต้องตอบโจทย์

ด้านการลดใช้เชื้อเพลิงเพื่อส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน แต่ยังต้องมีความเรียบง่าย ทนทาน และสอดคล้องกับวิถีปฏิบัติในครัวเรือนของชุมชนมุสลิมเพื่อให้เกิดการยอมรับอย่างแท้จริง การเลือกพื้นที่นี้จึงเป็นเวทีที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการพิสูจน์ว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้นสามารถบูรณาการเข้ากับบริบทของผู้ใช้งานจริงได้หรือไม่ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เทคโนโลยีเตาจรวด (Rocket Stove) ได้ถูกพัฒนาขึ้นในฐานะเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่มีประสิทธิภาพสูง ด้วยหลักการทางวิศวกรรมที่ใช้ปล่องไฟหุ้มฉนวนในแนวตั้ง (Insulated Vertical Chimney) ซึ่งสร้างสถานะการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และมีอุณหภูมิสูง ทำให้สามารถสกัดพลังงานจากเชื้อเพลิงชีวมวลได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้ใช้เชื้อเพลิงน้อยลงและลดการปล่อยควันได้อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามความสำเร็จของเทคโนโลยีใหม่ไม่ได้ถูกกำหนดโดยสมรรถนะทางเทคนิคที่เหนือกว่าเพียงอย่างเดียว การศึกษาวิจัยในอดีตได้แสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่องว่าอุปสรรคสำคัญของการยอมรับเทคโนโลยีเตาหุงต้มประสิทธิภาพสูงคือความไม่สอดคล้องกับความต้องการ วิถีปฏิบัติในการทำอาหารและบริบททางวัฒนธรรมของผู้ใช้งาน ซึ่งมักนำไปสู่การใช้งานที่ไม่สม่ำเสมอหรือการละทิ้งเทคโนโลยีในที่สุด [3] ศักยภาพของเตาจรวดไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการใช้งานในครัวเรือนเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กได้ เช่น ร้านอาหาร หรือธุรกิจประกอบอาหารริมทาง ซึ่งการมีเตาที่ร้อนเร็วและให้ความร้อนคงที่ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนด้านพลังงานได้อย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น การนำแนวคิดการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design-UCD) มาประยุกต์ใช้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจและตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้งานตลอดกระบวนการพัฒนา [4] ด้วยเหตุนี้ การวิจัยนี้จึงไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการประเมินเชิงเทคนิค แต่ต้องการนำเสนอ กระบวนการออกแบบและผลการประเมินการยอมรับของผู้ใช้ที่มีต่อเตาจรวดต้นแบบ เพื่อขับเคลื่อนการยอมรับและพิสูจน์ว่านวัตกรรมที่สร้างขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการในโลกแห่งความเป็นจริงได้หรือไม่ ซึ่งเป็นการเชื่อมช่องว่างระหว่างนวัตกรรมทางวิศวกรรมและการนำไปใช้งานอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเตาจรวดต้นแบบโดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบที่เน้นความปลอดภัย ความทนทาน และความสะดวกในการใช้งานสำหรับครัวเรือน

2.2 เพื่อประเมินระดับการยอมรับของผู้ใช้งานที่มีต่อเตาจรวดต้นแบบในด้านการออกแบบ การใช้งาน และประโยชน์ใช้สอย

3. ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การดำเนินงานวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านผลิตภัณฑ์ การวิจัยนี้มุ่งเน้นการออกแบบ สร้าง และประเมินผล เตาจรวดต้นแบบ (Prototype) จำนวน 1 รูปแบบ ที่สร้างขึ้นจากวัสดุหลักท่อเหล็กกล่อง ซึ่งเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องตลาด โดยไม่ได้รวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบกับเตาจรวดรูปแบบอื่นหรือวัสดุประเภทอื่น

3.2 ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาการยอมรับของผู้ใช้จะดำเนินการกับ กลุ่มผู้ใช้งานที่มีศักยภาพ (Potential Users) ในพื้นที่บ้านนาขา ต.เขาขาว อ.ละงู จ.สตูล จำนวน 10 คน ซึ่งมีประสบการณ์ในการใช้เตาชีวมวลในครัวเรือน

3.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา การประเมินการยอมรับจะครอบคลุมเกณฑ์หลัก 5 ด้าน เช่น ด้านโครงสร้าง ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน ด้านประโยชน์ใช้สอย และด้านศักยภาพในอนาคต

3.4 ขอบเขตด้านการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจะดำเนินการในระดับเบื้องต้นเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการประเมินการยอมรับเท่านั้น โดยเปรียบเทียบอุณหภูมิและลักษณะควันกับเตาอั้งโล่ ไม่ได้รวมถึงการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของควันหรือการวัดอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอย่างละเอียดด้วยเครื่องมือวัดมาตรฐาน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ผสมผสานระหว่างการออกแบบเชิงวิศวกรรมและการประเมินผลเชิงสังคม โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ 3 ระยะ ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนาต้นแบบ

ขั้นตอนนี้มุ่งเน้นการสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ตอบโจทย์ปัญหา ดังนี้

4.1.1 การศึกษาและกำหนดแนวคิด ด้วยการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของเตาจรวด และวิเคราะห์ข้อจำกัดของเตาหุงต้มแบบดั้งเดิม เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการออกแบบที่เน้นความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย และประสิทธิภาพการเผาไหม้

4.1.2 การออกแบบเชิงวิศวกรรม ดำเนินการออกแบบโครงสร้างเตาจรวดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดมิติและสัดส่วนที่เหมาะสมของชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น ช่องป้อนเชื้อเพลิง ห้องเผาไหม้ และปล่องไฟแนวตั้ง

4.1.3 การสร้างต้นแบบ สร้างเตาจรวดต้นแบบขึ้นตามแบบที่กำหนด โดยใช้วัสดุหลักเป็นเหล็กแป๊ปโปรง (ท่อเหล็กกล่อง) ผ่านกระบวนการตัดและเชื่อมโลหะ

4.2 ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะพื้นฐานของต้นแบบ
ก่อนการประเมินโดยผู้ใช้อย่างได้ มีการทดสอบประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเบื้องต้นเพื่อยืนยันว่าเตาสามารถทำงานได้ดีตามหลักการออกแบบ ดังนี้

4.2.1 การเตรียมการทดสอบ จัดเตรียมเตาจรวดต้นแบบและเตาอ่างไ้ (เป็นเตาเปรียบเทียบ) พร้อมทั้งเชื้อเพลิงชีวมวล (ฟืนไม้) ที่มีขนาดและชนิดเดียวกันในปริมาณที่เท่ากัน ที่ผ่านการควบคุมความชื้นให้อยู่ในระดับใกล้เคียงกันเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทดสอบ

4.2.2 การเก็บข้อมูล ดำเนินการทดสอบในสภาวะควบคุม โดยจุดไฟและเริ่มจับเวลา บันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่บริเวณเหนือปากเตาของเตาทั้งสองชนิดด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อนเซ็นเซอร์อินฟราเรด ความละเอียด 640 x 480 พิกเซล และมีความไวต่อความร้อน (Thermal sensitivity) ที่ ≤ 0.05 องศาเซลเซียส โดยกล้องที่ใช้ได้ผ่านการสอบเทียบตามมาตรฐาน การบันทึกข้อมูลจะดำเนิน ทุก 5 นาที [5] เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 45 นาที [6] พร้อมทั้งบันทึกภาพนิ่งเพื่อเปรียบเทียบลักษณะและปริมาณควันที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้

4.3 ระยะที่ 3 การศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ ขั้นตอนนี้เพื่อประเมินผลลัพธ์ในมุมมองของผู้ใช้งานจริง

4.3.1 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกกลุ่มผู้ใช้งานที่มีศักยภาพจำนวน 10 คน [7] โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) [8] จากครัวเรือนที่มีประสบการณ์การใช้เตาชีวมวลเป็นประจำและสมัครใจเข้าร่วมโครงการ ซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่บ้านนาข่า ต.เขาขาว อ.ละงู จ.สตูล

4.3.2 การทดสอบโดยผู้ใช้อย่าง ผู้เข้าร่วมแต่ละคนได้รับคำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีการใช้งานเตาจรวด จากนั้นจึงให้ทดลองใช้งานจริงในการประกอบอาหาร เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับผลิตภัณฑ์

4.3.3 การรวบรวมข้อมูล ภายหลังจากการทดลอง ผู้เข้าร่วมได้ทำการประเมินระดับการยอมรับต่อเตาจรวดต้นแบบผ่านเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ครอบคลุมเกณฑ์ 5 ด้านหลัก โดยใช้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert scale) [9] 5 ระดับ โดย 5 คือ ยอมรับ

ในระดับสูงสุด และ 1 คือ ยอมรับในระดับต่ำที่สุด โดยข้อคำถามได้ดัดแปลงมาจากงานวิจัยของ สุนทรารักษ์และสันติ ศรีงมี [10]

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่รวบรวมได้จะถูกนำมาวิเคราะห์ ดังนี้

4.4.1 ข้อมูลทางสถิติ ข้อมูลคะแนนจากแบบสอบถามการยอมรับจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

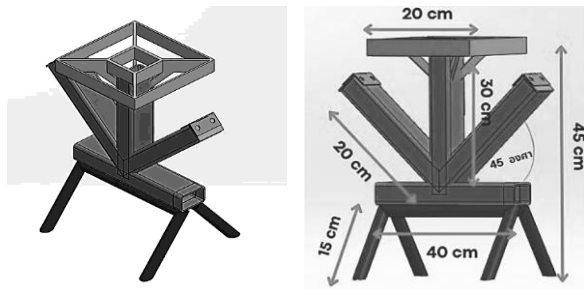
4.4.2 ข้อมูลเชิงสมรรถนะ เช่น ข้อมูลอุณหภูมิภาพถ่ายความร้อน และภาพเปรียบเทียบควันจะถูกนำมาใช้ในการอภิปรายผลเพื่อสนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณและอธิบายถึงสมรรถนะของเตาต้นแบบ

5. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัยสามารถแบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ส่วนตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ ผลลัพธ์จากการออกแบบต้นแบบ ผลการทดสอบสมรรถนะพื้นฐาน และผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ ดังนี้

5.1 ผลลัพธ์จากการออกแบบและพัฒนาต้นแบบ

จากการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมและแนวคิดการออกแบบที่เน้นความทนทานและความปลอดภัย โดยมีมิติสำคัญตามแบบร่าง ความสูงรวมของโครงสร้างเตา ความยาวของช่องป้อนเชื้อเพลิง และมุมเอียงของช่องป้อนเชื้อเพลิงที่ 45 องศาเซลเซียส ซึ่งออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการเติมเชื้อเพลิงและส่งเสริมการไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ การออกแบบฐานเตาให้มีความกว้างและใช้ขาตั้ง 4 ขา มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความมั่นคงและป้องกันการล้มระหว่างการใช้งาน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบเตาจรวด

จากภาพที่ 1 มีโครงสร้างหลักที่ทำจากเหล็กแป๊บโปร่ง ขนาด 4x4 นิ้ว และ 1x1 นิ้ว โดยมีมิติสำคัญตามแบบร่าง ประกอบด้วย ความสูงรวมของโครงสร้างเตาความยาวของช่องป้อนเชื้อเพลิง ผลลัพธ์ที่ได้ คือ เตาจรวดต้นแบบ จำนวน 1 รูปแบบ ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพที่ตอบโจทย์ปัญหาที่ตั้งไว้ ต้นแบบที่สร้างขึ้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เตาจรวดเสร็จสมบูรณ์

5.2 ผลการทดสอบสมรรถนะพื้นฐานของต้นแบบ

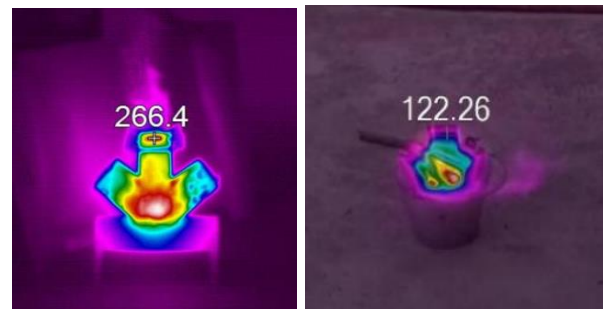
เพื่อยืนยันว่าต้นแบบที่ได้รับการออกแบบ มีสมรรถนะทางเทคนิคที่ดี ได้มีการทดสอบเปรียบเทียบกับเตาอั้งโล่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างเตาจรวด และเตาแบบดั้งเดิม (องศาเซลเซียส)

เวลา (นาท)	อุณหภูมิเตาจรวด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเตาแบบดั้งเดิม (องศาเซลเซียส)	ความแตกต่าง (องศาเซลเซียส)
5	240.7	115.2	125.5

เวลา (นาท)	อุณหภูมิเตาจรวด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิเตาแบบดั้งเดิม (องศาเซลเซียส)	ความแตกต่าง (องศาเซลเซียส)
10	265.3	122.3	143.0
15	266.4	108.9	157.5
20	262.3	100.3	162.0
25	256.8	94.3	162.5
30	240.0	98.7	141.3
35	239.2	102.1	137.1
40	194.3	105.0	89.3
45	190.2	97.4	92.8

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบเชิงความร้อนพบว่าเตาจรวดมีประสิทธิภาพในการให้ความร้อนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ โดยสามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุดที่ 266.4 องศาเซลเซียส ขณะที่เตาอั้งโล่ทำได้สูงสุดเพียง 122.3 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ภาพถ่ายความร้อนของเตาจรวดต้นแบบและเตาอั้งโล่

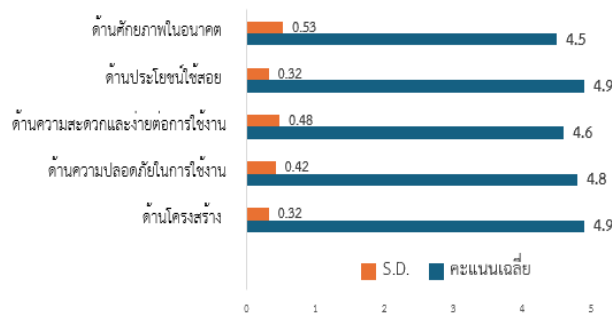


ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบปริมาณควันจากการเผาไหม้

จากภาพที่ 4 ผลการสังเกตการณ์เชิงคุณภาพ พบว่าเตาจรวดมีการเผาไหม้ที่สมบูรณ์กว่า ส่งผลให้เกิดควันในปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับเตาอั้งโล่

5.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้

ผลการประเมินการยอมรับจากกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นผลการวิจัยหลัก พบว่าผู้ใช้งานมีระดับการยอมรับต่อเตาจรวดต้นแบบโดยรวมอยู่ในระดับ สูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.74 จากคะแนนเต็ม 5 (S.D. = 0.43) ผลการประเมินในแต่ละด้าน ดังภาพที่ 5 และตารางที่ 2



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงผลการประเมินการยอมรับของผู้ใช้ในแต่ละด้าน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินระดับการยอมรับของผู้ใช้ต่อเตาจรวดต้นแบบ

เกณฑ์การประเมินการยอมรับ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับการยอมรับ
ด้านโครงสร้าง (ความมั่นคงแข็งแรง)	4.9	0.32	สูงที่สุด
ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน	4.8	0.42	สูงที่สุด
ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน	4.6	0.48	สูงที่สุด
ด้านประโยชน์ใช้สอย (ประกอบอาหารหลากหลาย)	4.9	0.32	สูงที่สุด
ด้านศักยภาพในอนาคต (ประกอบอาชีพ)	4.5	0.53	สูง
ระดับการยอมรับโดยรวม	4.74	0.43	สูงที่สุด

จากภาพที่ 5 กราฟแท่งแสดงคะแนนเฉลี่ยการยอมรับในแต่ละด้าน ชี้ให้เห็นว่าด้านโครงสร้างและประโยชน์ใช้สอยเป็นปัจจัยที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญสูงสุด เมื่อพิจารณาในรายด้าน

พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับของผู้ใช้ในระดับสูงสุดคือ ด้านโครงสร้าง (ความมั่นคงแข็งแรง) และ ด้านประโยชน์ใช้สอย (ความสามารถในการประกอบอาหารที่หลากหลาย) ซึ่งได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันที่ 4.9 คะแนน ตามมาด้วยด้านความปลอดภัยในการใช้งาน 4.8 คะแนน และความสะดวกในการใช้งาน 4.6 คะแนน ตามลำดับ

6. สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและประเมินการยอมรับของผู้ใช้ที่มีต่อเตาจรวดต้นแบบสำหรับครัวเรือน ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า เตาจรวดต้นแบบที่พัฒนาขึ้นประสบความสำเร็จทั้งในมิติทางเทคนิคและในมุมมองของผู้ใช้งาน โดยผลการทดสอบเชิงเทคนิคยืนยันว่าเตาจรวดมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าเตาั้งโล่อย่างมีนัยสำคัญ สามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด 266.4 องศาเซลเซียส และมีการปล่อยควันน้อยกว่ามาก ในขณะที่ผลการประเมินจากผู้ใช้งานจำนวน 10 คน พบว่าผู้ใช้งานมีระดับการยอมรับต่อเตาจรวดต้นแบบโดยรวมอยู่ในระดับสูงที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.74 โดยมีปัจจัยด้าน โครงสร้างที่แข็งแรงและประโยชน์ใช้สอยที่หลากหลาย เป็นปัจจัยที่ได้รับการยอมรับสูงสุด ค่าเฉลี่ย 4.9

ผลการวิจัยเหล่านี้สามารถนำมาอภิปรายในเชิงลึกถึงความสำเร็จของการยอมรับเทคโนโลยีเตาจรวดต้นแบบนี้ไม่ได้เกิดขึ้นจากสมรรถนะที่เหนือกว่าเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากการที่การออกแบบสามารถตอบสนองต่อปัจจัยพื้นฐานที่ผู้ใช้ให้ความสำคัญได้อย่างตรงจุด การที่ผู้ใช้งานให้การยอมรับสูงสุดในด้านโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรง แสดงให้เห็นถึงความต้องการพื้นฐานของผู้บริโภคในเรื่องความทนทานและความคุ้มค่าของผลิตภัณฑ์เครื่องครัว ซึ่งการตัดสินใจเชิงออกแบบที่เลือกใช้วัสดุเหล็กที่แข็งแรงและมีโครงสร้างฐานที่มั่นคงสามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้อย่างชัดเจน

ในขณะเดียวกัน การยอมรับในระดับสูงทางด้านประโยชน์ใช้สอย มีความเชื่อมโยงโดยตรงกับประสิทธิภาพเชิงความร้อนที่เหนือกว่าของเตาจรวดต้นแบบ สมรรถนะทางเทคนิคที่เตาร้อนเร็วและมีอุณหภูมิ

สูงได้ถูกนำไปสร้างเป็นประสบการณ์เชิงบวกที่จับต้องได้สำหรับผู้ใช้ ด้วยความสามารถในการประกอบอาหารได้หลากหลายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model-TAM) ที่ระบุว่า การรับรู้ถึงประโยชน์ใช้สอย (Perceived Usefulness) เป็นปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนความตั้งใจในการใช้งานเทคโนโลยีใหม่ [11] ผลการวิจัยนี้จึงเป็นตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของเตาต้นแบบที่เหนือกว่าได้กลายเป็นประโยชน์ใช้สอยที่ผู้ใช้รับรู้ได้จริง ซึ่งนำไปสู่การยอมรับในที่สุด

นอกจากนี้ แม้จะไม่ใช่ว่าปัจจัยที่ได้คะแนนสูงสุดแต่ปัจจัยด้านความปลอดภัย ซึ่งได้รับการยอมรับในระดับสูงมาก 4.8 คะแนน ก็เป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ การออกแบบปล่องไฟสูงและช่องป้อนเชื้อเพลิงที่จำกัดของเตาช่วยลดความเสี่ยงการสัมผัสควันและประกายไฟโดยตรง ซึ่งความรู้สึกปลอดภัยและความไว้วางใจให้กับผู้ใช้งาน รวมไปถึงการลดควันยังสอดคล้องกับความต้องการด้านสุขภาพที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับอันตรายของมลพิษทางอากาศ ซึ่งงานวิจัยจำนวนมากชี้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้ใช้งานคำนึงถึงในการเลือกใช้เตาหุงต้ม [12] ดังนั้น การออกแบบที่คำนึงถึงความปลอดภัยจึงเป็นปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญซึ่งช่วยเสริมสร้างการยอมรับเทคโนโลยีให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

7. ข้อจำกัดของการวิจัย

อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ควรได้รับการพิจารณาภายใต้ข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

7.1 การประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิคเป็นการทดสอบเบื้องต้นในบริบทการใช้งานจริง แต่ยังไม่สามารถดำเนินการตามมาตรฐานสากล (WBT) ซึ่งทำให้การเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพเป็นตัวเลขกับงานวิจัยอื่นยังทำได้จำกัด

7.2 การวิจัยนี้ไม่ได้ทำการวัดอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงในเชิงปริมาณ

7.3 การศึกษาการยอมรับเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (n=10) ดังนั้น ผลลัพธ์จึงมุ่งเน้นความเข้าใจเชิงลึกและไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรทั้งหมดในเชิงสถิติได้

8. ข้อเสนอแนะ

จากผลการสรุปและอภิปรายผลการวิจัยทั้งหมดสามารถนำเสนอข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ข้อเสนอแนะจากการวิจัยและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดในอนาคต ดังนี้

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดียิ่งขึ้น โดยการบูรณาการหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเพิ่มประโยชน์ใช้สอย แม้ผู้ใช้จะพึงพอใจในความสะดวก แต่การใช้งานในระดับพื้นอาจทำให้เกิดความเมื่อยล้า จึงควรพัฒนาเตาตั้งเตาให้มีความสูงขึ้นเพื่อความสะดวกสบายในการใช้งานระยะยาว ในขณะเดียวกัน เพื่อต่อยอดจากจุดแข็งที่ผู้ใช้ให้การยอมรับสูงสุดในด้านความสามารถในการประกอบอาหารที่หลากหลาย ควรมีการออกแบบส่วนประกอบเสริม เช่น ตะแกรงย่างหรือฝาครอบสำหรับอบ ซึ่งจะช่วยยกระดับเตาจรดให้เป็นเครื่องมือในครัวที่สมบูรณ์และหลากหลายยิ่งขึ้น

8.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดในอนาคต

เพื่อขยายองค์ความรู้และพัฒนาเตาจรดให้มีความก้าวหน้าสูงขึ้น สามารถดำเนินงานวิจัยต่อยอดได้ใน 3 แนวทาง ประการแรก คือ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงปริมาณ โดยการวิจัยนี้ได้พิสูจน์สมรรถนะเบื้องต้นแล้ว แต่ควรมีการศึกษาต่อยอดโดยใช้เครื่องมือวัดมาตรฐานสากล เช่น การทดสอบตามมาตรฐานสากล เช่น WBT และ ISO IWA การวิเคราะห์อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน (Thermal Efficiency) และองค์ประกอบของควันไฟ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพด้านการประหยัดพลังงานและการลดมลพิษเป็นตัวเลขที่ชัดเจน ประการที่สอง คือ การศึกษาวัสดุ

ทางเลือกและการออกแบบฉนวน โดยการทดลองใช้วัสดุที่เป็นฉนวนกันความร้อน เช่น เซรามิกไฟเบอร์หรือปูนทนไฟ มาบุภายในห้องเผาไหม้ ซึ่งคาดว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บความร้อนและลดอุณหภูมิที่ผิวเตาภายนอกเพื่อเพิ่มความปลอดภัย และประการสุดท้าย คือ การศึกษาการยอมรับในระยะยาว (Longitudinal Study) โดยการติดตามการใช้งานจริงในครัวเรือนเป็นระยะเวลาหลายเดือน เพื่อประเมินความทนทานของผลิตภัณฑ์และสำรวจการเปลี่ยนแปลงของระดับการยอมรับเมื่อเวลาผ่านไป

9. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม (ต่อเนื่อง) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งเป็นผู้ดำเนินโครงการสร้างเตาจรวดต้นแบบขึ้นนี้ขึ้นมาด้วยความมุ่งมั่นและตั้งใจ การทุ่มเทแรงกายแรงใจในการออกแบบ พัฒนา และสร้างสรรค์เตาจรวดต้นแบบของนักศึกษากลุ่มนี้ ถือเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้เกิดการวิจัยเพื่อประเมินผลในครั้งนี้ขึ้น ผู้วิจัยขอชื่นชมในความอุตสาหะและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] Smith, K. R. and et al. 2014. “Millions Dead: How Do We Know and What Does It Mean? Methods Used in the Comparative Risk Assessment of Household Air Pollution,” *Annu. Rev. Public Health*, 35(1): pp. 185–206.
- [2] Khaokhaw Sub-district Administrative Organization. 2025. Basic Information. [Online]. Available: <https://www.khaokhaw.go.th/>. Accessed 24 August 2025. (in Thai)
- [3] Hanna, R., Duflo, E. and Greenstone, M. 2016. “Up in smoke: the influence of household behavior on the long-run impact of improved cooking stoves,” *American Economic Journal: Economic Policy*, 8(1): pp. 80–114.
- [4] Bekele, R. and et al. 2019. “User-Centered Design in Developing Countries: A Case Study of a Sustainable Intercultural Healthcare Platform in Ethiopia,” in *Proceedings of the 2019 IEEE/ACM Symposium on Software Engineering in Africa (SEIA)*, 27-28 May 2019, Montreal, Canada, pp. 11–15.
- [5] Jayanegara, S. and et al. 2020. “The Characterization of Thermoelectric Generator in Utilizing the Heat Waste of the Biomass Egg Drying Machine,” *EPI International Journal of Engineering*, 3(1): pp. 30–33.
- [6] Teotia, S. and et al. 2021. “Effect of porosity and loading height on the performance of household LPG gas stoves,” *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 235(4): pp. 997–1004.
- [7] Nielsen, J. 2000. Why you only need to test with 5 users. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Accessed 17 June 2025.
- [8] Robinson, R. S. 2023. “Purposive Sampling,” in *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, F. Maggino, Ed. Cham, Switzerland: Springer, pp. 5645–5647.

- [9] Joshi, A. and et al. 2015. "Likert scale: Explored and explained," *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4): pp. 396–403.
- [10] Sunthornrarak, S. and Kruengmee, S. 2019. "The Development of Electric Jar Oven," *Journal of Industrial Technology, Surindra Rajabhat University*, 4(3): pp. 21–28. (in Thai)
- [11] Davis, F. D. 1989. "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, 13(3): pp. 319–340.
- [12] Mobarak, A. M. and et al. 2012. "Low demand for nontraditional cookstove technologies," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(27): pp. 10815–10820.

การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้ร้อยสี่ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่อง

THE DEVELOPMENT OF A MODEL FOR PROMOTING LOCAL WISDOM BY APPLYING THE FOUR NOBLE TRUTHS THROUGH THE CASE STUDY OF BULRUSH PRODUCTS FROM PRU KHUAN KRENG

ฉัตรชัย แก้วดี^{1*}Chatchai Kaewdee^{1*}

¹ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ประเทศไทย

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: chatchai.kae@nstru.ac.th

วันที่รับบทความ: 28 กรกฎาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 11 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยประยุกต์ใช้ร้อยสี่ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่อง และเพื่อศึกษาประสิทธิผลและความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนที่มีต่อรูปแบบดังกล่าว การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยมีประชากรและกลุ่มเป้าหมายคือสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจูดบ้านพรวนเครื่อง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2) แผนการจัดกิจกรรม 3) แบบทดสอบวัดความเข้าใจและการนำไปใช้หลักร้อยสี่ 4 และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ การทดสอบค่าที (t-test) และการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้ร้อยสี่ 4 ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาทุกซั ก้นหาสมุทัย กำหนดนิโรธ สร้างมรรค และประเมิณผล ซึ่งได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบมีค่า เท่ากับ 88.25/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่ารูปแบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูง ทั้งในด้านความเข้าใจระหว่างกระบวนการ (E1) และการนำไปใช้หลังจากจบกระบวนการ (E2) 3) ผลการเปรียบเทียบ ความเข้าใจและการนำไปใช้หลักร้อยสี่ 4 ของสมาชิกชุมชนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ พบว่าหลังการทดลอง สมาชิก มีความเข้าใจและสามารถนำไปใช้หลักร้อยสี่ 4 ได้สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจโดยรวมของสมาชิกชุมชนที่มีต่อรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D. = 0.15) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้หลักร้อยสี่ 4 เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นวิธีการที่ประสบความสำเร็จในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาให้กับสมาชิกชุมชน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอื่น ๆ ได้อย่างยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: รูปแบบ, ภูมิปัญญาท้องถิ่น, อริยสัจ 4, กระบวนการบูรณาการ, การส่งเสริม

Abstract: This research aimed to develop a model for promoting local wisdom by applying the Four Noble Truths to a case study of Bulrush products from Pru Khuan Kreng and to study the effectiveness and satisfaction of community members with the model. This was a quasi-experimental research study. The population and target group were 25 members of the Bulrush product producer's group in Ban Pru Khuan Kreng, Chaloem Phra Kiat District, Nakhon Si Thammarat Province, selected using purposive sampling. The research instruments included: 1) the researcher-developed model for promoting local wisdom, 2) activity plans, 3) a test to measure understanding and application of the Four Noble Truths, and 4) a satisfaction questionnaire. Statistical analyses included mean, standard deviation, percentage, t-test, and E1/E2 efficiency criteria. The research findings are summarized as follows: 1) The developed model for promoting local wisdom with the application of the Four Noble Truths consists of five steps: Studying *Dukkha* (suffering), Finding *Samudaya* (the cause of suffering), Specifying *Nirodha* (the cessation of suffering), Creating *Magga* (the path to the cessation of suffering), and Evaluation. This model was verified by experts as being highly valid, appropriate, feasible, and beneficial. 2) The efficiency of the model was 88.25/86.70, which is significantly higher than the set criterion of 80/80, indicating high effectiveness in both in-process understanding (E1) and post-process application (E2). 3) A comparison of community members' understanding and application of the Four Noble Truths before and after using the model showed that after the experiment, members' understanding and application were significantly higher than before at a statistical significance level of .05. 4) The overall satisfaction of community members with the local wisdom promotion model was at the highest level ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.15). The research results suggest that applying the Four Noble Truths as a conceptual framework for developing local wisdom is a successful method for enhancing community members' analytical thinking and problem-solving skills, which can serve as a guideline for sustainably promoting and developing other community products.

Key words: Model, Local Wisdom, Four Noble Truths, Bulrush Pru Khuan Kreng, Promotion

1. บทนำ

อุตสาหกรรมหัตถกรรมพื้นบ้านและผลิตภัณฑ์ชุมชนถือเป็นภาคส่วนสำคัญที่มีบทบาทต่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในประเทศไทยมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบท ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งรายได้หลัก แต่ยังเป็นเครื่องสะท้อนถึงภูมิปัญญา วัฒนธรรม

และทักษะที่สืบทอดกันมาจากบรรพบุรุษ [1] อย่างไรก็ตาม ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ชุมชนหลายแห่งกำลังเผชิญกับความท้าทายในการรักษาความยั่งยืนของภูมิปัญญาท้องถิ่น เนื่องจากขาดการปรับตัวและพัฒนาที่ทันสมัย ปัญหาที่พบบ่อยได้แก่ การผลิตที่ยังขาดการเชื่อมโยงกับ

ความต้องการของตลาดสมัยใหม่ การออกแบบที่จำเจ และการนำนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งนำไปสู่ความเสี่ยงที่จะถูกทดแทนด้วยสินค้าอุตสาหกรรมที่มีราคาถูกและมีความหลากหลายมากกว่า [2] กรณีศึกษาของชุมชนพรวนเครื่องในอำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีชื่อเสียงด้านผลิตภัณฑ์จากกระจูด เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของปัญหาดังกล่าว แม้ว่าผลิตภัณฑ์กระจูดจะเป็นที่ยอมรับในแง่ของความประณีต และความเป็นเอกลักษณ์ แต่ความผันผวนของยอดขาย การไม่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป และการขาดเครื่องมือที่เป็นระบบ ในการวางแผนการผลิตและการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ศักยภาพของภูมิปัญญาพื้นถิ่นยังไม่ได้รับการยกระดับอย่างเต็มที่ ผู้ประกอบการและชุมชนจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือหรือรูปแบบที่ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ค้นหาสาเหตุ และวางแผนการแก้ไขอย่างเป็นระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในยุคปัจจุบัน ดังเช่นงานวิจัยของ ฉัตรชัย แก้วดี และคณะ [3] ที่ศึกษาการทำนายยอดขายปูนซีเมนต์ด้วยวิธีสมการเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง ซึ่งพบว่าการใช้แบบจำลองทางสถิติสามารถช่วยผู้ประกอบการในการวางแผนเชิงธุรกิจได้ในระดับหนึ่ง แต่ก็ยังคงต้องพิจารณาปัจจัยเชิงคุณภาพอื่น ๆ ประกอบการตัดสินใจ

การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งเน้นที่ การพัฒนาเครื่องมือที่ครอบคลุมทั้งมิติเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ในบริบทของการพัฒนาที่ยั่งยืนและบูรณาการการนำหลักธรรมทางศาสนามาเป็นกรอบแนวคิดในการแก้ปัญหาเป็นแนวทางที่น่าสนใจดังที่หลักอริยสัจ 4 ของพระพุทธศาสนา ซึ่งประกอบด้วย ทุกข์ (ปัญหา) สมุทัย (สาเหตุของปัญหา) นิโรธ (การดับปัญหา) และมรรค (หนทางดับปัญหา) สามารถประยุกต์ใช้เป็นกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ [4] ซึ่งสามารถช่วยให้สมาชิกชุมชนสามารถทำความเข้าใจปัญหาที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์และชุมชน

(ทุกข์) สืบหาสาเหตุรากฐานของปัญหา (สมุทัย) กำหนดเป้าหมายและแนวทางการแก้ไขที่ชัดเจน (นิโรธ) และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติที่เป็นระบบ (มรรค) แนวคิดนี้ไม่เพียงแต่สอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา แต่ยังส่งเสริมการพึ่งพาตนเองและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระยะยาว

ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาแบบ การส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทของผู้ประกอบการรายย่อย และเป็นแนวทางในการยกระดับศักยภาพของชุมชนให้สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมจากภูมิปัญญาดั้งเดิมและอยู่รอดได้ในสภาวะตลาดที่มีการแข่งขันสูง ผลการวิจัยที่ได้นี้จึงจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ประกอบการชุมชน หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริม OTOP และ นักวิชาการที่สนใจในการประยุกต์ใช้หลักธรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้

2.1 เพื่อสร้างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่อง

2.2 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ผ่านกรณีศึกษาผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่อง

2.3 เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจและการนำไปใช้หลักอริยสัจ 4 ของสมาชิกชุมชนพรวนเครื่อง ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนพรวนเครื่องที่มีต่อรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้อริยสัจ 4

3. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตที่ครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ด้านเนื้อหา การวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนารูปแบบ (Model Development) สำหรับการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยประยุกต์ใช้หลักอริยสัจ 4 โดยมีการประเมินประสิทธิ ภาพและประสิทธิ ผลของรูปแบบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.2 ด้านประชากรและกลุ่มเป้าหมาย ประชากรและกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยคือสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจุตบ้านพรุควนเคร็ง อำเภอลำชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.3 ด้านพื้นที่ พื้นที่ที่ทำการศึกษาคือ ชุมชนบ้านพรุควนเคร็ง อำเภอลำชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.4 ด้านเวลา การวิจัยนี้ดำเนินการในช่วงปีการศึกษา 2567 ตามแผนการวิจัยที่วางไว้



ภาพที่ 1 การประชุมชี้แจงและเก็บข้อมูลจากชุมชนกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจุตบ้านพรุควนเคร็ง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักดังนี้ [5]

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการสร้างรูปแบบ ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาปัจจุบันของการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระจุตของชุมชน รวมถึงความ

ต้องการในการสร้างรูปแบบการส่งเสริมที่เหมาะสม โดยมีการกำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้

4.1.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วยผู้แทนจากกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจุต 10 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่ 5 คน รวมถึงผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการพัฒนาชุมชน 5 ท่าน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและแบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการ โดยแบบสัมภาษณ์จะมุ่งเน้นประเด็นเชิงลึกเกี่ยวกับความท้าทายที่ชุมชนเผชิญ ส่วนแบบสอบถามจะใช้มาตรวัดแบบ Likert scale 5 ระดับ เพื่อประเมินระดับของปัญหา และแบบวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมถึงรายงานการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามในพื้นที่ศึกษา และนำแบบวิเคราะห์เอกสารไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) และนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อสรุปสภาพปัญหา และนำข้อมูลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับไว้ที่ 0.50 ขึ้นไป

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแบบร่างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนำข้อมูลจากขั้นตอนแรกมาเป็นพื้นฐาน โดยมีการกำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้

4.2.1 กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบ 5 ท่าน และผู้นำชุมชน

และผู้บริหารองค์กรท้องถิ่น 10 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วยร่างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการส่งเสริม และการประเมินผล โดยกระบวนการส่งเสริมถูกออกแบบเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาทุกข์ ค้นหาสมุทัย กำหนดนิโรธ สร้างมรรค และประเมินผล นอกจากนี้ยังมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรม แบบทดสอบวัดความเข้าใจ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล นำร่างรูปแบบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม และนำเครื่องมือต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบเพื่อหาข้อดีข้อเสีย (IOC)

4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลทีรรวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยใช้เทคนิค 27% ของแบบทดสอบวัดความเข้าใจ

4.3 ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายและประเมินประสิทธิผลของรูปแบบตามเกณฑ์มาตรฐานโดยมีการกำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้

4.3.1 ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจูดบ้านพรุควนเคร็งจำนวน 25 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากผู้ประกอบการที่จดทะเบียนสินค้าชุมชนและ OTOP

4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนการใช้อุปกรณ์ (Pre-test) กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ และแบบทดสอบหลังการใช้อุปกรณ์ (Post-test) รวมถึงแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และบันทึกคะแนนไว้รวมถึงเก็บข้อมูลความพึงพอใจของสมาชิกชุมชน

4.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบตามเกณฑ์ 80/80 (E1/E2) เพื่อประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น [6] เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples เพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนน [7] และวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

5. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยสามารถนำเสนอได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ดังนี้

5.1 ผลการสร้างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้ร้อยละ 4 จากการรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและการตรวจสอบอย่างละเอียด ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการส่งเสริม และ 4) การประเมินผล โดยกระบวนการส่งเสริมถูกออกแบบเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาทุกข์ 2) ค้นหาสมุทัย 3) กำหนดนิโรธ 4) สร้างมรรค และ 5) ประเมินผล รูปแบบนี้ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 ท่าน ในด้านความ

ถูกต้องและความเหมาะสม และจากผู้เชี่ยวชาญ 12 ท่าน ในด้านความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ โดยผลการประเมินสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ การประเมิน
ความถูกต้อง	4.72	0.15	มากที่สุด
ความเหมาะสม	4.75	0.10	มากที่สุด
ความเป็นไปได้	4.70	0.11	มากที่สุด
ความเป็น ประโยชน์	4.90	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยผู้เชี่ยวชาญใน 4 ด้าน ได้แก่ ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และความเป็นประโยชน์ ผลการประเมินพบว่าในทุกด้านรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้รับคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ "มากที่สุด" โดยเฉพาะในด้านความเป็นประโยชน์ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.90 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.18 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่ารูปแบบนี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้งานจริง

5.2 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ จากการนำรูปแบบไปใช้และประเมินผลการเรียนรู้ของสมาชิกชุมชนพบว่า รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นฯ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.25/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) ที่ 88.25% และค่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) ที่ 86.70% แสดงให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้สมาชิกชุมชนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น

ด้านการประเมิน	ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	เกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ร้อยละ)
ประสิทธิภาพ ด้านกระบวนการ (E1)	88.25	> 80
ประสิทธิภาพ ด้านผลลัพธ์ (E2)	86.70	> 80

จากตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.25/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 โดยค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E1) มีค่าเท่ากับ 88.25% และค่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 86.70% ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงในการช่วยให้สมาชิกชุมชนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง

5.3 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจและการนำไปใช้

หลักอริยสัจ 4 ก่อนและหลังการใช้รูปแบบ จากการใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองพบว่า คะแนนความเข้าใจและการนำไปใช้หลักอริยสัจ 4 ของสมาชิกชุมชนหลังการใช้รูปแบบ (Post-test) สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการทดสอบ t-test ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-value	p-value
ก่อนใช้ รูปแบบ	58.20	10.5	4.75	0.05
หลังใช้ รูปแบบ	86.70	8.2		

ค่า t-value เท่ากับ -4.847 และค่า p-value < 0.001 ซึ่งต่ำกว่าระดับนัยสำคัญที่ $\alpha=0.05$

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบ t-test เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจและการนำไปใช้หลัก อริยสัจ 4 ของสมาชิกชุมชนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ โดยพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้รูปแบบ ($\bar{X} = 86.70$) สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบ ($\bar{X} = 58.20$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t = 4.75, p < 0.05$) ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบ การส่งเสริมที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มความเข้าใจและทักษะ การนำหลักอริยสัจ 4 ไปประยุกต์ใช้ในสมาชิกชุมชนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

5.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของสมาชิกชุมชน

ผลการประเมินความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนพหุคูณ เครื่องที่มีต่อรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นฯ โดยรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.15 ซึ่งชี้ให้เห็นว่า รูปแบบนี้เป็นที่ยอมรับและสร้างความพึงพอใจให้กับ ผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของสมาชิก ชุมชน

ด้าน การประเมิน	คะแนน เฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านเนื้อหาและสาระ	4.75	0.12	มากที่สุด
ด้านกิจกรรม การส่งเสริม	4.85	0.10	มากที่สุด
ด้านกระบวนการและ การจัดการ	4.78	0.13	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ ประโยชน์	4.83	0.14	มากที่สุด
ด้านการวัดและ ประเมินผล	4.79	0.16	มากที่สุด
โดยรวม	4.80	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจ โดยรวมของสมาชิกชุมชนพหุคูณเครื่องที่มีต่อรูปแบบ การส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลการประเมินพบว่า ความ พึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ "มากที่สุด" โดยมีคะแนน

เฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.15 ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการส่งเสริม ที่พัฒนาขึ้นเป็นที่ยอมรับและสามารถสร้างความพึงพอใจ ให้กับผู้ใช้งานในชุมชนได้อย่างดี

การประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ในภูมิปัญญาท้องถิ่น



ภาพที่ 3 รูปแบบการประยุกต์ใช้อริยสัจ 4 ในภูมิปัญญา ท้องถิ่น

5.5 ผลการตีความเชิงคุณภาพ งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้หลัก อริยสัจ 4 เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นวิธีการที่ ประสบความสำเร็จในการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาให้กับสมาชิกชุมชน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดการสร้าง นวัตกรรมเชิงคุณค่า (Value Co-creation) โดยเปิดโอกาสให้เกิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมกันระหว่างผู้ผลิตชุมชนและผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก การที่คะแนนความพึงพอใจ ของสมาชิกอยู่ในระดับสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$) ชี้ให้เห็นว่า รูปแบบนี้เป็นที่ยอมรับและตอบสนองความต้องการของ ผู้ใช้จริง

5.6 ข้อจำกัดของงานวิจัย แม้ว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้น จะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่สูง แต่ผลการวิจัยชี้ว่าการ แก้ปัญหาในมิติของผลิตภัณฑ์ชุมชนยังต้องพิจารณาปัจจัย อื่น ๆ นอกเหนือจากตัวผลิตภัณฑ์เอง เช่น การจัดการ ต้นทุน การตลาด และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่าแบบจำลองเชิงเส้นตรง สามารถอธิบายความผันแปรของยอดขายได้เพียง 43.7%

เท่านั้น ทำให้เห็นว่าปัจจัยภายนอก เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล และการแข่งขันทางการตลาดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีข้อจำกัดในการพิจารณาปัจจัยเชิงปริมาณอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 สรุปผล

ผลการวิจัยนี้ได้ถูกสรุปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยนำเสนอข้อมูลที่สำคัญและเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชุมชนต่อไป โดยสรุปผลได้ดังนี้

6.1.1 รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อประยุกต์ใช้ร้อยละ 4 มีองค์ประกอบหลัก 4 ส่วน ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการส่งเสริม และ 4) การประเมินผล โดยมีกระบวนการส่งเสริม 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาทุกข์ 2) ค้นหาสมุทัย 3) กำหนดนิโรธ 4) สร้างมรรค และ 5) ประเมินผล

6.1.2 ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบมีค่าเท่ากับ 88.25/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80

6.1.3 ผลการเปรียบเทียบความเข้าใจและการนำไปใช้หลักอริยสัจ 4 ของสมาชิกชุมชน พบว่าหลังการใช้รูปแบบ คะแนนสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนที่มีต่อรูปแบบ โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

6.2 อภิปรายผล

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้หลักพุทธธรรมเพื่อสร้างกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบให้กับชุมชน ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงในการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในบริบทของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น โดยผลการอภิปรายจะแสดงให้เห็นถึง

ความสอดคล้องกับแนวคิดเชิงนวัตกรรมและการพัฒนาที่ยั่งยืนในยุคปัจจุบัน โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ประการแรก การที่รูปแบบมีค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 88.25/86.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องและเป็นระบบ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี [2] ที่เน้นว่าการจัดการเรียนรู้ที่มีแบบแผนจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงสมร อ่องแสงคุณ [6] ที่พบว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมีกิจกรรมที่เหมาะสมจะสามารถส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจและสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้จริงซึ่งกระบวนการ 5 ขั้นตอนของรูปแบบนี้ที่สอดคล้องกับหลักอริยสัจ 4 ได้แก่ ศึกษาทุกข์ ค้นหาสมุทัย กำหนดนิโรธ สร้างมรรค และประเมินผล เป็นกระบวนการที่นำไปให้สมาชิกชุมชนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และเป็นระบบ ผลที่ได้นี้ยังได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยของ ทิบัติ ทัพพกรณ์ และประสพชัย พสุนนท์ [7] ที่พบว่างานวิจัยว่าด้วยการประยุกต์ใช้ PAR เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการเชิงสร้างสรรค์ระบุว่ากระบวนการมีส่วนร่วมช่วยยกระดับความสามารถด้านการวางแผนและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบของผู้เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้เข้าร่วมเกิดทักษะการวางแผนและการแก้ปัญหาเชิงระบบอย่างมีนัยสำคัญ

ประการที่สอง การที่คะแนนความเข้าใจและการนำไปใช้หลักอริยสัจ 4 ของสมาชิกชุมชนหลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนใช้รูปแบบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ปัญหาให้กับสมาชิกชุมชนได้อย่างแท้จริง ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ พระมหาสมพงษ์ พิทักษ์ และคณะ [8] ที่พบว่าการใช้หลักพุทธธรรมเพื่อแก้ไขปัญหาความขัดแย้งในชุมชน สามารถสร้างความเข้าใจ

และการยอมรับร่วมกันของสมาชิกได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะนุช ศึกษาดี และชูชัย พิทักษ์เป็นสุข [9] ที่นำเสนอรูปแบบการส่งเสริมการเรียนรู้ของกลุ่มอาชีพในชุมชนโดยเน้นกระบวนการที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ซึ่งส่งผลให้ผู้เข้าร่วมสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นและแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเป็นการยืนยันว่าการบูรณาการหลักการเชิงนามธรรมอย่างอริยสัจ 4 เข้ากับกระบวนการที่เป็นรูปธรรมของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สามารถสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมและมีคุณค่าในทางปฏิบัติได้

ประการที่สาม ความพึงพอใจของสมาชิกชุมชนที่อยู่ในระดับ "มากที่สุด" เป็นสิ่งบ่งชี้ถึงการออกแบบรูปแบบที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้จริง เนื้อหาความรู้ที่สามารถนำไปพัฒนาตนเองได้ การจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกมีส่วนร่วมและเห็นคุณค่าของกระบวนการเรียนรู้ ผลลัพธ์นี้ได้รับการยืนยันจากงานวิจัยของสุธิดา ทองคำ [5] ที่พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาและกิจกรรมที่เหมาะสม เช่นเดียวกันกับการศึกษาในต่างประเทศของ Kézai, P. K., & Gombos, S. [10] ซึ่งได้สำรวจบทบาทของอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ในการฟื้นฟูพื้นที่ชนบท โดยมุ่งเน้นกรณีศึกษาในภูมิภาค Szeged ทางตะวันตกเฉียงเหนือของฮังการี ซึ่งพบว่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์มีศักยภาพในการลดอัตราการว่างงาน ดึงดูดประชากรกลับคืนถิ่น และส่งเสริมการใช้นวัตกรรมในท้องถิ่น

ประการที่สี่ การวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการแก้ปัญหาในมิติของผลิตภัณฑ์ชุมชนต้องพิจารณาหลายปัจจัยนอกเหนือจากตัวผลิตภัณฑ์เอง ดังเช่นการจัดการต้นทุน การตลาด และการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันต์ธมน สุขกระจ่าง และคณะ [3] ที่ศึกษาการพยากรณ์ยอดขายปูนซีเมนต์ในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา พบว่าแบบจำลอง

เชิงเส้นตรงสามารถอธิบายความแปรปรวนของยอดขายได้เพียง 43.7% ซึ่งชี้ให้เห็นว่าปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพเศรษฐกิจ ฤดูกาล และการแข่งขันทางการตลาดมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อยอดขาย เช่นเดียวกัน การแก้ปัญหาให้กับผลิตภัณฑ์กระจูดพรวนเครื่องก็ไม่สามารถจำกัดอยู่แค่การออกแบบผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ต้องรวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ที่เป็น "ทุกซ์" ของชุมชนด้วย ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้ให้กรอบแนวคิดในการพิจารณาปัจจัยเหล่านี้อย่างเป็นระบบ

สุดท้ายนี้ รูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยประยุกต์ใช้หลักอริยสัจ 4 ยังสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างนวัตกรรมเชิงคุณค่า (Value Co-creation) ในบริบทของธุรกิจชุมชน ดังที่งานวิจัยของ อรอนงค์ ทิพย์ดารา และคณะ [12] ชี้ให้เห็นว่าการสร้างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (PAR) โดยให้ชุมชนและทีมวิจัย ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ของผลิตภัณฑ์เดิม และ พัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (เช่น กระเป๋า, ของใช้) ให้ตรงกับความต้องการของตลาดสมัยใหม่ มีการทำงานร่วมกับ "ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ" เพื่อสร้างนวัตกรรม ซึ่งกระบวนการร่วมกันระบุปัญหา (ทุกซ์-สมุทัย) และสร้างแนวทางการแก้ไข (นิโรธ-มรรค) ในรูปแบบการวิจัยนี้เปิดโอกาสให้เกิดการสร้างนวัตกรรมร่วมกันอย่างแท้จริง



ภาพที่ 4 การทดลองนำรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยประยุกต์ใช้หลักอริยสัจ 4 เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างคุณค่าของผลิตภัณฑ์ของชุมชน



ภาพที่ 5 คณาจารย์และนักศึกษาร่วมกันถ่ายทอดความรู้และนำอริยสัจ 4 ไปประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจูดบ้านพรุควนเคร็ง

7. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นปัญหาและข้อเสนอแนะรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้งาน

7.1.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องควรนำรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอื่น ๆ โดยมีการยืดหยุ่นเวลาและบูรณาการเนื้อหาให้เข้ากับบริบทของแต่ละชุมชน

7.1.2 ควรมีการออกแบบเครื่องมือประเมินย่อยในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรม เพื่อให้สามารถติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าของสมาชิกได้อย่างต่อเนื่อง

7.1.3 ระหว่างการดำเนินกิจกรรมตามรูปแบบควรมีการกระตุ้นให้สมาชิกได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอในทุกขั้นตอน เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบได้โดยอัตโนมัติ

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรูปแบบการส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นนี้กับวิธีการส่งเสริมอื่น ๆ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเดียวกัน

7.2.2 ควรมีการศึกษาถึงตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการนำภูมิปัญญาไปใช้ประโยชน์ของสมาชิกชุมชน หลังจากการใช้รูปแบบการส่งเสริมนี้

7.2.3 ควรมีการพัฒนาสื่อประสมที่น่าสนใจและทันสมัยเพิ่มเติม เช่น ภาพการ์ตูนแอนิเมชัน หรือวิดีโอจาก YouTube ประกอบแผนการจัดกิจกรรม เพื่อเพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วมของสมาชิกในชุมชนให้มากยิ่งขึ้น และควรมีการพัฒนาสื่อและรูปแบบการส่งเสริมสำหรับกลุ่มภูมิปัญญาท้องถิ่นในระดับและสาขาอาชีพอื่น ๆ

7.3 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทได้อย่างเหมาะสม

7.3.1 รูปแบบการส่งเสริมนี้สามารถนำไปปรับใช้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอื่น ๆ ได้ โดยควรมีการยืดหยุ่นเวลาและบูรณาการเนื้อหาให้เข้ากับบริบทของแต่ละชุมชน

7.3.2 ควรออกแบบเครื่องมือประเมินย่อยในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมเพื่อติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าของสมาชิกอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังควรกระตุ้นให้สมาชิกได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอในทุกขั้นตอน เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบโดยอัตโนมัติ

7.3.3 ควรพัฒนาสื่อที่น่าสนใจและทันสมัยเพิ่มเติม เช่น ภาพการ์ตูนแอนิเมชันหรือวิดีโอจาก YouTube เพื่อเพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วมของสมาชิกในชุมชนให้มากยิ่งขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสมาชิกกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระจูดบ้านพรุควนเคร็ง อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง รวมถึงขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยในครั้งนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Chaiyo, J. 2019. “The Development of Creative Thinking in Science Using Inquiry-Based Learning of Matthayom 3 Students,” M.Ed. thesis, Dept. of Curriculum and Instruction, Dhurakij Pundit Univ., Bangkok, Thailand. (in Thai)
- [2] Khammani, T. 2015. *The Science of Teaching*, 19th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- [3] Sukkrajang, K. and et al. 2025. “Prediction of Cement Sales Using the Linear Regression Model: A Case Study of Building Material Retail Stores in Rattaphum District, Songkhla Province,” *Journal of Industrial Technology Innovation*, 3(1): pp. 1–14. (in Thai)
- [4] Joyce, B., Weil, M. and Calhoun, E. 2009. *Models of Teaching*, 8th ed. Boston, MA: Pearson.
- [5] Thongkham, S. 2022. “The Development of a Blended Science Instructional Model with an Inquiry-Based Learning Approach to Enhance Problem-Solving Abilities and Integrated Science Process Skills for Undergraduate Students,” Ph.D. dissertation, Dept. of Curriculum and Instruction, Silpakorn Univ., Nakhon Pathom, Thailand. (in Thai)
- [6] Ongsaengkun, D., Juathai, P. and Supanakul, P. 2022. “The Development of a STEM-Education-Based Science Learning Management Model with a Problem-Based Learning Approach (SAKHON MODEL) That Affects the Academic Achievement and Problem-Solving Skills of Prathom 6 Students,” *Kurusapa Wittayajarn Journal*, 3(1): pp. 50–64. (in Thai)
- [7] Tanhakorn, T. and Pasunon, P. 2018. “Participatory Action Research for Creative Entrepreneurship Development,” *Asia Social Issues*, 11(2): pp. 45–76. (in Thai)
- [8] Phithak, P., Saengchai, S. and Sirisawat, S. 2023. “The Application of Buddhist Principles to Resolve Community Conflict,” *Journal of Community Development and Social Management*, 1(2): pp. 15–28. (in Thai)
- [9] Suksa-nguan, P. and Ruangsuan, C. 2023. “A Model for Promoting Learning in Community Occupational Groups to Develop Local Products,” *Journal of Social Development and Humanities*, 4(1): pp. 55–70. (in Thai)
- [10] Kézai, P. K. and Gombos, S. 2025. “Remarks on the rural development of the cultural and creative industries in North-Western Hungary – The results of a qualitative focus group research and a case study in the region of Szigetköz, Hungary,” *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(3): pp. 4865–4873.

การศึกษาปัจจัยในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ:

กรณีศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

AN INVESTIGATION OF BRAND DESIGN FACTORS FOR VALUE ENHANCEMENT OF CRISPY FRIED FISH PRODUCTS: A CASE STUDY OF KO TAEU SUBDISTRICT, MUEANG DISTRICT, SONGKHLA PROVINCE

กันต์ธมน สุขกระจ่าง¹, ธนรัตน์ รัตนกุล^{1*}, พุฒิธร ตุ๊กเตียน¹, ฉัตรชัย แก้วดี², วีระยุทธ สุตสมบุญ²

Kantamon Sukkrajang¹, Tanarat Rattanakool^{1*}, Phuthithon Tugtian¹, Chatchai Kaewdee²,

Weerayute Sudsomboon²

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

² หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: tanarat.ra@skru.ac.th

วันที่รับบทความ: 28 กรกฎาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 13 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยที่มีความสำคัญในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการปลากรอบ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น มาช่วยในการวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ประกอบด้วยปัจจัยหลักจำนวน 6 ปัจจัย และปัจจัยรองจำนวน 22 ปัจจัย ผลการวิจัยพบว่า ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักที่มากที่สุด คือ ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ สีบรรจุภัณฑ์ และสีฉลาก ตามลำดับ ผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้ เนื่องจากแต่ละผลิตภัณฑ์ต้องมีตราสินค้า เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตัดสินใจซื้อให้กับผู้บริโภคต่อไป

คำสำคัญ: การออกแบบ, ตราสินค้า, ผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ

Abstract: This research aimed to study the priority of factors influencing brand design to add value to crispy fish products from the entrepreneurs' perspective. The study utilized the Analytic Hierarchy Process (AHP) to analyze and determine the weights of both main and sub-factors. The analysis included 6 main factors and 22 sub-factors. The results revealed that the main factors with the highest weights were the information on the packaging, packaging color, and label color, respectively. These findings can be applied to other products, as every product requires a brand to provide preliminary information that informs consumer purchasing decisions.

Keywords: Design, Logo, Crispy Fried Fish Product

1. บทนำ

ปลากระดัก (Anchovy) เป็นปลาผิวน้ำขนาดเล็กที่พบแพร่กระจายทั่วไปตามชายฝั่ง ทะเลถึงระดับน้ำลึก 70 เมตร ทั้งทางฝั่งอ่าวไทย และทะเลอันดามัน มีชื่อท้องถิ่นเรียกกันหลายชื่อ ได้แก่ ปลาไส้ตัน ปลาหัวอ่อน ปลามะลิ ปลาข้าวสาร ปลาอีแวกีเยะ ปลากระดักนับเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทยและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง จึงมีการนำปลากลุ่มนี้มาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น บริโภคสด ตากแห้ง แปรรูปทำน้ำปลา น้ำบูดู และการทอดกรอบปรุงรส เป็นต้น จังหวัดสงขลามีการทำประมงจับปลากระดักและนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลากระดักต้มตากแห้งเพื่อจำหน่ายในประเทศและส่งไปประเทศมาเลเซีย บรูไน และสิงคโปร์เป็นปริมาณมากทุกปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ ต.เกาะแก้ว อ.เมือง จ.สงขลา มีผู้ประกอบการจำหน่ายปลากระดักที่มีการนำมาแปรรูปด้วยวิธีการทอดกรอบปรุงรส ส่งขายในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อเป็นการส่งเสริมอาชีพและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ด้วยการพัฒนาและออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นที่น่าสนใจ เพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการในพื้นที่เป้าหมายต่อไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของการศึกษาปัจจัยในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ โดยการศึกษาจะครอบคลุมองค์ประกอบของตราสินค้าในหลายมิติ มิใช่เพียงการออกแบบสัญลักษณ์ (Logo) เพียงอย่างเดียว แต่รวมถึงการเลือกใช้สี วัสดุ รูปแบบ และข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ ซึ่งล้วนส่งผลต่อการรับรู้ของผู้บริโภค ทัศนศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา เพื่อเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของผลิตภัณฑ์และสร้างความน่าเชื่อถือ การมีตราสินค้าที่ออกแบบดีช่วยกระตุ้นการตัดสินใจซื้อได้มากขึ้นอีกด้วย ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นมาช่วยในการตัดสินใจออกแบบตราสินค้า วิธีการนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลายกรณี เช่น การออกแบบโปสเตอร์ โฆษณา [1] การออกแบบเว็บไซต์ [2] การประเมินวัสดุ

ธรรมชาติประเภทโยธรรมาติสำหรับบรรจุภัณฑ์ [3] และการเลือกวัสดุบรรจุภัณฑ์ [4] เป็นต้น ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบที่สามารถถ่วงน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับการตัดสินใจที่ซับซ้อน [5] และเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้ในการตัดสินใจเชิงคุณภาพ [6]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยที่มีความสำคัญในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการปลาทอดกรอบ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ จำนวน 3 ราย ที่คัดเลือกโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากเป็นผู้ประกอบการหลักในพื้นที่ตำบลเกาะแก้วที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์โดยตรง ทำให้สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกต่อปัจจัยต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน อย่างไรก็ตาม การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและมีจำนวนจำกัดนี้ถือเป็นข้อจำกัดของการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งทำให้ผลการวิจัยอาจไม่สามารถอ้างอิงไปสู่ประชากรกลุ่มอื่นในบริบทที่แตกต่างกันได้

3.2 พื้นที่ศึกษา สถานประกอบการผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบแห่งหนึ่งในตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

4. วิธีดำเนินการวิจัย

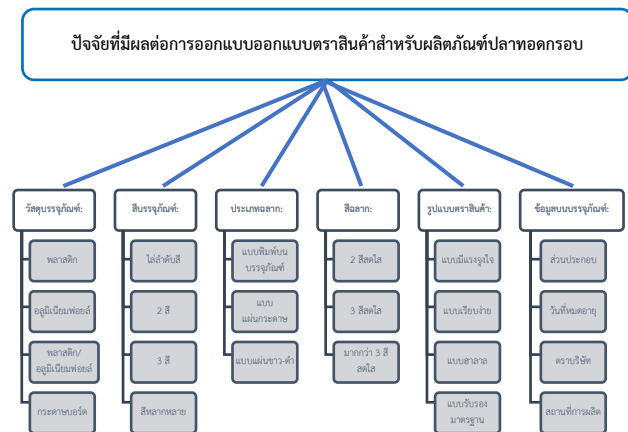
ขั้นตอนการประเมินค่าน้ำหนักปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ ทัศนศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลาโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) มีรายละเอียด ดังนี้

4.1 ทบทวนวรรณกรรม ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์อาหาร พฤติกรรมผู้บริโภคและเทคนิค AHP เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ดังตารางที่ 1 [7] นอกจากนี้ปัจจัยที่กำหนดไว้ในกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีแล้ว ในกระบวนการออกแบบตราสินค้าต้นแบบ ผู้วิจัยยังได้พิจารณาถึงแนวทางการออกแบบของตราสินค้าประเภทเดียวกันในท้องตลาด เพื่อสร้างความแตกต่างและเอกลักษณ์ที่โดดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 ปัจจัยหลัก และปัจจัยรอง ที่เกี่ยวข้องกับ

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง
1. วัสดุบรรจุภัณฑ์	พลาสติก
	อลูมิเนียมฟรอยล์
	พลาสติก/อลูมิเนียมฟรอยล์
	กระดาษแข็ง
2. สีบรรจุภัณฑ์	ไล่ลำดับสี
	2 สี
	สีหลากหลาย
3. ประเภทฉลาก	พิมพ์บนบรรจุภัณฑ์โดยตรง
	ฉลากกระดาษ
	ฉลากขาวดำ
4. สีฉลาก	2 สีสดใส
	3 สีสดใส
	มากกว่า 3 สีสดใส
5. รูปแบบตราสินค้า	แบบดึงดูด/น่าสนใจ
	เรียบง่าย/มินิมอล
	โลโก้รับรองฮาลาล
	โลโก้รับรองมาตรฐาน
6. ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์	ส่วนประกอบ
	วันหมดอายุ
	โลโก้บริษัท
	สถานที่ผลิต

จากตารางที่ 1 ปัจจัยเหล่านี้ครอบคลุมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ผู้ประกอบการต้องพิจารณา เช่น วัสดุบรรจุภัณฑ์ สี สัน รูปแบบตราสินค้า และข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ จากนั้นจึงนำปัจจัยเหล่านี้มาสร้างเป็นแผนภูมิลำดับชั้นตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โครงสร้างลำดับชั้นของปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบตราสินค้าสำหรับผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ

จากภาพที่ 1 แผนภูมินี้แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยหลัก 6 ด้าน ได้แก่ วัสดุบรรจุภัณฑ์ สีบรรจุภัณฑ์ ประเภทฉลาก สีฉลาก รูปแบบตราสินค้า และข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ พร้อมทั้ง ปัจจัยรอง ในแต่ละด้านโดยโครงสร้างนี้ถูกนำไปใช้ในกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) เพื่อประเมินน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบตราสินค้า

4.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สร้างแบบสอบถาม AHP สำหรับดำเนินการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ แบบจับคู่ (Pairwise Comparison) โดยผู้ประกอบการประเมินและให้ค่าน้ำหนักความสำคัญตามมาตรวัด 9 ระดับของ Saaty ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังที่อธิบายไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 มาตรส่วนมูลฐาน AHP 1-9

ตุลย์พินิจ	มาตราส่วนเปรียบเทียบ
มีความสำคัญเท่ากัน	1
มีความสำคัญกว่า	3
มีความสำคัญมากกว่า	5
มีความสำคัญมากกว่ามาก	7
มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	9

ดุลยพินิจ	มาตราส่วนเปรียบเทียบ
ค่ากลางระหว่างระดับความ	
เข้มข้นของอิทธิพลตามที่กล่าว	2, 4, 6, 8
มาข้างต้น	

4.3 คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบในพื้นที่ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 3 ราย โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.4 การหาลำดับความสำคัญของปัจจัย นำข้อมูลจากการประเมินมาสร้างเมทริกซ์เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparison Matrix) เพื่อคำนวณหาค่าน้ำหนักเชิงปริมาณของทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรองตามลำดับชั้นของโครงสร้าง ดังนี้

กำหนดให้ $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ เป็นตัวแทนของเกณฑ์การตัดสินใจ

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ แทนปัจจัยต่าง ๆ ในลำดับชั้นที่เปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัย C_j กับ A_j

ดังนั้นการวิเคราะห์จะทำในรูปแบบของตารางเมทริกซ์ขนาด $N \times N$ ด้วยการนิยามเมทริกซ์ $A = [A_{ij}]$ ($i = 1, 2, 3, \dots, N$) เกณฑ์การนำค่า A_{ij} จากการเปรียบเทียบทีละคู่ปัจจัยไปใส่ในตารางเมทริกซ์ มีกฎอยู่ 2 คู่ ดังนี้

$$\text{ถ้า } A_{ij} = \alpha \text{ จะทำให้ } A_{ji} = \frac{1}{\alpha} = A \neq 0 \dots \dots \dots (1)$$

ปัจจัยที่ C_i ถูกตัดสินใจให้มีความสำคัญเท่าเทียมกันกับ

ปัจจัย C_j จะทำให้ค่าของ $A_{ij} = A_{ji}$

ดังนั้น ตารางเมทริกซ์ A สามารถเขียนได้ ดังนี้

เกณฑ์การตัดสินใจ

$$A = \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_3 \dots & C_n \\ \begin{bmatrix} 1 & A_{12} & A_{13} & \dots \\ 1/A_{12} & 1 & A_{23} & \dots \\ 1/A_{13} & 1/A_{23} & 1 & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/A_{1n} & 1/A_{2n} & A_{3n} & \dots \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} \alpha_{1n} \\ \alpha_{2n} \\ \alpha_{3n} \\ \dots \\ 1 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \dots \\ A_n \end{bmatrix} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (2)$$

5. ผลการวิจัย

จากผลการประเมินค่าน้ำหนักปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบตราสินค้าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) กรณีศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีผลการวิจัยที่สำคัญดังนี้

5.1 ค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก

การวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ กรณีศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของปัจจัยที่มีความสำคัญในการออกแบบตราสินค้าเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบจำนวน 3 ราย ด้วยวิธีการเจาะจง นำเสนอเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1.1 ส่วนที่ 1 ผลระดับความสำคัญของปัจจัยในการออกแบบตราสินค้า ดังตารางที่ 3 – 9

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลัก	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
สีบรรจุภัณฑ์	0.2396	2
สีฉลาก	0.1442	3
ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์	0.1207	4
รูปแบบตราสินค้า	0.1030	6
วัสดุบรรจุภัณฑ์	0.1052	5
ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์	0.2873	1

จากตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 0.2873 รองลงมาคือ ด้านสีบรรจุภัณฑ์ เท่ากับ 0.2396 และด้านสีฉลาก เท่ากับ 0.1442 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
พลาสติก	0.435	1
อลูมิเนียมฟอยล์	0.251	2
พลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์	0.228	3
กระดาษบอร์ค	0.086	4

จากตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านพลาสติก เท่ากับ 0.435 รองลงมา คือ ด้านอลูมิเนียมฟอยล์ เท่ากับ 0.251 และด้านพลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์ เท่ากับ 0.228 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
ไล่ลำดับสี	0.470	1
2 สี	0.128	4
3 สี	0.233	2
สีหลากหลาย	0.169	3

จากตารางที่ 5 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านไล่ลำดับสี เท่ากับ 0.470 รองลงมา คือ ด้าน 3 สี เท่ากับ 0.233 และด้านสีหลากหลาย เท่ากับ 0.169 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านประเภทยลากล

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
แบบพิมพ์บรรจุภัณฑ์	0.621	1
แบบแผ่นกระดาษ	0.239	2
แบบแผ่น ขาว - ดำ	0.140	3

จากตารางที่ 6 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านประเภทยลากลที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านแบบพิมพ์บรรจุภัณฑ์ เท่ากับ 0.621 รองลงมา คือ ด้านแบบแผ่นกระดาษ เท่ากับ 0.239 และด้านแบบแผ่น ขาว - ดำ เท่ากับ 0.140 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีฉลาก

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
2 สีสดใส	0.403	2
3 สีสดใส	0.411	1
มากกว่า 3 สีสดใส	0.185	3

จากตารางที่ 7 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีฉลากที่มีค่ามากที่สุด คือ 3 สีสดใส เท่ากับ 0.411 รองลงมา คือ ด้าน 2 สีสดใส เท่ากับ 0.403 และด้านมากกว่า 3 สีสดใส เท่ากับ 0.185 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านรูปแบบตราสินค้า

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
แบบมีแรงจูงใจ	0.432	1
แบบฮาลาล	0.196	3
แบบเรียบง่าย	0.117	4
แบบรับรองมาตรฐาน	0.255	2

จากตารางที่ 8 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านรูปแบบตราสินค้าที่มีค่ามากที่สุด คือแบบมีแรงจูงใจ เท่ากับ 0.432 รองลงมา คือ แบบรับรองมาตรฐาน เท่ากับ 0.255 และแบบฮาลาล เท่ากับ 0.196 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนัก	ลำดับ
ส่วนประกอบ	0.428	1
วันหมดอายุ	0.297	2
สถานที่การผลิต	0.117	4
ตราบริษัท	0.159	3

จากตารางที่ 9 ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ส่วนประกอบ เท่ากับ 0.428 รองลงมา คือ วันหมดอายุ เท่ากับ 0.297 และตราบริษัท เท่ากับ 0.159 ตามลำดับ

5.1.2 ส่วนที่ 2 การออกแบบและสร้างต้นแบบตราสินค้า จากการศึกษาระดับความสำคัญของปัจจัยในการออกแบบตราสินค้า พบว่า ค่าน้ำหนักของปัจจัยหลักที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ ด้านสีบรรจุภัณฑ์ และด้านสีฉลาก ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาปัจจัยรองในแต่ละด้าน พบว่า

1) ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านพลาสติก ด้านอลูมิเนียมฟอยล์ และด้านพลาสติกและอลูมิเนียมฟอยล์ ตามลำดับ

2) ค่าน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านไล่ลำดับสี ด้าน 3 สี และด้านสีหลากหลาย ตามลำดับ

3) คำนวณน้ำหนักของปัจจัยรองด้านประเภทฉลากที่มีค่ามากที่สุด คือ ด้านแบบพิมพ์บรรจุภัณฑ์ ด้านแบบแผ่นกระดาษ และด้านแบบแผ่น ขาว - ดำ ตามลำดับ

4) คำนวณน้ำหนักของปัจจัยรองด้านสีฉลากที่มีค่ามากที่สุด คือ 3 สีสดใส ด้าน 2 สีสดใส และด้านมากกว่า 3 สีสดใส ตามลำดับ

5) คำนวณน้ำหนักของปัจจัยรองด้านรูปแบบตราสินค้าที่มีค่ามากที่สุด คือ แบบมีแรงจูงใจ แบบรับรองมาตรฐาน และแบบฮาลาล ตามลำดับ

6) คำนวณน้ำหนักของปัจจัยรองด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ที่มีค่ามากที่สุด คือ ส่วนประกอบ วันหมดอายุ และตราบริษัท ตามลำดับ

ผู้วิจัยได้นำปัจจัยดังกล่าวมาออกแบบตราสินค้าและได้สร้างต้นแบบตราสินค้า ที่มีชื่อว่าปลากรอบวุ้นที่มีกราฟิกรูปหญิงสาวสวมหน้ากากนั้น มีแนวคิดมาจากการสร้างภาพลักษณ์ที่ทันสมัย ลึกลับน่าค้นหา และสอดคล้องกับชื่อแบรนด์ที่สื่อถึงกลุ่มวัยรุ่น การใช้หน้ากากไม่เพียงแต่สร้างเอกลักษณ์ที่จดจำง่ายและแตกต่างจากคู่แข่ง แต่ยังเป็นกรหลีกเลี่ยงการผูกภาพลักษณ์ของแบรนด์ไว้กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง สามารถสื่อสารกับผู้บริโภคในวงกว้างได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ การออกแบบที่ดูสะอาดตาและเป็นมืออาชีพ ยังทำหน้าที่สื่อสารถึงคุณลักษณะของแบรนด์ที่ใส่ใจในคุณภาพและความสะอาด ซึ่งสะท้อนถึงกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะอีกด้วย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ออกแบบตราสินค้า



ภาพที่ 3 ต้นแบบตราสินค้าที่เลือกและสู่การผลิตจริง



ภาพที่ 4 ตราสินค้าแบบเดิม



ภาพที่ 5 ตราสินค้าที่นำไปใช้งาน



ภาพที่ 6 รูปแบบบรรจุภัณฑ์แบบอื่น ๆ ที่นำไปใช้รวมกับตราสินค้าใหม่ในอนาคต

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของปัจจัยหลักในการออกแบบตราสินค้า พบว่าปัจจัยที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ (ค่าน้ำหนัก 0.2873) ปัจจัยนี้มีความสำคัญสูงสุด ผลลัพธ์นี้สะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มของผู้บริโภคยุคใหม่ที่ให้ความสำคัญกับความโปร่งใสต่อการมีข้อมูลที่ชัดเจนและครบถ้วน เช่น ส่วนประกอบ วันหมดอายุ และสถานที่ผลิต ซึ่งรวมไปถึงช่องทางการติดต่อที่เป็นทางโทรศัพท์และทางโซเชียลมีเดีย ช่วยสร้างความไว้วางใจและเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการตัดสินใจซื้อ ดังนั้นผู้ประกอบการจึงให้น้ำหนักกับปัจจัยนี้สูงที่สุด เพราะเชื่อว่าการสร้างความเชื่อมั่นผ่านข้อมูลที่ตรวจสอบได้ จะนำไปสู่การยอมรับผลิตภัณฑ์ในระยะยาว [8] โดยข้อมูลที่สำคัญที่สุด คือ ส่วนประกอบ (ค่าน้ำหนัก 0.428) ซึ่งช่วยสร้างความมั่นใจในคุณภาพและความปลอดภัยของ

ผลิตภัณฑ์ รองลงมา คือ วันหมดอายุและตราบริษัท 2) สีบรรจุภัณฑ์ (ค่าน้ำหนัก 0.2396) สีเป็นองค์ประกอบทางสายตาที่ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี [9] ผลการวิจัยชี้ว่า การไล่ลำดับสี (Graded Color) (ค่าน้ำหนัก 0.470) เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมสูงสุด ซึ่งอาจสร้างความรู้สึกสวยงามทันสมัยและโดดเด่นบนชั้นวางสินค้า [10] 3) สีฉลาก (ค่าน้ำหนัก 0.1442) สีของฉลากมีความสำคัญรองลงมา โดยการใช้ 3 สีสดใส (ค่าน้ำหนัก 0.411) ได้รับการประเมินว่ามีประสิทธิภาพในการดึงดูดสายตามากที่สุด [11] 4) ปัจจัยรองอื่น ๆ ที่น่าสนใจ พบว่าวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดคือ พลาสติก (ค่าน้ำหนัก 0.435) เนื่องจากมีความทนทานและน้ำหนักเบา รูปแบบตราสินค้าที่ดึงดูดใจผู้บริโภคมากที่สุดคือแบบมีแรงจูงใจ (ค่าน้ำหนัก 0.432) ซึ่งหมายถึง การออกแบบที่กระตุ้นความอยากซื้อ [12] และประเภทของฉลากที่เหมาะสมที่สุด คือ แบบพิมพ์ติดบนบรรจุภัณฑ์ (ค่าน้ำหนัก 0.621) ซึ่งให้ความรู้สึกเป็นหนึ่งเดียวกับสินค้า และดูเป็นมืออาชีพ [13]

7. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

7.1 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่พบว่าปัจจัยหลักด้านข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ McWilliams (2013) [8] ที่ชี้ให้เห็นว่าความโปร่งใสด้านข้อมูล (Information Transparency) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้บริโภคในการตัดสินใจ โดยเฉพาะสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ในขณะที่ความสำคัญของปัจจัยหลักด้านสีบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นอันดับสอง สนับสนุนแนวคิดของ Gabbas, Kim และ Self [9] ที่ระบุว่าสีเป็นองค์ประกอบทางสายตาแรกที่ดึงดูดความสนใจและสร้างการรับรู้ต่อผลิตภัณฑ์บนชั้นวางสินค้า การที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญกับสองปัจจัยนี้เป็นหลัก แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจที่ผสมผสานระหว่างความต้องการของผู้บริโภคในเชิงเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล และอารมณ์ที่เกี่ยวข้องกับ

สีสัน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการออกแบบตราสินค้าที่ประสบความสำเร็จในปัจจุบัน

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณา ประการแรก การเก็บข้อมูลจากผู้ประกอบการซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก จำนวน 3 ราย และใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ทำให้ผลการวิจัยเป็นข้อมูลเชิงลึกในบริบทของตำบลเกาะแก้ว แต่อาจไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังผู้ประกอบการในพื้นที่อื่นหรืออุตสาหกรรมอื่นได้ ประการที่สอง งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากมุมมองของผู้ประกอบการเพียงฝ่ายเดียว ซึ่งอาจแตกต่างจากมุมมองของผู้บริโภคที่เป็นผู้ซื้อจริง ดังนั้น การนำผลไปประยุกต์ใช้จึงควรทำความเข้าใจกับการสำรวจความต้องการของตลาดเพิ่มเติม

7.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการ

7.2.1 ควรให้ความสำคัญกับการระบุข้อมูลผลิตภัณฑ์บนบรรจุภัณฑ์ให้ครบถ้วนและชัดเจนเป็นอันดับแรก

7.2.2 ควรเลือกใช้สีสันและรูปแบบของตราสินค้าที่ดึงดูดสายตาและสร้างความแตกต่างจากคู่แข่ง

7.2.3 ควรนำต้นแบบตราสินค้าที่ออกแบบไปทดสอบกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายก่อนการผลิตจริง

7.2.4 ควรพิจารณานำเรื่องราว (Storytelling) มาผนวกเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราสินค้า เช่น การใช้ QR Code บนบรรจุภัณฑ์เพื่อเชื่อมโยงไปยังวิดีโอสั้น ๆ ที่นำเสนอเรื่องราวของชาวประมงในตำบลเกาะแก้ว หรือบอกเล่าที่มาของสูตรปลาทอดกรอบที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชน เพื่อสร้างความผูกพันทางอารมณ์กับผู้บริโภค

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

7.3.1 ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมในมุมมองของผู้บริโภคเพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้

7.3.2 ควรมีการขยายผลการวิจัยเชิงปริมาณกับกลุ่มตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณข้อมูลจากผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ปลาทอดกรอบ ภูมิศึกษา ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลด้วยดีเสมอมา

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Wang, L. and Chen, Y. 2022. “Dynamic Commercial Poster Design Based on AHP in Digital Media,” in *Proceedings of the 2022 3rd International Conference on Big Data and Social Sciences (ICBDSS)*, 26-28 August 2022, Guangzhou, China, pp. 899–908.
- [2] Li, R. and Sun, T. 2020. “Assessing factors for designing a successful B2C E-Commerce website using fuzzy AHP and TOPSIS-Grey methodology,” *Symmetry*, 12(3): p. 363.
- [3] Salwa, H. N. and et al. 2019. “Analytic hierarchy process (AHP)-based materials selection system for natural fiber as reinforcement in biopolymer composites for food packaging,” *BioResources*, 14(4): pp. 10014–10046.
- [4] Salwa, H. N. and et al. 2020. “Application of Shannon’s entropy-analytic hierarchy process (AHP) for the selection of the most suitable starch as matrix in green biocomposites for takeout food packaging design,” *BioResources*, 15(2): pp. 4065–4088.

- [5] Saaty, T. L. 1990. "How to make a decision: the analytic hierarchy process," *European Journal of Operational Research*, 48(1): pp. 9–26.
- [6] Canco, I., Kruja, D. and Iancu, T. 2021. "AHP, a reliable method for quality decision making: A case study in business," *Sustainability*, 13(24): p. 13932.
- [7] Fatchurrohman, N. and et al. 2022. "Product development using Kansei engineering to re-design new food packaging," *Jurnal Teknologi*, 12(1): pp. 8–13.
- [8] McWilliams, J. M. 2013. "Information Transparency for Health Care Consumers: Clear, but Effective?," *Journal of General Internal Medicine*, 28(11): pp. 1387–1388.
- [9] Gabbas, M., Kim, K. and Self, J. A. 2021. "Color in Package Design: A Case Study of User Response to Skincare Packaging Color," *Archives of Design Research*, 34(1): pp. 5–19.
- [10] Wang, C. and Chang, F. 2022. "The influence of packaging color on taste expectations and perceptions," *Color Research & Application*, 47(6): pp. 1426–1441.
- [11] Sitopu, J. W. and Firdaus, A. 2024. "Analyzing the impact of packaging design on consumer purchasing decisions in the cosmetics industry," *Journal on Economics, Management and Business Technology*, 3(1): pp. 1–8.
- [12] Ogonowski, P. and Piwowarski, B. 2024. "Psychophysiological Consumer Responses to Product Packaging Design: Insights for Strategic Marketing," *European Research Studies Journal*, XXVII(Special Issue A): pp. 778–798.
- [13] Raj, Y. 2025. "Product Packaging-A Study On The Influence Of Consumption Pattern," *IJFMR - International Journal For Multidisciplinary Research*, 7(2): pp. 1–25.

การออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจชุมชน: กรณีศึกษาชุมชนพรหมคีรี

LOGO DESIGN FROM COMMUNITY ECONOMIC PLANT IDENTITY: A CASE STUDY OF PHROM KHIRI COMMUNITY

ฉัตรชัย แก้วดี^{1*}, รัตยากร ไทยพันธ์²Chatchai Kaewdee^{1*}, Rattayagon Thaiphon²

¹ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประเทศไทย

² สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: chatchai.kae@nstru.ac.th

วันที่รับบทความ: 30 กรกฎาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 11 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพืชเศรษฐกิจหลักและอัตลักษณ์ที่เกี่ยวข้องของชุมชนพรหมคีรี 2) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวคิดที่เหมาะสมในการนำอัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ และ 3) เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจสำหรับชุมชนพรหมคีรี พร้อมทั้งประเมินผลการออกแบบเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ โดยมีกรณีศึกษาที่ชุมชนพรหมคีรี จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นชุมชนที่มีพืชเศรษฐกิจที่โดดเด่น ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ การศึกษาเริ่มต้นด้วยการรวบรวมข้อมูลพืชเศรษฐกิจหลักของชุมชน และวิเคราะห์อัตลักษณ์ทางวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องกับพืชเหล่านั้น จากนั้นได้ทำการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ ช่างฝีมือ และประชาชนชุมชน เพื่อทำความเข้าใจถึงความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับการนำอัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจมาใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ รวมถึงการประเมินผลการออกแบบตราสัญลักษณ์เบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบตราสัญลักษณ์ที่มีประสิทธิภาพควรประกอบทางธรรมชาติ รูปทรง สี และสัญลักษณ์ที่สื่อถึงพืชเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการเล่าเรื่องราวและคุณค่าของชุมชน โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแสดงค่าเฉลี่ยด้านความชัดเจนในการสื่อสารอัตลักษณ์ ความสวยงาม และความสามารถในการนำไปใช้งาน ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 ซึ่งตีความได้ว่าอยู่ในระดับดีมาก และค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ด้านความเป็นเอกลักษณ์เท่ากับ 3.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 ซึ่งตีความได้ว่าอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างดี การนำเสนอแนวทางการออกแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างตราสัญลักษณ์ที่โดดเด่น เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และส่งเสริมการรับรู้ถึงอัตลักษณ์ของชุมชนพรหมคีรีได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ตราสัญลักษณ์, อัตลักษณ์ชุมชน, พืชเศรษฐกิจ, ชุมชนพรหมคีรี, การออกแบบ

Abstract: This research aims 1) to explore and gather data concerning the key economic plants and their associated identities within the Phrom Khiri community, 2) to analyze suitable components and

concepts for incorporating economic plant identities into logo design, and 3) to propose logo design guidelines derived from the economic plant identities for the Phrom Khiri community, along with an initial evaluation of the designs by design experts. The case study focuses on the Phrom Khiri community in Nakhon Si Thammarat Province, a community distinguished by its prominent economic plants, namely Matat (Brown Gardenia) and Fig. The study commenced with the collection of data on the community's main economic plants and an analysis of the cultural, historical, and lifestyle identities related to these plants. Subsequently, entrepreneurs, artisans, and local wisdom experts were surveyed and interviewed to comprehend their needs and perceptions regarding the integration of economic plant identities into logo design, including an initial evaluation of the logo designs by design experts. The research findings indicate that effective logo design should integrate natural elements, shapes, colors, and symbols that represent the economic plants, concurrently with storytelling and community values. The expert evaluation results demonstrated a mean score ($\bar{X}$) of 4.33 for clarity in communicating identity, aesthetics, and usability, with a standard deviation (S.D.) of 0.58, which is interpreted as 'very good'. Furthermore, the mean score ($\bar{X}$) for uniqueness was 3.33 with a standard deviation (S.D.) of 0.58, interpreted as 'fairly good'. The proposed design guidelines can be applied to create distinctive logos, enhance product value, and sustainably promote the identity of the Phrom Khiri community.

Key words: Logo, Community Identity, Economic Plants, Phrom Khiri Community, Design

1. บทนำ

การสร้างแบรนด์และอัตลักษณ์เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และส่งเสริมการท่องเที่ยวชุมชน โดยมีการออกแบบตราสัญลักษณ์เป็นหัวใจสำคัญของการสร้างแบรนด์ เนื่องจากเป็นสัญลักษณ์ที่สามารถสื่อสารเรื่องราว คุณค่า และอัตลักษณ์ขององค์กร ผลิตภัณฑ์ หรือแม้กระทั่งชุมชนได้ [1] ในบริบทของชุมชนที่มีความโดดเด่นทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเศรษฐกิจ การนำอัตลักษณ์ของพืชเหล่านั้นมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบตราสัญลักษณ์จึงเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการสร้างความแตกต่างและเพิ่มการจดจำ [2] ชุมชนพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นชุมชนตัวอย่างที่มีความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติและมีพืชเศรษฐกิจหลากหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง มะตาด มังคุด และมะเดื่อ พืชเหล่านี้ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งรายได้หลักของคนในชุมชนเท่านั้น

แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิต วัฒนธรรม และประเพณีที่สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคน ยกตัวอย่างเช่น มะตาดด้วยสีส้มที่สดใสและรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์เป็นสัญลักษณ์ของความมงคลตามธรรมชาติและมรดกทางศิลปะของชุมชน ซึ่งมักปรากฏในงานหัตถกรรมและอาหารท้องถิ่น สำหรับมะเดื่อ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีถึงคุณประโยชน์ต่อสุขภาพนั้น แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ทางการเกษตรและคุณภาพอันโดดเด่นของผลผลิตจากดินแดนอันอุดมสมบูรณ์ของพรหมคีรี ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจและชื่อเสียงของชุมชน การทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้อัตลักษณ์อันเป็นเอกลักษณ์ที่ได้จากพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากและส่งเสริมภาพลักษณ์โดยรวมของชุมชน [3] แนวทางนี้จะช่วยสร้างเรื่องราวทางภาพที่เชื่อมโยงกับผู้บริโภค ถ่ายทอดความเป็นของแท้ มรดกทางวัฒนธรรม และ

คุณค่าที่ฝังอยู่ในพหุวัฒนธรรม ด้วยเหตุผลดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาแนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจชุมชน โดยมีกรณีศึกษาที่ชุมชนพหุวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อนำเสนอแนวคิดและหลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างตราสัญลักษณ์ที่มีความหมาย สื่อสารได้ชัดเจน และสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และบริการของชุมชนได้อย่างยั่งยืน ซึ่งเชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยที่ได้กำหนดขอบเขตและระเบียบวิธีวิจัยไว้แล้ว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงกำหนดวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ ได้แก่

2.1 เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพืชเศรษฐกิจหลักและอัตลักษณ์ที่เกี่ยวข้องของชุมชนพหุวัฒนธรรม

2.2 เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวคิดที่เหมาะสมในการนำอัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์

2.3 เพื่อนำเสนอแนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจสำหรับชุมชนพหุวัฒนธรรม พร้อมทั้งประเมินผลการออกแบบเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

3. ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาการออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจของชุมชนพหุวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีขอบเขตการวิจัยที่ครอบคลุมดังนี้

3.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables)

อัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจชุมชนพหุวัฒนธรรม หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะและเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับพืชเศรษฐกิจหลัก 2 ชนิดในชุมชนพหุวัฒนธรรม ซึ่งจะนำมาเป็นแรงบันดาลใจและองค์ประกอบหลักในการออกแบบตราสัญลักษณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) มะตาด โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ (รูปทรงกลีบดอก การเรียงตัว สีกลิ่นที่สดใส เช่น ชมพู แดง ขาว) การใช้ประโยชน์

ในชีวิตประจำวัน (เช่น การประดับตกแต่ง, ส่วนประกอบในอาหาร) และความสำคัญเชิงสัญลักษณ์หรือวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับมะตาดในชุมชน และ 2) มะเดื่อ โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ (รูปทรงผล, สีผล, เนื้อผล) คุณลักษณะทางรสชาติและกลิ่น และความสำคัญทางเศรษฐกิจในฐานะผลไม้ขึ้นชื่อของชุมชน รวมถึงการเป็นสัญลักษณ์ของความอุดมสมบูรณ์และคุณสมบัติต่อสุขภาพ

3.2 กระบวนการดำเนินการ (Process/Intervening Variables) โดยมีการดำเนินการดังนี้

3.2.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลเชิงลึก ได้แก่

1) ข้อมูลทุติยภูมิ โดยศึกษาเอกสารทางวิชาการ รายงานวิจัย บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตราสัญลักษณ์ การสร้างแบรนด์ อัตลักษณ์ชุมชน การนำพืชเศรษฐกิจมาใช้ในการออกแบบ และข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับชุมชนพหุวัฒนธรรมและพืชเศรษฐกิจทั้งสองชนิด

2) ข้อมูลปฐมภูมิ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในชุมชนพหุวัฒนธรรม ได้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับพืชเศรษฐกิจข้างฝีมือพื้นบ้าน และปราชญ์ชาวบ้านผู้มีความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะเด่น บทบาท ความสำคัญ และเรื่องราวเชิงวัฒนธรรมของมะตาด และมะเดื่อ รวมถึงความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับการนำอัตลักษณ์เหล่านี้มาใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ และการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม สังเกตวิถีชีวิต การประกอบอาชีพ การใช้ประโยชน์จากพืชเศรษฐกิจ และรูปแบบการนำเสนอผลิตภัณฑ์/ตราสัญลักษณ์ที่มีอยู่เดิมในชุมชน เพื่อทำความเข้าใจบริบททางสังคมและวัฒนธรรม

3.2.2 การวิเคราะห์อัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจและชุมชน โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์คุณลักษณะเด่น องค์ประกอบทางภาพ (Visual Elements), และเรื่องราว

(Narratives) ที่สามารถเป็นตัวแทนของอัตลักษณ์พีชเศรษฐกิจและชุมชนพหุมิติ

3.2.3 การออกแบบและพัฒนาแนวคิดตราสัญลักษณ์ โดยสร้างแนวคิดการออกแบบตราสัญลักษณ์เบื้องต้นอย่างน้อย 3 แนวคิด (เช่น การผสมผสานสัญลักษณ์พีชเศรษฐกิจเข้าด้วยกัน การออกแบบเชิงนามธรรม การเล่าเรื่องผ่านสัญลักษณ์) โดยแต่ละแนวคิดจะถูกพัฒนาเป็นแบบร่าง (Sketches) และแบบดิจิทัล (Digital Mockups) และพิจารณาหลักการออกแบบที่ดี (ความเรียบง่าย จดจำง่าย สื่อความหมาย ความยืดหยุ่นในการใช้งาน) [2] และองค์ประกอบการออกแบบ (รูปทรง สี ตัวอักษร องค์ประกอบกราฟิก) ในการพัฒนาแบบ

3.2.4 การประเมินผลเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญดำเนินการดังนี้

1) เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบรนด์ จำนวน 3 ท่าน มาประเมินแบบร่างตราสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้น

2) ใช้แบบประเมินที่มีเกณฑ์ชัดเจน เช่น Likert Scale 5 ระดับ (น้อยที่สุด - มากที่สุด) ในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ ประสิทธิภาพในการสื่อสาร ความสวยงาม ความเป็นเอกลักษณ์ และความสามารถในการนำไปใช้งาน

3) มีการรวบรวมข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพ (Qualitative Feedback) เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

3.2.2 การวิเคราะห์อัตลักษณ์พีชเศรษฐกิจและชุมชน โดยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสังเคราะห์คุณลักษณะเด่นองค์ประกอบทางภาพ (Visual Elements) และเรื่องราว (Narratives) ที่สามารถเป็นตัวแทนของอัตลักษณ์พีชเศรษฐกิจและชุมชนพหุมิติ

3.2.3 การออกแบบและพัฒนาแนวคิดตราสัญลักษณ์ โดยสร้างแนวคิดการออกแบบตราสัญลักษณ์เบื้องต้นอย่างน้อย 3 แนวคิด (เช่น การผสมผสานสัญลักษณ์พีชเศรษฐกิจเข้าด้วยกัน การออกแบบเชิงนามธรรม

การเล่าเรื่องผ่านสัญลักษณ์) โดยแต่ละแนวคิดจะถูกพัฒนาเป็นแบบร่าง (Sketches) และแบบดิจิทัล (Digital Mockups) และพิจารณาหลักการออกแบบที่ดี (ความเรียบง่าย จดจำง่าย สื่อความหมาย ความยืดหยุ่นในการใช้งาน) [2] และองค์ประกอบการออกแบบ (รูปทรง สี ตัวอักษร องค์ประกอบกราฟิก) ในการพัฒนาแบบ

3.2.4 การประเมินผลเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญดำเนินการดังนี้

1) เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบรนด์ จำนวน 3-5 ท่าน มาประเมินแบบร่างตราสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้น

2) ใช้แบบประเมินที่มีเกณฑ์ชัดเจน เช่น Likert Scale 5 ระดับ (น้อยที่สุด - มากที่สุด) ในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ ประสิทธิภาพในการสื่อสาร ความสวยงาม ความเป็นเอกลักษณ์ และความสามารถในการนำไปใช้งาน

3) มีการรวบรวมข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพ (Qualitative Feedback) เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุง

3.3 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

แนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับชุมชนพหุมิติ ผลลัพธ์จากการสังเคราะห์ข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญที่นำมาสู่หลักการและแนวคิดที่เป็นรูปธรรมในการสร้างตราสัญลักษณ์ที่สะท้อนอัตลักษณ์พีชเศรษฐกิจชุมชนพหุมิติ อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4 ผลลัพธ์ (Outcomes)

3.4.1 ชุดแนวคิดและแบบร่างตราสัญลักษณ์ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้เหมาะสม โดยสามารถเป็นต้นแบบสำหรับการสร้างตราสัญลักษณ์จริงของชุมชนพหุมิติหรือผลิตภัณฑ์จากพีชเศรษฐกิจ

3.4.2 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับการประยุกต์ใช้ โดยแนวทางในการนำตราสัญลักษณ์ไปใช้ดังนี้

1) เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ด้วยการสร้างการจดจำ ดึงดูดความสนใจ สร้างความเชื่อมั่นและมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้กับผลิตภัณฑ์และบริการของชุมชน

2) ส่งเสริมอัตลักษณ์และภาพลักษณ์ชุมชนโดยเป็นเครื่องมือในการสื่อสารเรื่องราว คุณค่า และความเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนพหุมติสู่สาธารณะทั้งในและต่างประเทศได้อย่างยั่งยืน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบผสมผสาน เริ่มต้นด้วยการสำรวจเอกสารและข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบตราสัญลักษณ์ การสร้างอัตลักษณ์ชุมชน รวมถึงการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของพืชเศรษฐกิจหลักในชุมชนพหุมติ ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ จากนั้น ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับกลุ่มเป้าหมายในชุมชนพหุมติ เช่น ผู้นำชุมชน ผู้ประกอบการ และประชาชนชาวบ้าน เพื่อทำความเข้าใจถึงลักษณะเด่น บทบาท ความสำคัญ และเรื่องราวทางวัฒนธรรมของพืชเศรษฐกิจเหล่านั้น รวมถึงความต้องการและแนวคิดเกี่ยวกับการนำอัตลักษณ์มาใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ ควบคู่ไปกับการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม (Participant and Non-participant observation) เพื่อศึกษาบริบทวิถีชีวิตการประกอบอาชีพ และการใช้ประโยชน์จากพืชเศรษฐกิจของคนในชุมชน ภายหลังจากการพัฒนาแนวคิดการออกแบบเบื้องต้น จะมีการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะและปรับปรุงแนวทางการออกแบบให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยพิจารณาจากหลักการออกแบบและความเหมาะสมในการสื่อสารอัตลักษณ์ชุมชน และสุดท้ายคือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อสรุป

ประเด็นสำคัญและสังเคราะห์เป็นแนวทางและหลักการในการออกแบบตราสัญลักษณ์ ซึ่งนำไปสู่ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาตราสัญลักษณ์

กระบวนการออกแบบและพัฒนาตราสัญลักษณ์ในงานวิจัยนี้จะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

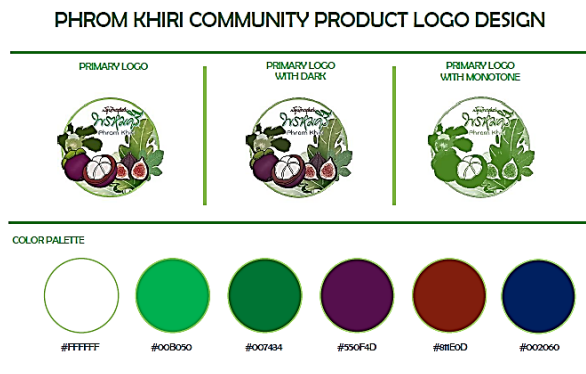
4.1.1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอัตลักษณ์ ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับพืชเศรษฐกิจหลักของชุมชนพหุมติ (มะตาด มังคุด และมะเดื่อ) โดยเน้นดังนี้

- 1) ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ รูปทรง สี ขนาด ลวดลาย เนื้อสัมผัส ของดอก ผล ใบ หรือลำต้น
- 2) คุณสมบัติและประโยชน์ ได้แก่ สรรพคุณทางยา การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การแปรรูป
- 3) เรื่องราวและภูมิปัญญา ได้แก่ ตำนาน ความเชื่อ ประเพณีที่เกี่ยวข้องกับพืชเหล่านั้นในชุมชน
- 4) บทบาททางเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่ ความสำคัญต่อการสร้างรายได้ วิถีชีวิต การรวมกลุ่มของคนในชุมชน

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสังเกต จะถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) เพื่อระบอบุคประกอบสำคัญ (keywords, key visuals) ที่สะท้อนอัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจและชุมชนได้อย่างชัดเจน

4.1.2 การพัฒนาแนวคิดและร่างแบบตราสัญลักษณ์เบื้องต้น จากผลการวิเคราะห์อัตลักษณ์ในขั้นตอนแรก ผู้วิจัยจะเริ่มพัฒนาแนวคิดและร่างแบบตราสัญลักษณ์ โดยคำนึงถึงหลักการออกแบบที่ดี (ความเรียบง่าย จดจำง่าย สื่อความหมาย มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน) [2] โดยมีแนวคิดหลักที่พัฒนาขึ้น 3 แนวคิดดังที่ได้กล่าวไว้ในส่วนของผลการวิจัย (Integrated Plant Symbolism, Abstract Plant Identity, Storytelling through Plant Symbolism) แต่ละแนวคิดจะถูกพัฒนาเป็นแบบร่าง (sketches) และแบบดิจิทัล (digital

mockups) เพื่อแสดงภาพลักษณ์เบื้องต้นของตราสัญลักษณ์



ภาพที่ 1 แนวคิดการออกแบบสีจากการศึกษามะเขือและมะเดื่อ



ภาพที่ 2 แนวคิดการออกแบบตัวอักษรและตราสัญลักษณ์

4.1.3 การประเมินผลและปรับปรุงตราสัญลักษณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบร่างตราสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้นจะถูกนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟิกหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างแบรนด์ (ไม่น้อยกว่า 3 ท่าน) เพื่อประเมินผลและให้ข้อเสนอแนะ การประเมินจะครอบคลุมประเด็นสำคัญดังนี้

1) ความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ ได้แก่ ตราสัญลักษณ์สามารถสะท้อนอัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจและชุมชนพหุวัฒนธรรมได้ชัดเจนเพียงใด

2) ประสิทธิภาพในการสื่อสาร ได้แก่ ตราสัญลักษณ์สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการหรือไม่ เข้าใจง่ายเพียงใด

3) ความสวยงามและสุนทรียภาพ ได้แก่ องค์ประกอบศิลป์ (รูปทรง สี ตัวอักษร) มีความกลมกลืนและน่าดึงดูดใจหรือไม่

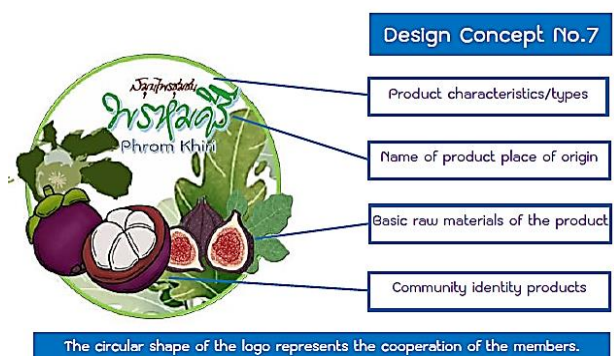
4) ความเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่าง ตราสัญลักษณ์มีความโดดเด่นไม่ซ้ำใครหรือไม่

5) ความสามารถในการนำไปใช้งาน ได้แก่ ตราสัญลักษณ์สามารถปรับใช้กับสื่อและวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมหรือไม่

4.2 วิธีการวิเคราะห์และประเมินผล

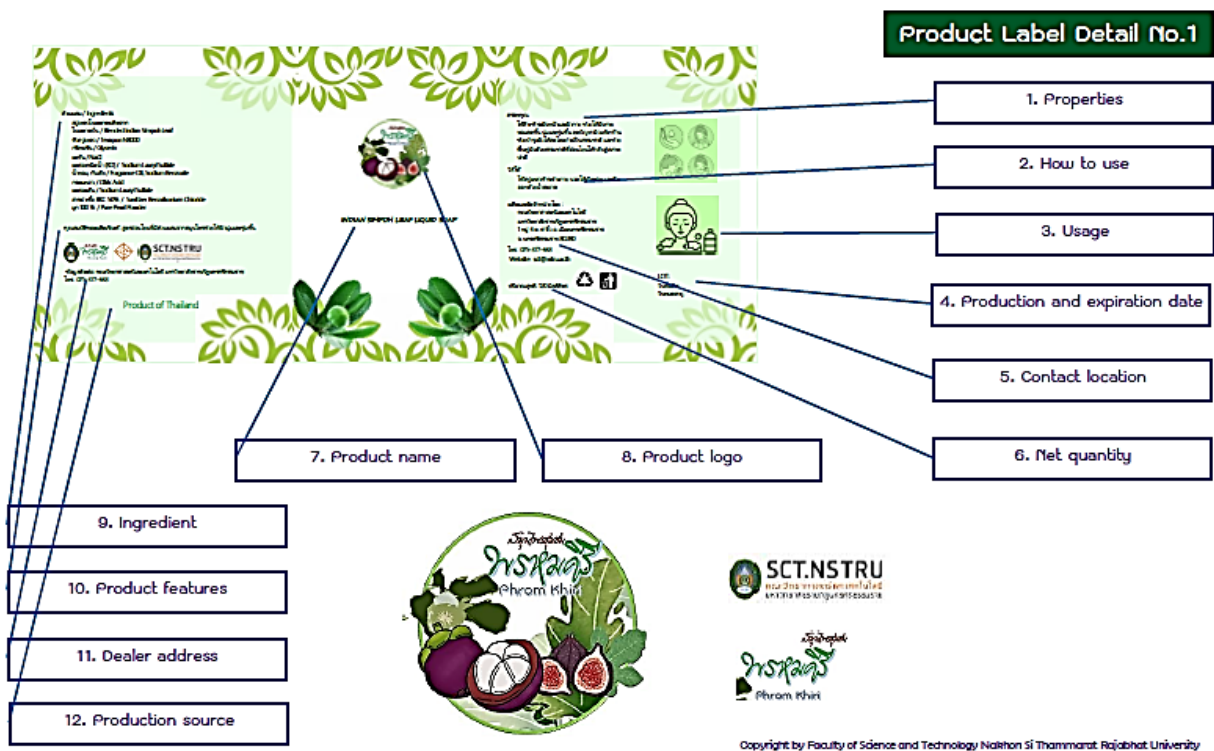
ข้อมูลที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจะถูกนำมาวิเคราะห์เชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เพื่อสรุปประเด็นร่วมกัน ข้อเสนอแนะที่สำคัญ และแนวทางในการปรับปรุง นอกจากนี้ เพื่อให้การประเมินมีกรอบการให้คะแนนที่ชัดเจน อาจมีการใช้แบบประเมิน Likert Scale 5 ระดับ (เช่น 1 = น้อยที่สุด, 5 = มากที่สุด) สำหรับแต่ละประเด็นการประเมิน และนำมาคำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อแสดงแนวโน้มและข้อตกลงร่วมกันของผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิเคราะห์เหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจปรับปรุงและคัดเลือกตราสัญลักษณ์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชุมชนพหุวัฒนธรรมต่อไป

PHROM KHIRI COMMUNITY PRODUCT LOGO DESIGN



ภาพที่ 3 ผลการปรับปรุงงานออกแบบตัวอักษรและตราสัญลักษณ์จากคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

INDIAN SIMPOH LEAF LIQUID SOAP LABEL DESIGN DETAIL



ภาพที่ 4 รายละเอียดการออกแบบสลากประกอบการเสนอขอซื้อแนะนำผู้เชี่ยวชาญ

5. ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลและการลงพื้นที่ ชุมชนพรหมคีรีมีความโดดเด่นทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ ซึ่งแต่ละชนิดมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ได้ดังนี้

5.1 อัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจหลักในชุมชนพรหมคีรี

5.1.1 มะตาด ได้แก่ 1) ลักษณะเด่น คือ ดอกขนาดใหญ่ สีสันสดใส (ชมพู แดง ขาว) กลีบดอกซ้อนเป็นชั้น มีรูปทรงที่เป็นเอกลักษณ์คล้ายดอกบัว หรือทรงพุ่มใช้ประดับตกแต่ง และใช้ในอาหารบางชนิด 2) อัตลักษณ์ที่สื่อได้ คือ ความสดใส ความงดงาม ความโดดเด่น ความเป็นธรรมชาติ ความแปลกใหม่ ความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ความเบ่งบาน และ 3) องค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบ คือ รูปทรงของดอก กลีบดอกที่ซ้อนกัน สีสันสดใส ลวดลายเส้นโค้งของกลีบ

5.1.2 มะขามแขก ได้แก่ 1) ลักษณะเด่น คือ ผลทรงกลมหรือรูปแป้น สีเขียวอมม่วงเมื่อสุก เนื้อสีแดงอมชมพู มีเมล็ดเล็ก ๆ จำนวนมาก ใช้รับประทานสดหรือแปรรูปมีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพ 2) อัตลักษณ์ที่สื่อได้ คือ ความอุดมสมบูรณ์ ความหวาน ความสดชื่น สุขภาพที่ดี ความเป็นสิริมงคล (สื่อถึงคุณประโยชน์และความหลากหลาย) และ 3) องค์ประกอบที่ใช้ในการออกแบบ คือ รูปทรงผล สีผล ลักษณะเนื้อและเมล็ด รูปทรงใบ

5.2 แนวคิดและองค์ประกอบในการออกแบบตราสัญลักษณ์

จากการวิเคราะห์อัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจและความต้องการของชุมชน สามารถสรุปแนวคิดและองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบตราสัญลักษณ์ได้ดังนี้

5.2.1 การผสมผสานรูปทรงธรรมชาติ (Organic Shapes) เน้นการใช้รูปทรงที่ได้จากธรรมชาติของพืช เช่น รูปทรงของมะตาด หรือผลมะเดื่อ เพื่อให้ตราสัญลักษณ์มีความเชื่อมโยงกับพืชเศรษฐกิจโดยตรง [21]

5.2.2 การใช้โทนสีธรรมชาติ (Natural Color Palette) เลือกใช้สีที่สะท้อนจากพืชเศรษฐกิจและธรรมชาติในชุมชน เช่น สีมะม่วง/แดงจากมะม่วง หรือสีม่วงอมเขียวจากมะเดื่อ ซึ่งจะช่วยสร้างความรู้สึกอบอุ่น เป็นมิตร และสื่อถึงความเป็นธรรมชาติ [6]

5.2.3 การสื่อสารเรื่องราวและคุณค่า (Storytelling & Value Proposition) ตราสัญลักษณ์ควรไม่เพียงแต่สวยงาม แต่ต้องสามารถเล่าเรื่องราวของชุมชน พรหมคีรี คุณค่าของการอยู่ร่วมกับธรรมชาติ วิถีชีวิตที่เรียบง่าย และความอุดมสมบูรณ์ที่พืชเศรษฐกิจมอบให้

5.2.4 ความเรียบง่ายและจดจำง่าย (Simplicity & Memorability) การออกแบบควรมีความเรียบง่าย ไม่ซับซ้อน เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้งานในสื่อต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [2]

5.2.5 การประยุกต์ใช้สัญลักษณ์เชิงนามธรรม และรูปธรรม อาจใช้รูปทรงของพืชโดยตรง หรือใช้สัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมที่สื่อถึงลักษณะเด่นของพืช นั้น ๆ เช่น ลวดลายของกลีบดอกมะม่วง หรือรูปทรงที่สื่อถึงคุณสมบัติทางสุขภาพของมะเดื่อ

5.2.6 การใช้ตัวอักษรที่สอดคล้อง (Typography) เลือกใช้แบบตัวอักษรที่สื่อถึงความเป็นธรรมชาติ ความเป็นมิตร หรือความเป็นท้องถิ่น อาจเป็นตัวอักษรที่มีความโค้งมน อ่อนช้อย หรือดูแข็งแรงมั่นคง ขึ้นอยู่กับจุดเน้นของตราสัญลักษณ์

5.2.7 ความยืดหยุ่นในการใช้งาน (Versatility) ตราสัญลักษณ์ที่ออกแบบควรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายวัตถุประสงค์ เช่น บนบรรจุภัณฑ์ สื่อสิ่งพิมพ์ โฆษณาสื่อสังคม หรือป้ายประชาสัมพันธ์ [17]



Design No.1



Design No.1



Design No.3



Design No.4



Design No.5



Design No.6



Design No.7



Design No.8

ภาพที่ 5 ผลการออกแบบ ลำดับ 1-8

5.3 ผลการประเมินเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ภายหลังจากการพัฒนาแนวคิดและร่างแบบ ตราสัญลักษณ์เบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดดังกล่าว ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ (จำนวน 3 ท่าน) เพื่อรับ ฟังข้อเสนอแนะและคำวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์ ผลการ ประเมินเบื้องต้นพบตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินแนวคิดการออกแบบตราสัญลักษณ์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ประเด็น การประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$(\bar{X})$	(S.D.)	การ ตีความ
	1	2	3			
1. ความชัดเจนในการ สื่อสารอัตลักษณ์	4	5	4	4.33	0.58	ดีมาก
2. ประสิทธิภาพใน การสื่อสาร	4	4	3	3.67	0.58	ดี
3. ความสวยงามและ สุนทรียภาพ	5	4	4	4.33	0.58	ดีมาก
4. ความเป็น เอกลักษณ์และ ความแตกต่าง	3	4	3	3.33	0.58	ปานกลาง ค่อนข้างดี
5. ความสามารถในการ นำไปใช้งาน	4	4	5	4.33	0.58	ดีมาก

หมายเหตุ: เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Likert Scale 5 ระดับ
(1 = น้อยที่สุด, 2 = น้อย, 3 = ปานกลาง, 4 = มาก, 5 = มากที่สุด)

จากตารางที่ 1 พบว่า โดยรวมแล้วผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนแนวคิดการออกแบบตราสัญลักษณ์อยู่ในระดับดีถึงดีมากในหลายประเด็น โดยเฉพาะด้านความชัดเจนในการสื่อสารอัตลักษณ์ ความสวยงามและสุนทรียภาพ และความสามารถในการนำไปใช้งาน (ค่าเฉลี่ย $(\bar{X}) = 4.33$) แสดงให้เห็นว่าแนวคิดเบื้องต้นมีความเหมาะสมในเชิงศิลปะและการนำไปใช้ อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนค่อนข้างหลากหลายและมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าคือ ความเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่าง (ค่าเฉลี่ย $(\bar{X}) = 3.33$) ซึ่งสะท้อนข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพที่ว่าควรเพิ่มความโดดเด่นเฉพาะตัวของชุมชนพหุวัฒนธรรมให้มากขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซ้อน ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการออกแบบในขั้นตอนถัดไป เพื่อให้ตราสัญลักษณ์มีความสมบูรณ์และตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมากที่สุด



ภาพที่ 6 ผลการออกแบบฉลากสินค้า ชาผลไม้



ภาพที่ 7 ผลการออกแบบฉลากสินค้า สบู่สครับมะเดื่อ น้ำผึ้ง



ภาพที่ 8 ผลการออกแบบฉลากสินค้า สบู่เหลวใบมะเดื่อ

6. การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์และสรุป

จากการศึกษาข้อมูลและการลงพื้นที่ ชุมชนพรหมคีรี มีความโดดเด่นทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ ซึ่งแต่ละชนิดมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษานโยบายการออกแบบตราสัญลักษณ์จากอัตลักษณ์ฐานพืชเศรษฐกิจชุมชน โดยมีกรณีศึกษาที่ชุมชนพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นชุมชนที่มีพืชเศรษฐกิจโดดเด่นหลากหลายชนิด ผลการวิจัยได้นำเสนอข้อมูลเชิงลึกที่สำคัญ โดยสรุปผลตามวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยได้ดังนี้

6.1.1 อัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจหลักและแนวคิดการออกแบบ พืชเศรษฐกิจหลักของชุมชนพรหมคีรี ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ ล้วนมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่โดดเด่นอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านรูปทรงอันเป็นเอกลักษณ์ สีสัมผัสที่สะท้อนความเป็นธรรมชาติ คุณสมบัติเฉพาะที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นไปจนถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพสูง การออกแบบตราสัญลักษณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้น ควรคำนึงถึงการผสมองค์ประกอบทางธรรมชาติของพืชเศรษฐกิจเข้ากับหลักการออกแบบที่เป็นสากลอย่างลงตัว โดยเน้นการใช้โทนสีที่สื่อถึงพืชและสภาพแวดล้อมท้องถิ่น การรักษาความเรียบง่ายของรูปทรงเพื่อให้จดจำได้ง่าย รวมถึงความสามารถของตราสัญลักษณ์ในการเล่าเรื่องราวและสะท้อนคุณค่าอันเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนพรหมคีรี ซึ่งจะช่วยสร้างความผูกพันทางอารมณ์กับผู้พบเห็นได้อย่างลึกซึ้ง

6.1.2 แนวทางการออกแบบและผลการประเมินเบื้องต้น แนวทางการออกแบบที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 แนวคิดหลัก ได้แก่ 1) การผสม

สัญลักษณ์พืชเศรษฐกิจเข้าด้วยกัน (Integrated Plant Symbolism) 2) การออกแบบเชิงนามธรรมจากอัตลักษณ์พืช (Abstract Plant Identity) และ 3) การเล่าเรื่องผ่านสัญลักษณ์พืช (Storytelling through Plant Symbolism) โดยแต่ละแนวทางต่างมีจุดเด่นเฉพาะตัวและสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และประเภทผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันไป การประเมินเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ให้ข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในการปรับปรุงความโดดเด่นและความยืดหยุ่นของตราสัญลักษณ์ โดยผลการประเมินเชิงปริมาณ (ดังตารางที่ 1) สะท้อนให้เห็นว่าแนวคิดตราสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้นมีความชัดเจนในการสื่อสารอัตลักษณ์ ($\bar{X} = 4.33$) มีความสวยงามน่าดึงดูดใจ ($\bar{X} = 4.33$) และมีความสามารถในการนำไปใช้งานได้ดี ($\bar{X} = 4.33$) ซึ่งเป็นการยืนยันถึงศักยภาพของแนวทางการออกแบบที่นำเสนอ อย่างไรก็ตาม ประเด็นความเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่างยังคงต้องได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติม ($\bar{X} = 3.33$)

6.1.3 คุณค่าและการส่งเสริมอัตลักษณ์ชุมชน การนำอัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจมาใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผลิตภัณฑ์และบริการของชุมชนเท่านั้น แต่ยังเป็น การส่งเสริมการรับรู้ถึงความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติ ภูมิปัญญาอันล้ำค่า และวิถีชีวิตอันเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนพรหมคีรีได้อย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับข้อเสนอแนะในการพัฒนาในอนาคต

6.2 อภิปรายผล

6.2.1 จากผลการวิจัยที่สรุปข้างต้น พบว่าอัตลักษณ์ของพืชเศรษฐกิจหลักในชุมชนพรหมคีรี ได้แก่ มะตาด มังคุด และมะเดื่อ มีศักยภาพสูงในการนำมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบตราสัญลักษณ์ โดยคุณลักษณะเฉพาะของพืชเหล่านี้ ไม่ว่าจะเป็นรูปทรง สีสัมผัส หรือคุณสมบัติ สามารถสื่อสารเรื่องราวและคุณค่าของชุมชนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Wheeler ใน Designing Brand Identity: An Essential

Guide for the Whole Branding Team ที่เน้นย้ำความสำคัญของการนำอัตลักษณ์มาใช้ในการสร้างความแตกต่างและเพิ่มการจดจำให้กับแบรนด์ [2] นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรพรรณ คงมาลัย ในเรื่อง "การประยุกต์ใช้อัตลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบของที่ระลึก: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์จากใบลาน จังหวัดพัทลุง" ที่แสดงให้เห็นว่าการนำอัตลักษณ์ท้องถิ่นมาใช้ในการออกแบบสามารถสร้างความผูกพันทางอารมณ์และเรื่องราวที่น่าสนใจได้ [10]

6.2.2 แนวทางการออกแบบที่นำเสนอทั้งสามแนวคิด (Integrated Plant Symbolism, Abstract Plant Identity และ Storytelling through Plant Symbolism) เป็นการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบพื้นฐานที่ David Airey ในหนังสือ Logo Design Love: A Guide to Creating Iconic Brand Identities กล่าวถึงเรื่องความเรียบง่าย จดจำง่าย และการสื่อความหมายอย่างมีประสิทธิภาพ [6] และสอดคล้องกับแนวคิดของ Wally Olins ในหนังสือ The Brand Handbook ที่เน้นความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับใช้ของตราสัญลักษณ์ในสื่อต่าง ๆ [17] โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดการเล่าเรื่องผ่านสัญลักษณ์พีชนั้น เป็นการตอกย้ำถึงความสำคัญของการเล่าเรื่อง (Storytelling) ในการสร้างแบรนด์ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มและความแตกต่างให้กับสินค้าชุมชน ตามที่ สุธิดา ปราโมทย์ ได้กล่าวไว้ในงานวิจัยเรื่อง "การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของการสร้างแบรนด์สินค้าโอท็อปในจังหวัดลำปาง" ซึ่งพบว่าอัตลักษณ์และเรื่องราวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการสร้างแบรนด์สินค้าชุมชน [14] งานวิจัยของ อัญชลี รัตนประทีป เรื่อง "การออกแบบตราสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านบางพ้อ" ยังเสริมว่าการนำเสนออัตลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบตราสินค้าเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความแข็งแกร่งให้กับวิสาหกิจชุมชน [15]

6.2.3 ผลการประเมินเบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญยืนยันว่าแนวคิดการออกแบบมีประสิทธิภาพในการ

สื่อสารอัตลักษณ์ ความสวยงาม และความสามารถในการนำไปใช้งานได้ ซึ่งสนับสนุนหลักการออกแบบสากลของ Lidwell, Holden, and Butler ในหนังสือ Universal Principles of Design ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของความชัดเจน ความเข้าใจง่าย และความเข้ากันได้ของการออกแบบ [21] รวมถึงสอดคล้องกับแนวคิดการสร้างแบรนด์ของ Philip Kotler และ Kevin Lane Keller ในหนังสือ Marketing Management ที่ระบุว่าตราสัญลักษณ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการสื่อสารคุณค่าของผลิตภัณฑ์ [16] และงานวิจัยของ William Olins ที่กล่าวถึงการสร้างอัตลักษณ์องค์กรที่แข็งแกร่ง [17] อย่างไรก็ตาม การที่ประเด็นความเป็นเอกลักษณ์และความแตกต่างยังคงได้รับคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าประเด็นอื่น ๆ แสดงให้เห็นถึงความท้าทายในการสร้างความโดดเด่นที่ไม่ซ้ำใคร ซึ่งเป็นสิ่งที่นักออกแบบตราสัญลักษณ์ต้องเผชิญอยู่เสมอ [2] และสอดคล้องกับแนวคิดของ David Airey ที่กล่าวว่าตราสัญลักษณ์ที่ดีควรมีความแตกต่าง [6] ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาเพิ่มเติมในการสร้างความลึกซึ้งทางวัฒนธรรมหรือสัญลักษณ์เฉพาะของชุมชนพหุวัฒนธรรม เพื่อให้ตราสัญลักษณ์ไม่เพียงแต่สวยงามและใช้งานได้ดี แต่ยังเป็นตัวแทนที่ทรงพลังและไม่เหมือนใครของชุมชนพหุวัฒนธรรมอย่างแท้จริง ซึ่งสามารถดึงดูดผู้บริโภคได้เหมือนที่ Knapp ได้กล่าวไว้ใน The Brand Mindset: Strategies to Leapfrog the Competition [20] และเป็นไปตามกฎพื้นฐานการสร้างแบรนด์ที่แข็งแกร่งและยั่งยืนตามที่ Ries และ Ries ได้ระบุไว้ใน The 22 Immutable Laws of Branding [22] การนำอัตลักษณ์พืชเศรษฐกิจมาใช้ในการออกแบบตราสัญลักษณ์จึงไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือทางการตลาด แต่ยังเป็นการอนุรักษ์และส่งเสริมภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชุมชนอย่างยั่งยืนอีกด้วย ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในการนำเสนอแนวทางการออกแบบที่ส่งเสริมการรับรู้ถึงอัตลักษณ์และเพิ่มมูลค่าให้กับชุมชน [3]

7. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นปัญหาและข้อเสนอแนะรายละเอียดดังต่อไปนี้

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้งาน

7.1.1 การพัฒนาตราสัญลักษณ์และคู่มืออัตลักษณ์แบรนด์ ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในชุมชนพหุมติศรีควรนำแนวทางการออกแบบตราสัญลักษณ์ที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ไปพัฒนาเป็นตราสัญลักษณ์จริงสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการของชุมชน โดยคำนึงถึงอัตลักษณ์ของมะตาด มังคุด และมะเดื่อ รวมถึงแนวคิดการผสมผสานสัญลักษณ์ การออกแบบเชิงนามธรรม และการเล่าเรื่องผ่านสัญลักษณ์ เพื่อให้เกิดตราสัญลักษณ์ที่โดดเด่นและสื่อความหมาย นอกจากนี้ ควรมีการจัดทำคู่มืออัตลักษณ์แบรนด์ (Brand Identity Guidelines) ที่ระบุถึงการใช้งานตราสัญลักษณ์อย่างถูกต้อง เช่น สัดส่วน สี ฟอนต์ และการนำไปใช้บนสื่อต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเป็นมาตรฐานและความต่อเนื่องในการสื่อสาร

7.1.2 การมีส่วนร่วมและการสร้างความภาคภูมิใจของชุมชน ควรเปิดโอกาสให้คนในชุมชนมีส่วนร่วมในกระบวนการคัดเลือกและปรับปรุงตราสัญลักษณ์ขั้นสุดท้าย เพื่อให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของและภาคภูมิใจในอัตลักษณ์ที่สร้างขึ้นร่วมกัน ซึ่งจะนำไปสู่การยอมรับและการใช้ประโยชน์จากตราสัญลักษณ์อย่างแพร่หลายในชุมชน

7.1.3 การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และการตลาด ผู้ประกอบการสามารถนำตราสัญลักษณ์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์และบริการของตน โดยเน้นการสื่อสารเรื่องราวและคุณค่าของชุมชนพหุมติศรีผ่านตราสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยสร้างความแตกต่างและดึงดูดความสนใจจากผู้บริโภคได้ การสอดแทรกเรื่องราว (Storytelling) เกี่ยวกับเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์หรือชุมชนจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มทางอารมณ์และทำให้แบรนด์แตกต่างจากคู่แข่งได้อย่างยั่งยืน

7.1.4 การจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าและการสนับสนุนจากภาครัฐ เพื่อปกป้องสิทธิและป้องกันการ

ลอกเลียนแบบ ควรดำเนินการจดทะเบียนเครื่องหมายการค้าสำหรับตราสัญลักษณ์ที่ออกแบบขึ้นอย่างเป็นทางการ หน่วยงานภาครัฐและสถาบันการศึกษาควรร่วมมือกันในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ชุมชนได้นำแนวทางการออกแบบเหล่านี้ไปปฏิบัติจริง รวมถึงการให้คำปรึกษาด้านการตลาดและการสร้างแบรนด์ เพื่อสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการเติบโตของเศรษฐกิจชุมชน

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 การศึกษาเชิงปริมาณและมุมมองผู้บริโภค สำหรับการต่อยอดองค์ความรู้ให้สมบูรณ์และเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น การวิจัยในอนาคตควรมุ่งศึกษาในมิติที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะการสำรวจมุมมองจากผู้บริโภคโดยตรง เพื่อเปรียบเทียบกับมุมมองที่ได้จากการศึกษาผู้ประกอบการและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจความต้องการของตลาดได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรขยายผลไปสู่การวิจัยเชิงปริมาณในกลุ่มตัวอย่างที่กว้างขึ้น เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อค้นพบและสร้างความแข็งแกร่งทางสถิติ

7.2.2 การประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์และชุมชนอื่น ควรมีการนำกรอบแนวคิดและเครื่องมือจากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอื่น ๆ หรือชุมชนที่มีอัตลักษณ์จากพืชเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาความสามารถในการปรับใช้และขยายองค์ความรู้ ซึ่งจะช่วยสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศได้อย่างเป็นระบบต่อไป

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณอย่างสูงต่อผู้นำชุมชน ผู้ประกอบการ ช่างฝีมือ และปราชญ์ชุมชนพหุมติศรี จังหวัดนครศรีธรรมราชทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์และแบ่งปันองค์ความรู้เกี่ยวกับพืชเศรษฐกิจและวิถีชีวิตของชุมชน ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการให้ข้อเสนอแนะและคำวิจารณ์เชิงสร้างสรรค์

ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาแนวคิดและปรับปรุงคุณภาพของตราสัญลักษณ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คุณูปการที่ทุกท่านได้มอบให้เป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนงานวิจัยนี้และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาอัตลักษณ์และเศรษฐกิจของชุมชนพหุวัฒนธรรมที่ยั่งยืนสืบไป

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] D. A. Aaker. 1996. *Building Strong Brands*. New York: The Free Press.
- [2] A. Wheeler. 2017. *Designing Brand Identity: An Essential Guide for the Whole Branding Team*, 5th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- [3] N. Kaenpan. 2019. "Community-based economic development with cultural capital and local wisdom: A case study of Kiriwong community, Nakhon Si Thammarat province," *Journal of Community Development and Quality of Life*, 7(1): pp. 121–135. (in Thai)
- [4] E. Lupton and J. Phillips. 2008. *Graphic Design: The New Basics*. New York: Princeton Architectural Press.
- [5] J.-N. Kapferer. 2012. *The New Strategic Brand Management: Advanced Insights and Strategic Thinking*, 5th ed. London: Kogan Page.
- [6] D. Airey. 2014. *Logo Design Love: A Guide to Creating Iconic Brand Identities*. Berkeley, CA: New Riders.
- [7] S. Hall. 1997. *Representation: Cultural Representations and Signifying Practices*. London: Sage Publications.
- [8] A. Pongsapich. 2005. *Culture, Religion, and Ethnicity: A Paradigm Review*. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- [9] C. Chaiwat. 2015. "Creating community identity for sustainable cultural tourism development: A case study of Bo Luang community, Hot district, Chiang Mai province," *Journal of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*, 28(2): pp. 25–38. (in Thai)
- [10] O. Kongmalai. 2017. "Application of local identity in souvenir design: A case study of Lalan products, Phatthalung province," *Journal of Aviation Institute, Rajamangala University of Technology Suvamabhumhi*, 1(1): pp. 59–70. (in Thai)
- [11] W. Wongyai. 2018. "Development of organic rice packaging to promote identity of Ban Pong community, Chiang Mai province," *Journal of Far Eastern University*, 12(2): pp. 159–170. (in Thai)
- [12] C. Kaewdee. 2017. "Packaging design from Isaan local rice identity," M.S. thesis, Khon Kaen Univ., Khon Kaen, Thailand. (in Thai)
- [13] P. Rattanapanya. 2019. "Development of local woven fabric products to create community identity of Ban Bua community, Surin province," *Journal of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*, 32(1): pp. 1–15. (in Thai)
- [14] S. Pramote. 2020. "Study of factors influencing the success of OTOP product branding in Lampang province," *Journal*

- of Princess of Naradhiwas University,
12(3): pp. 101–115. (in Thai)
- [15] A. Rattanapruteep. 2021. “Logo design
for Ban Bang Pho women farmers
community enterprise group,” *Academic
Journal of Phranakhon Si Ayutthaya
Rajabhat University*, 14(1): pp. 89–100.
(in Thai)
- [16] P. Kotler and K. L. Keller. 2016. *Marketing
Management*, 15th ed. Harlow: Pearson
Education.
- [17] W. Olins. 2008. *The Brand Handbook*.
London: Thames & Hudson.
- [18] J. Costa. 2004. *Brand Design: A Branding
and Design Best Practices Guide*. New
York: Allworth Press.
- [19] S. Heller and K. Pomeroy. 2018. *AI&A
Professional Practices in Graphic Design*,
6th ed. New York: Allworth Press.
- [20] J. Knapp. 2008. *The Brand Mindset:
Strategies to Leapfrog the Competition*.
New York: McGraw-Hill.
- [21] W. Lidwell, K. Holden, and J. Butler.
2010. *Universal Principles of Design*, 2nd
ed. Beverly, MA: Rockport Publishers.
- [22] A. Ries and L. Ries. 2009. *The 22
Immutable Laws of Branding*. New York:
HarperBusiness.

การลดความสูญเสียและการประเมินสมรรถนะกระบวนการผสมยางด้วยแนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่า:
กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางแท่งในประเทศไทย

WASTE REDUCTION AND PROCESS CAPABILITY EVALUATION IN RUBBER MIXING
VIA LEAN SIX SIGMA: A CASE STUDY IN A THAI RUBBER FACTORY

นิภาส สีนะธรรม¹, สุวรรณ พงษ์ศักดิ์^{1*}

Nipas Leenatham¹, Suwanna Ponpakdee^{1*}

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: suwanna.pon@sru.ac.th

วันที่รับบทความ: 7 สิงหาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 15 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นไปได้และอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด จากการศึกษาสภาพของปัญหาในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต พบว่า ก่อนการปรับปรุงผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด โดยมีสาเหตุหลักมาจาก วิธีการทำงานไม่เหมาะสมและซับซ้อน โดยทั่วไปมีการใช้พาเลทในการรองยางแผ่นและเศษยางทำให้สิ้นเปลืองพาเลท ใช้แรงงานคนมากเกินไป การชั่งน้ำหนักยางในวิธีการเดิมมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงโดยเป็นกระบวนการแบบกึ่งอัตโนมัติ ใช้รถโฟล์คลิฟท์จำนวนมากในการทำงาน และเวลาการรอคอยและสินค้าคงคลังมีมากเกินไป และหลังการปรับปรุงด้วยแนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่าและใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด จึงได้ทำการออกแบบเครื่องชั่งแบบอัตโนมัติ เพื่อใช้สำหรับชั่งน้ำหนักยางแบบต่อเนื่อง และปรับปรุงสายการผลิตใหม่โดยออกแบบให้กระบวนการผลิตเชื่อมต่อกันระหว่างกระบวนการล้างยางและกระบวนการผสมยาง เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง พบว่า ค่าความสามารถของกระบวนการ (C_{pk}) เท่ากับ 1.35 แสดงว่ากระบวนการอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และจากการยืนยันผลไม่พบความสูญเสียเลย โดยช่วงความเชื่อมั่นของกระบวนการเท่ากับ $1.07 < C_{pk} < 1.62$ และจากการประเมินจุดคุ้มทุนของโครงการคิดเป็น 2.28 ปี

คำสำคัญ: แนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่า, มาตรฐานยางแท่งไทย 20, การวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการ

Abstract: The objective of this research is to enhance the productivity of the rubber-mixing process in the production department, while adhering to feasible constraints and required standards. An analysis of the existing process revealed that productivity was below the standard range, primarily due to inefficient and complex work procedures, excessive pallet consumption for handling both rubber sheets and scraps, overuse of manual labor, high error rates in the semi-automatic weighing process, dependency on numerous forklifts, and excessive waiting times and inventory levels. After implementing improvements by integrating the Lean Six Sigma approach and using the seven quality control tools, a fully automatic weighing system was developed for continuous rubber weighing. The

production line was also re-engineered to create a continuous flow between the rubber washing and mixing processes. The results showed that the Process Capability Index (C_{pk}) was 1.35, indicating a highly capable process. The validation confirmed the elimination of waste in the mixing process. The confidence interval for the process was established as $1.07 < C_{pk} < 1.62$. The estimated break-even point for the project was 2.28 years.

Key words: Lean Six Sigma Approach, Standard Thai Rubber 20, Process Capability Analysis

1. บทนำ

อุตสาหกรรมยางธรรมชาติเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของไทย เป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูง ในปี พ.ศ. 2567 ประเทศไทยได้ส่งออกไปยังประเทศต่างๆ เช่น ประเทศจีน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา มาเลเซีย เกาหลีใต้ และในทวีปยุโรป มีปริมาณการส่งออก 1.42 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าการส่งออกรวม 2,280.3 ล้านเหรียญสหรัฐ หรือประมาณ 83,000 ล้านบาท อุตสาหกรรมยางธรรมชาติเป็นอุตสาหกรรมแปรรูปขั้นต้น ที่ได้มีการนำเอาน้ำยางสดที่กรีตได้จากต้นยางพารามาแปรรูปให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม และสะดวกต่อการนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยางพาราต่อไป โดยยางพาราที่ผลิตได้ในขั้นต้น จะประกอบด้วยยางแผ่นดิบ ยางแผ่นรมควัน ยางแท่ง ยางเครป เศษยาง และน้ำยางสด ซึ่งยางพาราเหล่านี้จะเป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์ยาง เช่น ยานพาหนะ ถุงมือยาง ถุงยางอนามัย และยางรัดของ เป็นต้น เปรียบเสมือนการป้อนวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งอุตสาหกรรมการผลิตยางแท่ง (Standard Thai Rubber : STR 20) ก็เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมยางที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย [1]

กระบวนการผลิตยางแท่งมีหลายขั้นตอน ได้แก่ รับซื้อวัตถุดิบ คัดแยกวัตถุดิบ ล้างทำความสะอาด ผสมและตัดฝอย อบยางแท่ง บรรจุสินค้า และคลังสินค้า ทุกส่วนล้วนมีความสำคัญมากในกระบวนการผลิตยางแท่ง และเนื่องจากในปัจจุบันมีการแข่งขันในอุตสาหกรรมประเภทนี้สูงมาก ดังนั้นผู้ผลิตยางแท่งต้องทำการพัฒนาและปรับปรุงทั้งในส่วน บุคลากร เครื่องจักร วัตถุดิบ และ

วิธีการต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าให้สูงขึ้นและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษากระบวนการที่แผนกผสมยาง เพราะมีความน่าสนใจในการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้น พบว่าในปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษามีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตในการผสมยางไม่ต่อเนื่องโดยผลิตได้เฉลี่ยเพียง 80 ตันต่อวัน ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด 120 ตันต่อวัน และวิธีการทำงานยังไม่เหมาะสมและซับซ้อน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตในกระบวนการนี้สูงมาก จากปัญหาดังกล่าวจึงต้องมีการปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยางโดยใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีนซิกซ์ซิกม่า [2] คือ มุ่งเน้นการจัดการความสูญเสียทั้ง 7 ประการ และการแก้ปัญหาโดยใช้หลักซิกซ์ซิกม่า (DMAIC) [3] [4] โดยงานวิจัยที่นำแนวคิดลีนซิกซ์ซิกม่าไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต ได้แก่ Sliva, T. and Ferreira, P. [8] ได้ทำการวิจัยเรื่องการลดเวลาการทำงานและลดต้นทุนในกระบวนการอัดขึ้นรูปยางรถยนต์โดยการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนซิกซ์ซิกม่าเพื่อที่จะแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ ด้วยขั้นตอนทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน คือการกำหนดปัญหา (Define) การประเมินวิธีการวัดผล (Measure) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) การดำเนินการปรับปรุง (Improve) และการควบคุม (Control) โดยได้พัฒนาเครื่องจักรในการผสมยางเป็นนวัตกรรมแบบใหม่ ผลจากการทดลองพบว่า และสามารถลดเวลาในการทำงานได้ 17.89 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดต้นทุนได้ 165,000 ยูโรต่อปี ส่งผลให้ประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น

ดังนั้นการลดความสูญเสียและการประเมินสมรรถนะกระบวนการผสมยางด้วยแนวคิดลีนชิคซ์ชิกม่า: กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางแท่งในประเทศไทยในครั้งนี้สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยาง

2.2 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผสมยางให้มีประสิทธิภาพ

3. ขอบเขตการวิจัย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

3.1 ศึกษากระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

3.2 ใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีนชิคซ์ชิกม่าในการปรับปรุงกระบวนการ

3.3 ใช้เครื่องชั่งอัตโนมัติ (Hopper scale) ในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัยสำหรับการลดความสูญเสียในกระบวนการผสมยางด้วยแนวคิดลีนชิคซ์ชิกม่า มีดังนี้

4.1 การศึกษาสภาพการผลิตในปัจจุบัน โรงงานตัวอย่างเป็นหนึ่งในผู้ผลิตยางธรรมชาติชนิดยางแท่ง STR 20 โดยในส่วนของงานวิจัยที่ทำการศึกษานั้นจะอยู่ในกระบวนการผลิตยางแท่ง ดังนี้

4.1.1 รับซื้อวัตถุดิบ (RM/Purchase) รับซื้อจากเกษตรกรหรือร้านรับซื้อเศษยางและยางแผ่น

4.1.2 คัดแยกวัตถุดิบ (Receiving) ล้างทำความสะอาด คัดแยกสิ่งแปลกปลอมและตัดเศษยางให้เล็กลง

4.1.3 ล้างทำความสะอาด (Pre-cleaning) ล้างทำความสะอาด คัดแยกสิ่งแปลกปลอมตัดเศษยางให้เล็กลง

4.1.4 ผสมและตัดฝอย (Mixing) ผสมยางแผ่นและเศษยางเข้าด้วยกัน โดยตัดเศษยางให้เล็กลงให้เป็นฝอย

4.1.5 อบยาง (Dryer) อบยางแท่งให้ได้ตามข้อกำหนดที่ลูกค้าต้องการ

4.1.6 บรรจุ (Packing) บรรจุยางแท่งลงบรรจุภัณฑ์โดยบรรจุใส่ซอง 3 แบบ คือ P0251 P0263 และ H0276

4.1.7 คลังสินค้า (Warehouse) บรรจุยางแท่งลงลังเหล็กเพื่อส่งขายให้กับลูกค้าต่อไป

4.1.8 ตรวจสอบคุณภาพ (Quality Assurance) การตรวจสอบคุณภาพให้ได้ตามมาตรฐานกำหนด

งานวิจัยนี้มีควบคุมตัวแปรของการศึกษาค้นคว้าโดยศึกษากระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต ใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีนชิคซ์ชิกม่าในการปรับปรุงกระบวนการ และใช้เครื่องชั่งอัตโนมัติ (Hopper Scale) ในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

4.2 ศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีการผลิตระบบลีน

4.2.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีแผนผังแสดงเหตุและผล

4.2.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีแผนภูมิควบคุม

4.2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีการระดมสมอง

4.2.5 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีระบบชิคซ์ชิกม่า

4.2.6 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุน

4.2.7 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีเครื่องมือ 7 ชนิดสำหรับควบคุมคุณภาพ

4.2.8 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีหลัก 4 M

4.2.9 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีการวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการ

4.2.10 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.3 การนิยามปัญหาที่เกิดขึ้น (Define phase)

การกำหนดปัญหาที่เกิดขึ้นนี้จะเริ่มต้นจากการระบุหัวข้อปัญหาที่จะทำการแก้ไข โดยจะพิจารณาถึง

ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อองค์กรมากที่สุด โดยใช้หลัก 5W-1H ในการกำหนดปัญหา [5]

4.3.1 อะไร (What) : เกิดความสูญเสียในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

4.3.2 ที่ไหน (Where) : แผนกผลิต (กระบวนการผสมยาง)

4.3.3 ใคร (Who) : คณะผู้วิจัย

4.3.4 เมื่อไหร่ (When) : ระยะเวลา 10 เดือน

4.3.5 ทำไม (Why) : วิธีการทำงานไม่เหมาะสม และซับซ้อน

4.3.6 อย่างไร (How) : ปัจจุบันโรงงานกรณีศึกษาที่มีความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิตในการผสมยางไม่ต่อเนื่องโดยผลิตได้เฉลี่ยเพียง 80 ตันต่อวัน (20,102 ตันต่อปี) ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด 120 ตันต่อวัน (36,000 ตันต่อปี) และวิธีการทำงานยังไม่เหมาะสมและซับซ้อน โดยคณะผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่ากระบวนการนี้ ยังมีความสูญเสียในกระบวนการ

4.4 การวัดสภาพของปัญหา (Measure phase)

การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนทำการวิจัยที่กระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต ในปัจจุบันพบว่ากระบวนการดังกล่าวมีผลผลิตที่ต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด โดยมาตรฐานที่โรงงานกำหนดคือ 120 ตันต่อวัน จึงต้องการปรับปรุงกระบวนการนี้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยใช้เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการปรับปรุงคุณภาพ 7 QC Tools เช่น กราฟ แผนภูมิควบคุม ผังพาเรโต เป็นต้น โดยจะวัดจำนวนผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตก่อนทำการปรับปรุงและหลังทำการปรับปรุงเพื่อใช้เปรียบเทียบกระบวนการผลิตด้วย [6]

4.5 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analysis phase)

การใช้แผนภาพสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลลัพธ์สำหรับปัญหาที่ทำการศึกษา

ซึ่งแผนภาพนี้มีส่วนช่วยให้การวิเคราะห์ปัญหามีความง่ายและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยการระดมสมองของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อค้นหาสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งในความคิดเห็นนี้จะไม่จำกัดปริมาณและคุณภาพของความคิด เพื่อป้องกันการตกหล่นของสาเหตุที่อาจมีผลกระทบต่อปัญหา โดยสาเหตุของงานวิจัยนี้ คือ ความสูญเสียในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตแล้วจึงทำการระดมสมองเพื่อหาปัญหาที่แท้จริงโดยใช้หลัก 4M [7]

4.6 การปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ (Improve phase)

การหาทางปรับปรุงแก้ไขโดยการปรับปรุงจะต้องเป็นแบบถาวร เพื่อลดโอกาสของความผิดพลาดในอนาคต โดยการปรับปรุงในงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนากระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตให้มีประสิทธิภาพ และเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยาง [8]

4.7 การควบคุมกระบวนการ (Control Phase)

การเขียนมาตรฐานในการทำงาน (Work instructions: WI) ที่ได้จากผลการทดลองที่เหมาะสมที่สุดจากการปรับปรุงมาแล้วนั้น เพื่อเก็บไว้เป็นมาตรฐานในการทำงานและฝึกอบรม (Training) ให้คนรุ่นหลังต่อไป [9]

4.8 การเปรียบเทียบมูลค่าสูญเสียทางเศรษฐศาสตร์

การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบมูลค่าด้านการเงินจากการปรับปรุง และจุดคุ้มทุนของกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

4.9 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

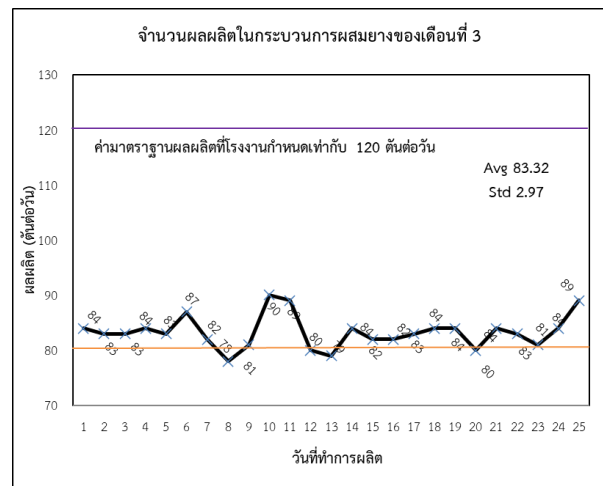
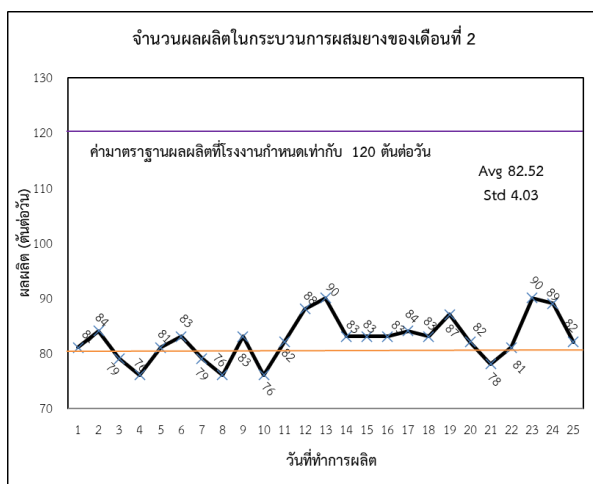
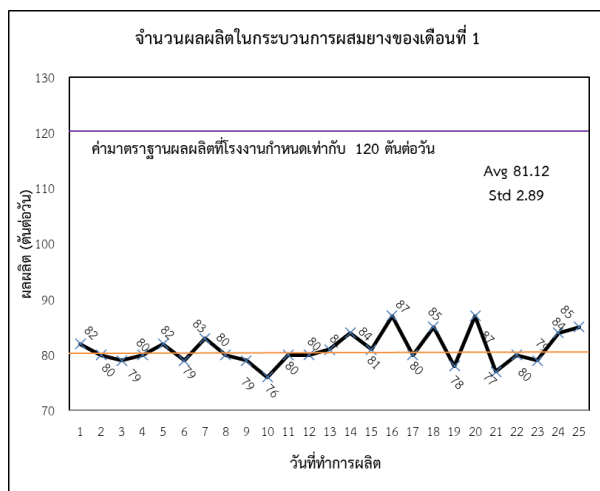
สรุปผลจากงานวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ มีข้อดี และข้อด้อยตรงจุดไหนบ้าง และเสนอแนะงานวิจัยที่คาดว่าจะทำต่อไปในอนาคต

5. ผลการวิจัย

ผลการลดความสูญเสียในกระบวนการผสมยางด้วยแนวคิดลีนซิกซิกม่า มีรายการวิจัย ดังนี้

5.1 การวัดกระบวนการก่อนการปรับปรุง (Before measurement)

จากการเข้าไปศึกษาสภาพปัญหากระบวนการผลผลิตที่แผนกผลิต พบว่าเป็นกระบวนการที่น่าสนใจ และมีปัญหาที่สำคัญโดยคณะผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่ากระบวนการนี้ ยังมีความสูญเสียที่กระบวนการผลผลิตในแผนกผลิต ดังนั้นก่อนทำการปรับปรุงกระบวนการ คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตในกระบวนการผลผลิต เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการผลิตมีปัญหาจริงและต้องการแก้ไขปรับปรุง โดยเก็บข้อมูลรวมทั้งหมด 3 เดือน เดือนละ 25 วัน วันละ 3 กะ ใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 75 วัน แสดงดังภาพที่ 1 และนำข้อมูลมาคำนวณค่าสถิติต่างๆ แสดงดังตารางที่ 1

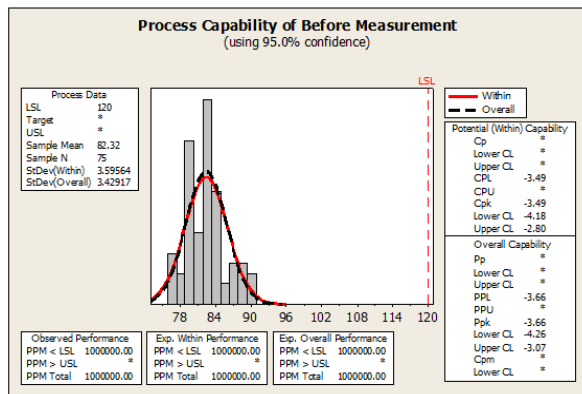


ภาพที่ 1 จำนวนผลผลิตในกระบวนการผลผลิตใน เดือนที่ 1 ถึง เดือนที่ 3

จากภาพที่ 1 พบว่า จำนวนผลผลิตในเดือนที่ 1 เฉลี่ยเป็น 81.12 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.89 ตันต่อวัน ในเดือนที่ 2 คิดเฉลี่ยเป็น 82.52 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.03 ตันต่อวัน และในเดือนที่ 3 คิดเฉลี่ยเป็น 83.32 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.97 ตันต่อวัน ทำให้จำนวนผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด 120 ตันต่อวัน จึงต้องทำการปรับปรุงโดยทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุในกระบวนการถัดไป

ตารางที่ 1 ค่าสถิติต่างๆ จากผลการทดลองก่อนการปรับปรุงผลผลิตในกระบวนการผลผลิต ในช่วงระหว่างเดือนที่ 1 ถึง เดือนที่ 3

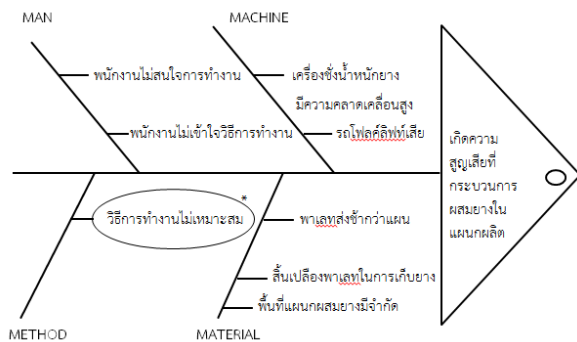
ค่าทางสถิติ	ก่อนปรับปรุง
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อวัน)	82.32
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตันต่อวัน)	3.42
ขอบเขตล่างผลผลิตเฉลี่ยในช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ตันต่อวัน)	81.66



ภาพที่ 2 สมรรถภาพกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง

จากภาพที่ 2 แสดงว่าสมรรถภาพกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุงไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีค่า $C_{pk} = -3.49$ ซึ่งค่า $C_{pk} < 1.33$ โดยช่วงความเชื่อมั่นของกระบวนการเท่ากับ $-4.18 \leq C_{pk} \leq -2.80$ ดังนั้นเป้าหมายคือ ทำการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยางโดยใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีนซิกซ์ซิกม่า เพื่อปรับปรุงกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตให้มีประสิทธิภาพ

5.2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา (Analyze)



ภาพที่ 3 แผนผังเหตุและผล

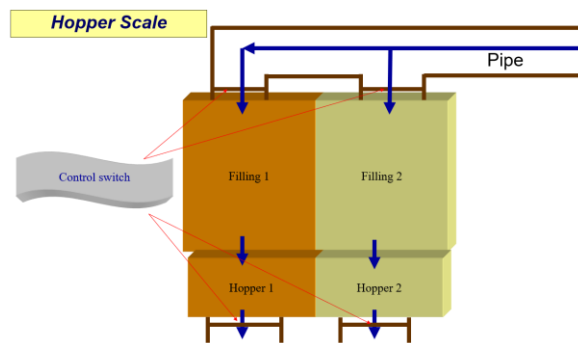
* หมายเหตุ : แผนผังเหตุและผลที่ได้จากการระดมสมอง

จากการวิเคราะห์แผนผังเหตุและผล ดังภาพที่ 3 พบว่า มีหลายสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาความสูญเสียในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตได้มีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง โดยผลิตได้เฉลี่ยเพียง 80 ตันต่อวัน ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด 120 ตันต่อวัน และวิธีการทำงานยังไม่เหมาะสม ทางทีมผู้เชี่ยวชาญจึงได้

นัดประชุมเพื่อระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อหาสาเหตุสำคัญ พบว่ามีสาเหตุหลัก คือ วิธีการทำงานไม่เหมาะสม โดยส่งผลให้กระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ จึงได้นำสาเหตุหลักดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

5.3 การปรับปรุงกระบวนการ (Improve)

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาจากทีมผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีสาเหตุหลักคือ วิธีการทำงานไม่เหมาะสมและซับซ้อน โดยวิธีการเดิมมีการใช้พาเลทในการรองยางแผ่นและเศษยางทำให้สิ้นเปลืองพาเลท ใช้แรงงานคนมากเกินไป การชั่งน้ำหนักยางในวิธีการเดิมมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงโดยเป็นกระบวนการแบบกึ่งอัตโนมัติ ใช้รถโฟล์คลิฟท์จำนวนมากในการทำงาน และเวลาการรอคอยและสินค้าคงคลังมีมากเกินไป ซึ่งเป็นการสูญเสียในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตอย่างมาก ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญและคณะผู้วิจัยจึงได้คิดระดมสมองเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหานี้ โดยคิดวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการ จึงได้ทำการออกแบบเครื่องชั่งยางแบบอัตโนมัติ (Hopper scale) ดังภาพที่ 4 เพื่อใช้สำหรับชั่งน้ำหนักยางแบบต่อเนื่อง โดยความสามารถในการชั่งน้ำหนักยางผสมระหว่างเศษยางและยางแผ่น 5,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และปรับปรุงสายการผลิตใหม่โดยออกแบบให้กระบวนการผลิตเชื่อมต่อกันระหว่างกระบวนการล้างยาง (Pre-Cleaning process) และกระบวนการผสมยาง (Mixing process) เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง (Line connecting) และคณะผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่ากระบวนการผลิตแบบใหม่นี้ จะสามารถช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิตและเพิ่มผลผลิตได้ [10]

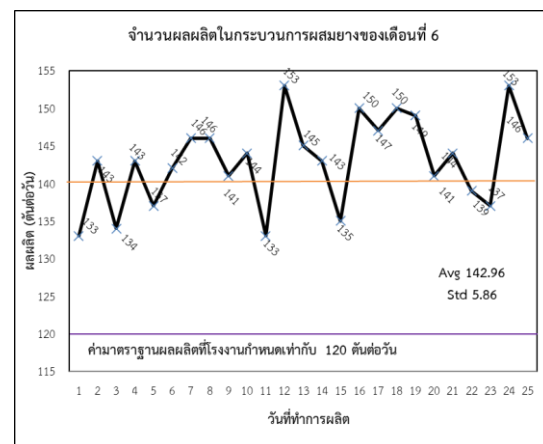
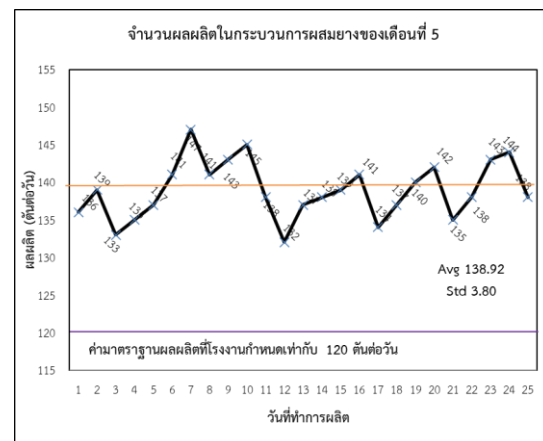
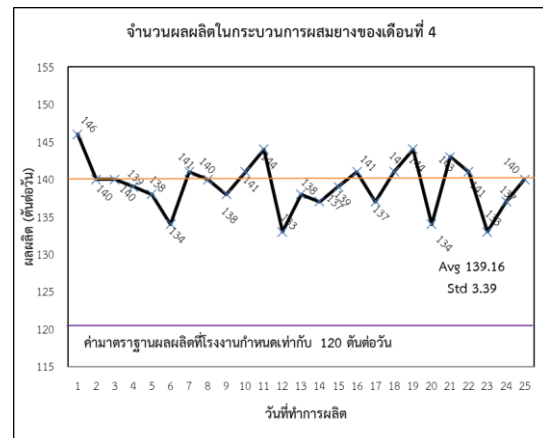


ภาพที่ 4 แบบภาพของเครื่องชั่งแบบอัตโนมัติ
(Hopper scale)

5.4 การวัดกระบวนการหลังการปรับปรุง (After measurement)

จากการปรับปรุงวิธีการใหม่ในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตในกระบวนการผสมยาง โดยเก็บข้อมูลรวมทั้งหมด 3 เดือน เดือนละ 25 วัน วันละ 3 กะ ใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 75 วัน แสดงดังภาพที่ 5 และนำข้อมูลมาคำนวณค่าสถิติต่างๆ แสดงดังตารางที่ 2

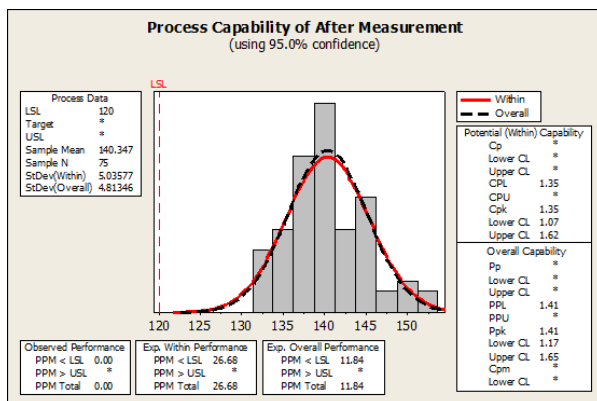
จากภาพที่ 5 พบว่า จำนวนผลผลิตในกระบวนการผสมยางในเดือนที่ 4 คิดเฉลี่ยเป็น 139.16 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.39 ตันต่อวัน ได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมคิดเป็น 40.85 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนที่ 5 คิดเฉลี่ยเป็น 138.92 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.80 ตันต่อวัน ได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมคิดเป็น 40.74 เปอร์เซ็นต์ และในเดือนที่ 6 คิดเฉลี่ยเป็น 142.96 ตันต่อวัน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.86 ตันต่อวัน ได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมคิดเป็น 42.42 เปอร์เซ็นต์ จากเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 3 หลังจากมีการปรับปรุงวิธีการใหม่ในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต โดยใช้เครื่องชั่งแบบอัตโนมัติ และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง ทำให้สามารถสรุปได้ว่า การปรับปรุงในกระบวนการนี้สามารถลดปัญหาได้จริง และตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้



ภาพที่ 5 จำนวนผลผลิตในกระบวนการผสมยาง
ในเดือนที่ 4 ถึง เดือนที่ 6

ตารางที่ 2 ค่าสถิติต่างๆ จากผลการทดลองหลังการปรับปรุงเวลาสูญเสียในกระบวนการเตรียมยางแท่งในช่วงระหว่างเดือนที่ 4 ถึง เดือนที่ 6

ค่าทางสถิติ	หลังปรับปรุง
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อวัน)	140.35
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตันต่อวัน)	4.80
ขอบเขตล่างผลผลิตเฉลี่ยในช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ตันต่อวัน)	139.42



ภาพที่ 6 สมรรถภาพกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการที่ได้จากข้อมูลกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง มีข้อกำหนดด้านล่าง (LSL) เพียงด้านเดียว คือ ผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตโดยมาตรฐานที่โรงงานกำหนดคือ 120 ตันต่อวัน เนื่องจากการผลิตได้มากเกินไปหมายถึงไม่ถือเป็นปัญหาของกระบวนการผสมยางนี้ แต่อาจถูกจำกัดโดยกระบวนการถัดไป และมีค่า C_{pk} เท่ากับ 1.35 แสดงว่ากระบวนการอยู่ในเกณฑ์ดี และจากข้อมูลกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุงไม่พบความสูญเสียเลย โดยช่วงความเชื่อมั่นของกระบวนการเท่ากับ $1.07 \leq C_{pk} \leq 1.62$

5.5 การยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การยืนยันผลโดยการนำวิธีการใหม่มาทำการทดลองในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต โดยใช้เครื่องชั่งแบบอัตโนมัติ และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง ไปทำการทดลองกับกระบวนการผลิตจริง

โดยทำการทดลองเก็บข้อมูลผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต ทั้งหมด 2 เดือน เดือนละ 10 วัน โดยแบ่งเป็นครั้งที่ 1 (10 วันในเดือนแรก) และครั้งที่ 2 (10 วันในเดือนสอง) ใช้ข้อมูลทั้งสิ้น 20 วัน แสดงดังตารางที่ 3 [11]

ตารางที่ 3 ค่าสถิติต่างๆ จากผลการทดลองยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูลของวิธีการใหม่ในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิต

ค่าทางสถิติ	ยืนยันผล
ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อวัน)	143.30
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตันต่อวัน)	5.93
ขอบเขตล่างผลผลิตเฉลี่ยในช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ตันต่อวัน)	141.01

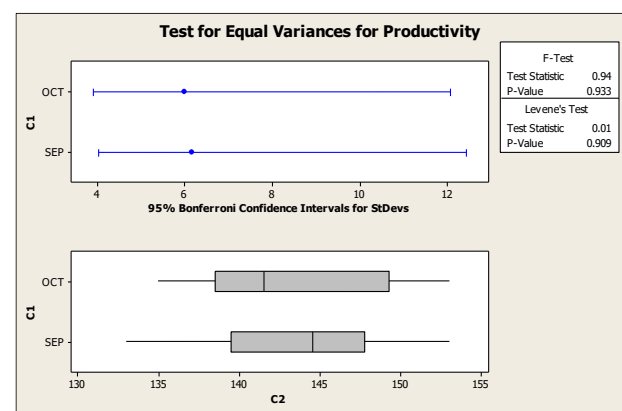
5.5.1 การทดสอบสมมติฐานกรณีเก็บตัวอย่างสองชุดที่เป็นอิสระต่อกัน

1) การทดสอบความแปรปรวน ในการทดลองเพื่อตรวจสอบผลผลิตในกระบวนการผสมยางจากการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ว่าค่าความแปรปรวนของทั้งสองครั้งนี้มีค่าเท่ากันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งมีสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

จะได้ผลการทดสอบความแปรปรวน ดังนี้



ภาพที่ 7 การทดสอบความแปรปรวนของการยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากภาพที่ 7 สามารถสรุปได้ว่าค่า P-Value = 0.9333 > ค่าระดับนัยสำคัญ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าไม่มีหลักฐานแน่ชัดที่จะบ่งชี้ว่าค่าความแปรปรวนของผลผลิตในกระบวนการผสมยางทั้งสองครั้งนี้ไม่เท่ากัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

2) การทดสอบค่าเฉลี่ย ในการทดลองเพื่อตรวจสอบผลผลิตในกระบวนการผสมยางจากการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง ว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองครั้งนี้มีค่าเท่ากันหรือไม่ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งมีสมมติฐานดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

จะได้ผลการทดสอบค่าเฉลี่ย ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของการยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล

แหล่งที่มา	T-Value	d.f.	P-Value
ผลผลิต			
ในกระบวนการ	0.29	18.00	0.772
ผสมยาง			

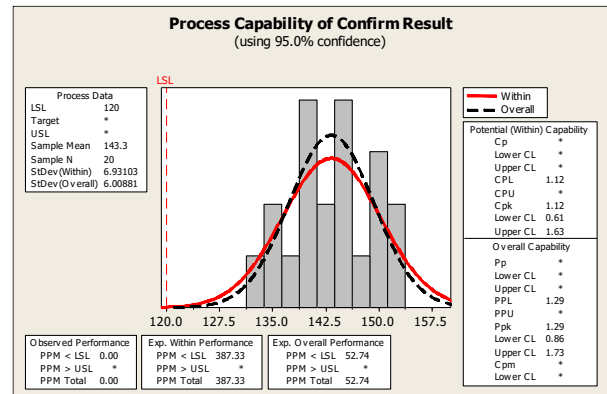
จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าค่า P-Value = 0.772 > ค่าระดับนัยสำคัญ ดังนั้น จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลักได้ นั่นคือ ค่าเฉลี่ยของผลผลิตในกระบวนการผสมยางทั้งสองครั้งนี้ไม่ต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5.5.2 การวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการ

จากข้อมูลการยืนยันผลรวมทั้งหมด 20 วัน ในตารางผนวก จ นำมาวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการ และคำนวณค่าดัชนีวัดความสามารถของกระบวนการต่างๆ ได้ผลดังภาพที่ 8

จากภาพที่ 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการที่ได้จากข้อมูลการยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีข้อกำหนดด้านล่าง (LSL) เพียงด้านเดียว คือผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตโดยมาตรฐานที่โรงงานกำหนดคือ 120 ตันต่อวัน มีค่า C_{pk} เท่ากับ 1.12 แสดงว่ากระบวนการอยู่ในเกณฑ์ดี และจากการยืนยันผล

ไม่พบความสูญเสียเลย โดยช่วงความเชื่อมั่นของกระบวนการเท่ากับ $0.61 \leq C_{pk} \leq 1.63$



ภาพที่ 8 การวิเคราะห์สมรรถภาพกระบวนการของการยืนยันผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.6 การศึกษาต้นทุนเชิงเศรษฐศาสตร์

จากการคิดจุดคุ้มทุนการลงทุนในการปรับปรุงวิธีการใหม่ในการสร้างเครื่องซึ่งยางแบบอัตโนมัติ และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง โดยมีต้นทุนที่ลงทุนอยู่ที่ 1,030,000 บาท และมีระยะเวลาในการใช้งานได้ 10 ปี พบว่า ใน 1 ปีสามารถลดต้นทุนความสูญเสียได้ถึง 450,000 บาท และมีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 2.28 ปี จึงจะคุ้มค่าในการลงทุน

6. การสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นในการเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยาง ภายใต้ข้อจำกัดที่เป็นไปได้ และอยู่ในมาตรฐานที่กำหนด โดยสาเหตุของปัญหาต่างๆ ที่ได้นำมาศึกษา ได้มาจากการระดมสมองระหว่างคณะผู้วิจัยกับทีมผู้เชี่ยวชาญในแผนกผลิตและการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เริ่มต้นจากที่คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลผลผลิตในกระบวนการผสมยางก่อนการปรับปรุง เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการผลิตมีปัญหาจริงและต้องการแก้ไขปรับปรุง หลังจากนั้นคณะผู้วิจัยกับทีมผู้เชี่ยวชาญได้ทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาต่าง ๆ พบว่า มีสาเหตุหลักคือวิธีการทำงานไม่

เหมาะสมและซับซ้อน โดยวิธีการเดิมมีการใช้พาเลทในการรองยางแผ่นและเศษยางทำให้สิ้นเปลืองพาเลท ใช้แรงงานคนมากเกินไป การชั่งน้ำหนักยางในวิธีการเดิมมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงโดยเป็นกระบวนการแบบกึ่งอัตโนมัติ ใช้รถโฟล์คลิฟท์จำนวนมากในการทำงาน และเวลาการรอคอยและสินค้าคงคลังมีมากเกินไป และผลิตได้เฉลี่ยเพียง 80 ตันต่อวัน ซึ่งมีผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานที่โรงงานกำหนด 120 ตันต่อวัน ดังนั้นทีมผู้เชี่ยวชาญและคณะผู้วิจัยจึงได้คิดเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหานี้ โดยคิดวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการ จึงได้ทำการออกแบบเครื่องชั่งยางแบบอัตโนมัติเพื่อใช้สำหรับชั่งน้ำหนักยางแบบต่อเนื่อง และปรับปรุงสายการผลิตใหม่โดยออกแบบให้กระบวนการผลิตเชื่อมต่อกันระหว่างกระบวนการล้างยาง และกระบวนการผสมยาง จากผลการวิจัยพบว่า ก่อนปรับปรุงผลผลิตเฉลี่ย 82.32 ตันต่อวัน หลังปรับปรุงผลผลิตเฉลี่ย 140.35 ตันต่อวัน ได้เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิมคิดเป็น 41.35 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการใหม่นี้คณะผู้วิจัยสามารถเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยางได้

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยทำการยืนยันผลโดยนำวิธีการทำงานใหม่โดยใช้เครื่องชั่งยางแบบอัตโนมัติ (Hopper Scale) และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง (Line Connecting) ไปใช้ในกระบวนการผลิตจริง โดยทำการทดลองเก็บข้อมูลผลผลิตในกระบวนการผสมยางที่แผนกผลิตทั้งหมด 2 เดือน พบว่าขอบเขตล่างผลผลิตเฉลี่ยในช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ของการยืนยันผลการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานคือ 120 ตันต่อวัน และจากการยืนยันผลไม่พบความสูญเสียเลย อีกทั้งยังเพิ่มค่า C_{pk} ให้กับกระบวนการ เมื่อทำการเปรียบเทียบผลการทดลองของผลผลิตในกระบวนการผสมยางก่อนการปรับปรุงและการยืนยันผลการทดลอง พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผสมยางเฉลี่ยได้คิดเป็น 42.55 เปอร์เซ็นต์ ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่าการใช้เครื่องชั่งยางแบบ

อัตโนมัติ (Hopper Scale) และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นแบบต่อเนื่อง (Line Connecting) สามารถลดเวลารอคอยจากการเตรียมยางในพื้นที่จัดเก็บโดยสามารถผสมเศษยางและยางแผ่นได้อย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต ลดความผิดพลาดจากการทำงานของคนเนื่องจากการชั่งน้ำหนักยางใช้เครื่องชั่งยางแบบอัตโนมัติ (Hopper Scale) ซึ่งมีความแม่นยำสูงส่งผลให้ได้น้ำหนักสัดส่วนระหว่างเศษยางและยางแผ่นที่ถูกต้อง ลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นโดยยกเลิกการใช้รถโฟล์คลิฟท์เพื่อการขนส่งในกระบวนการผลิต และลดใช้แรงงานคนในกระบวนการผลิตได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Leenatham, N., et al. [1] ได้ทำการพัฒนาประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตยางแท่ง STR 20 โดยลดจุดขาดจากยางแท่งไม่สมบูรณ์ด้วยแนวคิดลีนชิคซ์ชิคม่า และใช้แผนภาพสาเหตุและผลในการหาสาเหตุของปัญหาที่แท้จริง สามารถปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Leenatham, N., et al. [12] ได้ทำการการลดเวลาสูญเสียในกระบวนการทดสอบปริมาณสิ่งสกปรกในยางแท่งด้วยแนวคิดลีนชิคซ์ชิคม่า โดยได้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์แบบใหม่เป็นฮีตเตอร์ที่ให้ความร้อนเป็นแบบหลอดอินฟราเรด สามารถลดเวลาสูญเสียในกระบวนการทดสอบให้อยู่ในมาตรฐานที่โรงงานกำหนดได้ และข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ได้ศึกษาในโรงงานกรณีศึกษาเพียงแห่งเดียว ซึ่งผลลัพธ์อาจแตกต่างกันในบริบทอื่นได้

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยต่อสถานประกอบการในการลดความสูญเสียและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมยางแท่ง นอกจากนั้นยังเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกัน

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นแนวทางสำหรับการลดความสูญเสียและการประเมินสมรรถนะกระบวนการผสมยาง

ด้วยแนวคิดลีนชิกซ์ชิกมา อย่างไรก็ตามเพื่อให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นควรต้องต่อยอดการปรับปรุง โดยในปัจจุบันใช้พนักงานฝ่ายผลิตนำวัตถุดิบเศษยางและยางแผ่นทั้งหมดขึ้นบนสายพานโดยให้จัดเรียงตามข้อเสนอแนะในข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เพื่อขนส่งไปสู่เครื่องชั่งยางแบบอัตโนมัติ (Hopper scale) ซึ่งผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรศึกษาการติดตั้งเครื่องแขนกลอุตสาหกรรม (Robot arm) ในกระบวนการผลิตเพื่อการขนส่งวัตถุดิบเศษยางและยางแผ่นไปในกระบวนการผลิตต่อไป เพื่อลดเวลาการทำงานในกระบวนการผลิตและลดจำนวนพนักงานฝ่ายผลิตได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาในด้านความคุ้มค่าด้วย

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณโรงงานกรณีศึกษาผลิตยางแท่งที่ได้ให้ข้อมูลวิจัยและช่วยเหลืออนุเคราะห์ในการทำวิจัยฉบับนี้ และเอื้อเฟื้อสถานที่เพื่อการวิจัยด้วยดีตลอดมา

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Leenatham, N. and et al. 2021. "The Efficiency Improvement of STR 20 Block Rubber Production Process by Using Design of Experiments," *Naresuan University Engineering Journal*, 16(1): pp. 119–139.
- [2] Sudasna-na-Ayudhya, P. and Luangpaiboon, P. 2008. *Design and Analysis of Experiments*, 1st ed. Bangkok, Thailand: Top Publishing. (in Thai)
- [3] Montgomery, D. C. 2019. "Factorial and Fractional Factorial Experiments for Process Design and Improvement," in *Introduction to Statistical Quality Control*, 8th ed. New York, USA: John Wiley & Sons, ch. 13, pp. 523–550.
- [4] Montgomery, D. C. 2019. "Response Surface Methods and Designs," in *Design and Analysis of Experiments*, 10th ed. New York, USA: John Wiley & Sons, ch. 11, pp. 430–436.
- [5] Leenatham, A. and Khemavuk, P. 2019. "Process Improvement of PTCA Guide Wire by Using Design of Experiment," *SWU Engineering Journal*, 14(2): pp. 12–24. (in Thai)
- [6] Semsri, A. 2022. "Determination of Optimum Temperature of Barrel Heater for Reducing Waste in Plastic Injection Molding Process of Tractor Turn Signal Cover Parts using DMAIC Techniques," *Engineering and Technology Horizons*, 39(3): pp. 111–130. (in Thai)
- [7] Leenatham, N. and Ponpakdee, S. 2024. "The Quality Improvement of Tube Ice Production Process by using Central Composite Design," *Engineering and Technology Horizons*, 41(3): pp. 1–19. (in Thai)
- [8] Sliva, T. and Ferreira, P. 2017. "Improve the extrusion process in tire production using six sigma methodology," *Procedia Manufacturing*, 13: pp. 1104–1111.
- [9] Pyzdek, T. and Keller, P. 2019. *The Six Sigma Handbook*, 5th ed. New York: McGraw Hill.
- [10] Ramasamy, S. 2009. *Total Quality Management*. New Delhi: Tata McGraw Hill.
- [11] Breyfogle, F. W. III. 2003. *Implementing Six Sigma: Smarter Solutions Using Statistical Methods*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.

[12] Leenatham, N. and et al. 2019.

“Reducing of the wasting time in the dirt
testing process of rubber by lean six
sigma approach: a case study in a rubber
factory,” *Wichcha Journal*, 38(2): pp.
104–119. (in Thai)

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify
API: กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
DEVELOPMENT OF A GOOGLE CALENDAR EVENT NOTIFICATION SYSTEM VIA
LINE NOTIFY API: A CASE STUDY OF THE FACULTY OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY, NAKHON SI THAMMARAT RAJABHAT UNIVERSITY

พัชญ์สินี แก้วคงจันทร์^{1*}, ศรีไพร อมรฤทธิ์¹, บุหงา นาคชูทอง¹
Pachsinee Kaewkongjun^{1*}, Sriprai Amonrit¹, Buha Nackchoothong¹

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: Pachssinee_kae@nstru.ac.th

วันที่รับบทความ: 5 สิงหาคม 2568 ; วันที่ทบทวนบทความ: 24 สิงหาคม 2568 ; วันที่ตอบรับบทความ: 27 สิงหาคม 2568

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 28 สิงหาคม 2568

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบการแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายการประชุมของผู้บริหารในงานธุรการและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายในทางการเงินด้วยโปรแกรม Google Calendar และแจ้งเตือนด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบโดยเน้นความสะดวกและใช้งานง่าย เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือบุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 63 คน ประกอบด้วยอาจารย์ 55 คน และบุคลากรสายสนับสนุน 8 คน ผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และได้รับแบบสอบถามกลับมาจำนวน 55 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 87.30 ผลการวิจัยพบว่า ระบบการแจ้งเตือนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยบุคลากรมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบ ในระดับ "มากที่สุด" ด้วยค่าเฉลี่ย (4.57) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.60) นอกจากนี้ยังมีความพึงพอใจต่อการรับทราบสารสนเทศจากระบบ ในระดับ "มากที่สุด" ด้วยค่าเฉลี่ย (4.55) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.63) ผลการวิจัยยังชี้ให้เห็นว่าระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคณะ ทำให้บุคลากรสามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลา และส่งเสริมให้เกิดความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานมากขึ้น รวมถึงช่วยให้การทำงานในคณะเป็นไปในทิศทางเดียวกันและสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยได้รวดเร็วขึ้น ทั้งนี้การนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ยังช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการทำงานโดยไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

คำสำคัญ: ระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar, LINE Notify API

Abstract: This research had two primary objectives: 1) to develop a notification system for the Faculty of Industrial Technology using Google Calendar, with alerts delivered via the LINE Notify API mobile

application. This system was designed for executive activities and meeting appointments (administrative tasks) and for the submission of disbursement documents (financial tasks). 2) To evaluate user satisfaction with this information notification system. This study employed a Research and Development (R&D) methodology. The system was designed and developed with an emphasis on convenience and user-friendliness to primarily meet user needs. The sample group consisted of 63 personnel from the Faculty of Industrial Technology, comprising 55 instructors and 8 support staff. Purposive sampling was used, and 55 questionnaires were returned, representing a response rate of 87.30%. The research findings indicated that the notification system functioned as intended. Personnel expressed satisfaction with the system's efficiency at the "highest" level (Mean = 4.57, SD = 0.60). Similarly, satisfaction with the awareness of information provided by the system was also rated at the "highest" level (Mean = 4.55, SD = 0.63). Furthermore, the findings suggest that the system enhanced the faculty's operational efficiency, enabling personnel to meet deadlines and fostering a greater demand for information technology in the workplace. The system also helped align work processes within the faculty and facilitated faster data exchange with other internal university departments. Finally, the implementation of this technology successfully reduced procedural steps and work time without incurring any additional costs.

Key words: Event notifications on Google Calendar, LINE Notify API

1. บทนำ

ปัจจุบันผู้คนพูดถึงเกี่ยวกับยุคสารสนเทศว่าเป็นยุคที่นำไปสู่ยุคแห่งองค์ปัญญา นำไปสู่สังคมอุดมปัญญา หรือสังคมแห่งสารสนเทศ และ เทคโนโลยีสารสนเทศ สิ่งที่ได้จากการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มาประมวลผล เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ตามจุดประสงค์ สารสนเทศ จึงหมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการเลือกสรรให้เหมาะสมกับการใช้งานให้ทันเวลา และอยู่ในรูปที่ใช้ได้ สารสนเทศที่ดีต้องมาจากข้อมูลที่ดี สารสนเทศเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาให้มีความก้าวหน้าและพัฒนาประเทศ [1] ซึ่งมี เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นพลังขับเคลื่อนหรือปัจจัยหลัก ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งทุกศาสตร์ ทุกวงการล้วนนำสารสนเทศเข้าไปใช้ประโยชน์หรือใช้ในการตัดสินใจ แก่ปัญหาต่าง ๆ จากคำกล่าวที่ว่า Information is Power หรือ สารสนเทศคืออำนาจ สามารถชี้วัดได้ถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวขององค์กรได้ โดยสารสนเทศนั้นก่อให้เกิดแนวทางในการ

แก้ปัญหาต่างๆ และนำไปสู่การพัฒนาองค์กรให้มีความ ยั่งยืนมากยิ่งขึ้น หากบุคลากรในองค์กรรู้จักใช้สารสนเทศ มาปรับปรุงการดำเนินงาน พัฒนางานที่กำลังกระทำอยู่ ก็จะเป็นการช่วยพัฒนาองค์กรในทางอ้อม ร่วมกับการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สามารถใช้งานได้ง่ายทำให้ สะดวกต่อการเข้าถึงสารสนเทศได้ทุกที่ทุกเวลา การนำ เทคโนโลยีเข้ามาใช้ช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการ ทำงาน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม สอดคล้องกับ สมยศ โกรัมย์ [2] พบว่าการนำเทคโนโลยี เข้ามาใช้ช่วยให้การจัดการในด้านการจัดการเรียน การสอนวิชาโครงงานมีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนและ เวลาในการทำงานโดยใช้ Google Apps for Education และเทคโนโลยียังสามารถสื่อสารให้ทราบล่วงหน้าได้ทำ ให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลได้อย่างถูกต้องและ รวดเร็ว พบว่าความพึงพอใจในด้านการใช้งานระบบ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.57 อยู่ในระดับพอใจมากที่สุดและความ พึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบเฉลี่ย 4.67 อยู่ใน

ระดับพอใจมากที่สุดสอดคล้องกับ ณพวุฒิ โพธิ์หอม [3] พบว่าการพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนผ่าน LINE, SMS และ E-mail และพบว่าการส่งผ่าน LINE มีความรวดเร็วมากที่สุดและไม่มีค่า LOSS และสอดคล้องกับ ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง [4] พบว่าระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ LINE Notification ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันให้รับทราบล่วงหน้าโดยค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 4.68 ซึ่งปัญหาของการวิจัยมาจากกิจกรรมมีจำนวนมากยากต่อการแจ้งเตือนการนัดหมายไปยังผู้เข้าร่วมทุกคนได้ซึ่งในบางครั้งผู้เข้าร่วมอาจเกิดการหลงลืมทำให้พลาดการเข้าร่วมกิจกรรมหรือการเข้าร่วมประชุม ซึ่งพบว่าคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีปัญหาเช่นเดียวกันคือบุคลากรหลงลืมการนัดหมายกิจกรรมต่างๆทำให้พลาดเข้าร่วมกิจกรรมและผู้บริหารในการเข้าร่วมประชุมอีกทั้งปัญหาการส่งเอกสารเบิกจ่ายล่าช้า ผู้ขอเบิกหลงลืมวันครบกำหนดส่งเอกสารเบิกจ่ายเป็นจำนวนมากส่งผลให้คณะฯขาดความคล่องตัวในการจัดส่งเอกสารเบิกจ่ายไปยังมหาวิทยาลัย ซึ่งก่อนหน้านี้งานธุรการมีการแจ้งเตือนเข้าร่วมกิจกรรมโดยการส่งภาพหรือไฟล์และพิมพ์แจ้งเป็นข้อความทางกลุ่ม LINE และส่งทางอีเมลของมหาวิทยาลัยส่วนการนัดหมายการประชุมจะส่งข้อความทางกลุ่ม LINE และอีเมลส่วนตัว ซึ่งไม่ได้เป็นการแจ้งเตือนแบบ Real Time ข้อความในกลุ่ม LINE มีเป็นจำนวนมาก ภาพหรือไฟล์ที่ส่งหมดอายุไม่สามารถดูรายละเอียดได้ อีกทั้งไม่ได้เปิดอีเมลทำให้เกิดปัญหาการหลงลืมการเข้าร่วมกิจกรรมดังข้างต้นและในส่วนของการแจ้งเตือนการส่งเอกสารการเบิกจ่ายเป็นรายบุคคลนั้นยังไม่มีแจ้งเตือนไปยังผู้เบิก

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องพบว่ายังไม่มีมีการพัฒนาการแจ้งเตือนแบบรายบุคคล ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดเพื่อจะปรับปรุงระบบการทำงานและการบริการของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้ดีขึ้นโดยประยุกต์ใช้ Google Application ด้วย Google Calendar และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยระบบพัฒนาจากปฏิทินออนไลน์ของ Google ที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆในปฏิทินในระบบคลาวด์ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลไม่สูญหายโดยผู้ดูแลระบบจะสร้างการจัดตารางเวลาและรายละเอียดการแจ้งเตือนของกิจกรรม การนัดหมายและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายที่เกิดขึ้นแบบ Real Time สามารถแจ้งเตือนผ่านระบบโทรศัพท์มือถือ ทั้งระบบ iOS และ Android ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลจากปฏิทินไปยังสมาร์ทโฟนและผู้ใช้ระบบจะได้รับการแจ้งเตือนกิจกรรม การนัดหมายและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายจากผู้ดูแลระบบทั้งจากแอปพลิเคชัน Google Calendar และการแจ้งเตือนด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API แบบกลุ่มและรายบุคคลในงานธุรการและงานการเงินคือแจ้งเตือนกิจกรรม การนัดหมายและการส่งเอกสารเบิกจ่ายเพื่อให้บุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้รับทราบจากการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันล่วงหน้า ซึ่งช่วยเตือนความจำและทำให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น ในส่วนของข้อมูลกิจกรรมที่บันทึกไว้สามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนการนัดหมาย และสร้างรายงานสรุปกิจกรรมรวมในแต่ละปีและในส่วนของการส่งเอกสารเบิกจ่ายทำให้สามารถปฏิบัติได้ตามระเบียบขั้นตอนตามกำหนดเวลาลดความผิดพลาดในการทำงาน เพื่อให้การทำงานและการบริการของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมดีขึ้น เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นอีกทั้งสนับสนุนบริบทปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาระบบการแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายการประชุมของผู้บริหารในงานธุรการและการส่งเอกสาร

การเบิกจ่ายในทางการเงินด้วยโปรแกรม Google Calendar และแจ้งเตือนด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ

3. ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา โดยจะทำการศึกษาการออกแบบระบบการแจ้งเตือน พัฒนาระบบการแจ้งเตือน และศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบการแจ้งเตือน ดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนกิจกรรมต่าง ๆ การแจ้งเตือนการนัดหมายการประชุมของผู้บริหาร และแจ้งเตือนการส่งเอกสารการเบิกจ่าย โดยแจ้งเตือนเมื่อคำสั่งไปราชการได้รับการอนุมัติ เมื่อได้รับคู่สัญญาการยืมเงิน เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติ ให้ผู้ขอเบิกรับทราบว่าต้องนำส่งเอกสารการเบิกจ่ายถึงคณะภายในกี่วัน เพื่อให้การเบิกจ่ายเงินไม่ล่าช้า คณะเกิดความคล่องตัวในการตรวจสอบและนำเสนอมหาวิทยาลัย

3.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้คือ บุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ประกอบด้วย อาจารย์จำนวน 55 คน และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการจำนวน 8 คน รวม 63 คน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

คณะผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานเป็นหลัก โดยเน้นความสะดวกและการใช้งานที่ง่าย เพื่อตอบสนองกับความต้องการในการใช้งานโดยระบบพัฒนาจากปฏิทินออนไลน์ของ Google ที่จัดเก็บข้อมูลต่างๆ ในปฏิทินในระบบคลาวด์ ซึ่งจะทำให้ข้อมูลไม่สูญหายโดยผู้ดูแลระบบจะสร้างการจัดตารางเวลาและรายละเอียดการแจ้ง

เตือนของกิจกรรม การนัดหมายและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายที่เกิดขึ้นแบบ Real Time สามารถแจ้งเตือนผ่านระบบโทรศัพท์มือถือ ทั้งระบบ iOS และ Android ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลจากปฏิทินไปยังสมาร์ทโฟน โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทดลองโดยส่งให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง และใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ปรับปรุงระบบ ติดตามและประเมินผลเพื่อปรับปรุง ประเมินผลการใช้งานและสรุปผลการทำงาน จากนั้นจะทำการเก็บข้อมูลความพึงพอใจเพื่อสรุปผลนำไปสู่การพัฒนากระบวนการแจ้งเตือนสารสนเทศต่อไป โดยการพัฒนาระบบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1.1 การสร้างการแจ้งเตือนกิจกรรม การนัดหมายการประชุมและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายด้วย Google Calendar ผู้พัฒนาระบบจะต้องนำข้อมูลกิจกรรม ข้อมูลการนัดหมายการประชุมและข้อมูลการส่งเอกสารการเบิกจ่ายที่จะใช้ในการแจ้งเตือนเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อไปยัง LINE Notify API

4.1.2 การกำหนดกลุ่มผู้ใช้งานจะเป็นขั้นตอนของการกำหนดกลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องสำหรับการส่งข้อความผ่านเอพีไอ (API) เช่น กลุ่มของสำนักงาน กลุ่มของคณะฯ และกลุ่มส่วนบุคคล

4.1.3 การเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์ คือขั้นตอนสำหรับกระบวนการยืนยันตัวตนเข้าเอพีไอ (API) ผ่านขั้นตอน OAuth2

4.1.4 เลือกช่องทางสำหรับการแจ้งเตือนและเซิร์ฟเวอร์เฝ้าผู้ใช้งานหลังจากนั้นระบบจะทำการเชื่อมต่อเข้าเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งาน

4.1.5 เมื่อไลน์โนติฟิเคชันเอพีไอทำการเชื่อมต่อสำเร็จระบบก็จะได้รับโทเคน (Token) ที่ถูกสร้างจาก OAuth2 ซึ่งจะถูกใช้เป็นพารามิเตอร์ สำหรับการทำงานในแต่ละขั้นตอนในไลน์ เอพีไอ (LINE API) และเก็บโทเคน (Token) สำหรับการใช้งานช่วงเวลานั้น

4.1.6 การส่งข้อความเมื่อระบบทำการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานแล้ว ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือน

ผ่านแอปพลิเคชัน ไลน์ (LINE) ด้วย โทเคน (Token) ที่ได้มาจากการยืนยันตัวตนจากขั้นตอนที่ผ่านมา

4.1.7 การเช็คสถานะของการแจ้งเตือน คอล เอ พิโอ โนติฟิเคชัน ในช่วงเวลาของการเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์ผ่าน ไลน์ เอพียู (LINE API) ก็จะมีการตรวจสอบตัวตน และการตั้งค่าต่าง ๆ ในระหว่างการเชื่อมต่อขณะนั้น

4.1.8 การตัดการเชื่อมต่อเมื่อทำการส่งข้อความการแจ้งเตือนตามที่ต้องการแล้วเมื่อไม่มีการส่งข้อความใด ๆ อีก ระบบก็จะทำการตัดการเชื่อมต่อสำหรับช่วงเวลานั้นออกจากระบบและทำการลบ โทเคน (Token) ที่ใช้ยืนยันตัวตนออก

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดประชากรจากบุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มีรายละเอียด ดังนี้

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ บุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ประกอบด้วยบุคลากรสายวิชาการจำนวน 55 คน และบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการจำนวน 8 คน รวมจำนวนประชากร 63 คน

4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยใช้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเหมาะสำหรับการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีจำนวนน้อย เพราะผู้วิจัยต้องการข้อมูลที่สำคัญเฉพาะตัว อย่างเช่น ข้อมูลความพึงพอใจในประสิทธิภาพการใช้งานและการรับทราบสารสนเทศจากระบบแจ้งเตือนบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API

4.3 เครื่องมือในการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการศึกษาคือการเป็นแบบสอบถามผ่านการใช้ Google Forms ชนิดแบบตรวจสอบรายการ (Check List) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ และแบบปลายเปิด (Open Ended)

4.3.2 ลักษณะแบบสอบถามเพื่อการวิจัย เพื่อประเมินความพึงพอใจโดยส่งให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

1) ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ

2) แบบปลายเปิดสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.3 ลักษณะแบบสอบถามเพื่อการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

1) ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ

3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการรับทราบสารสนเทศจากระบบ

4) แบบปลายเปิดสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ ตามความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ

4.4 วิธีการสร้างแบบสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม

4.4.2 กำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบและการรับทราบสารสนเทศจากระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API

4.4.3 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาแบบสอบถาม

4.4.4 การหาคุณภาพของเครื่องมือโดยการหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามด้วยการหาดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (Index of item objective

congruence: IOC) นำแบบสอบถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและพิจารณาให้คะแนน จากนั้นผู้วิจัยจึงนำผลคะแนนมาหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) นำแบบประเมินมาวิเคราะห์ดัชนีความ สอดคล้อง (item objective congruence: IOC) โดย เลือกข้อที่มี IOC ตั้งแต่ 0.66-1.00 ขึ้นไป พร้อมกับทำ การปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.4.5 ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถาม แล้วจึงดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

4.5 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลการ วิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.5.1 กำหนดแนวทางการทำแบบสอบถาม เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ

4.5.2 ตรวจสอบ ความถูกต้องของเนื้อหาของ แบบสอบถาม และตรวจสอบจำนวน และการเก็บข้อมูล โดยแบบสอบถาม ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

4.5.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่ง ออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 นำแบบสอบถามเพื่อศึกษา ความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพของระบบพร้อม หนังสือนขอความอนุเคราะห์เพื่อประเมินประสิทธิภาพ ของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ กับผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ระยะที่ 2 นำแบบสอบถามพร้อมหนังสือนขอความร่วมมือในตอบแบบสอบถามการวิจัย เพื่อศึกษา ความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วย แอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ

4.5.4 จากนั้นตรวจสอบความสมบูรณ์และความ ถูกต้องของข้อมูลจากแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมข้อมูล แล้วผ่านการใช้ Google Forms นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ต่อไป แล้วสรุปผลการวิจัย

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อเก็บรวบรวม ข้อมูลแล้วผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องและ ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม และวิเคราะห์ด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ดังนี้

4.6.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามโดยการนำมาแจกแจงความถี่ Frequency หาค่าร้อยละ Percentage

4.6.2 ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบ ลักษณะ คำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแนวทางลิเคิร์ต (Likert's Scale) สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5] โดยแปลผลดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

4.6.3 ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานที่มีต่อการรับทราบสารสนเทศจากระบบ ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแนวทางลิเคิร์ต (Likert's Scale) สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน [5]

คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก

คะแนนเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ระดับความ คิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

4.6.4 ตอนที่ 4 ข้อมูลข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆตามความคิดเห็นของผู้ใช้งานด้วยการวิเคราะห์

5. ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการจากระบบที่พัฒนา มีผลการวิจัยดังนี้

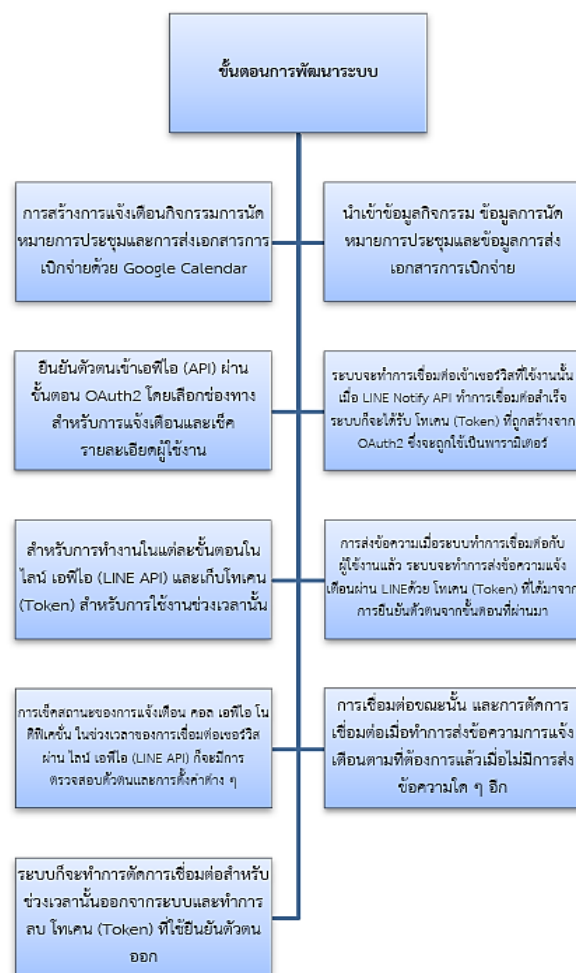
5.1 ผลการพัฒนากระบวนการแจ้งเตือน กิจกรรมและการนัดหมายการประชุมของผู้บริหารในงานธุรการและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายในทางการเงินด้วยโปรแกรม Google Calendar และแจ้งเตือนด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีดังนี้

5.1.1 การสร้างการแจ้งเตือนกิจกรรมการนัดหมายการประชุมและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายด้วย Google Calendar ผู้พัฒนาระบบจะต้องนำข้อมูลกิจกรรม ข้อมูลการนัดหมายการประชุมและข้อมูลการส่งเอกสารการเบิกจ่ายที่จะใช้ในการแจ้งเตือนเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อสามารถเชื่อมต่อไปยัง LINE Notify API ได้ดี ในกลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องสำหรับการส่งข้อความผ่านเอพีไอ (API) เช่น กลุ่มของสำนักงาน กลุ่มของคณะฯ และกลุ่มส่วนบุคคล

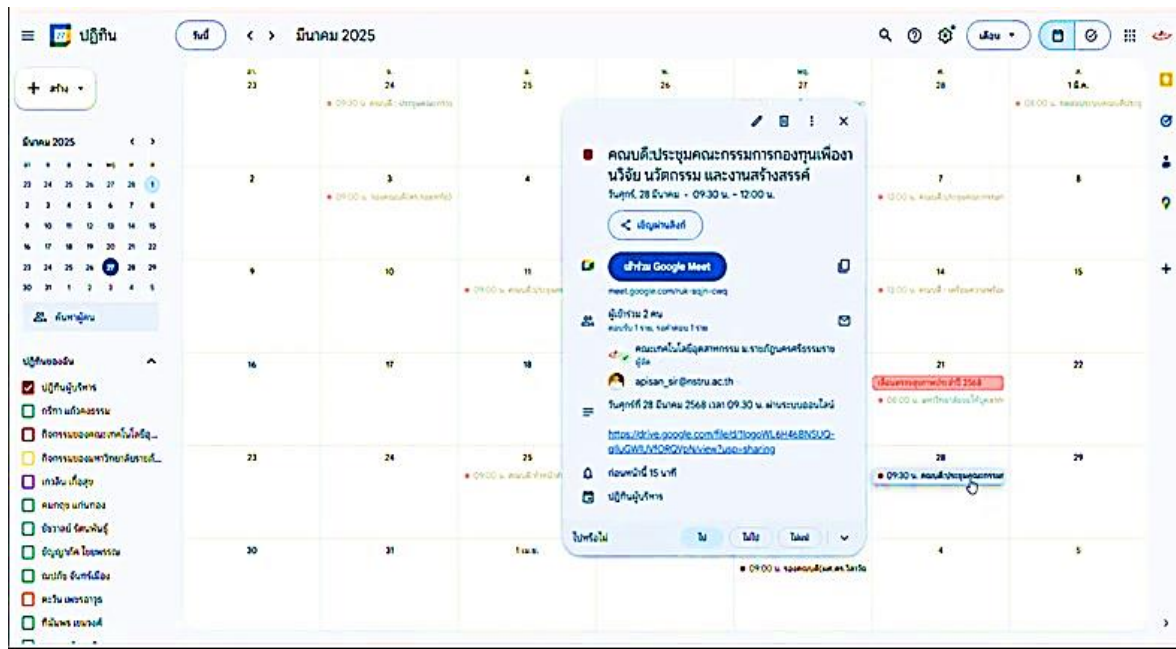
5.1.2 การเชื่อมต่อเซอร์วิส คือขั้นตอนสำหรับกระบวนการยืนยันตัวตนเข้าเอพีไอ (API) ผ่านขั้นตอน OAuth2 โดยเลือกช่องทางสำหรับการแจ้งเตือนและเช็ครายละเอียดผู้ใช้งานหลังจากนั้นระบบจะทำการเชื่อมต่อเข้าเซอร์วิสที่ใช้งานนั้น เมื่อ LINE Notify API ทำการเชื่อมต่อสำเร็จระบบก็จะได้รับ โทเคน (Token) ที่ถูกสร้างจาก OAuth2 ซึ่งจะถูกใช้เป็นพารามิเตอร์ สำหรับการทำงานในแต่ละขั้นตอนในไลน์ เอพีไอ (LINE API) และเก็บโทเคน (Token) สำหรับการใช้งานช่วงเวลานั้น

5.1.3 การส่งข้อความเมื่อระบบทำการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานแล้ว ระบบจะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน

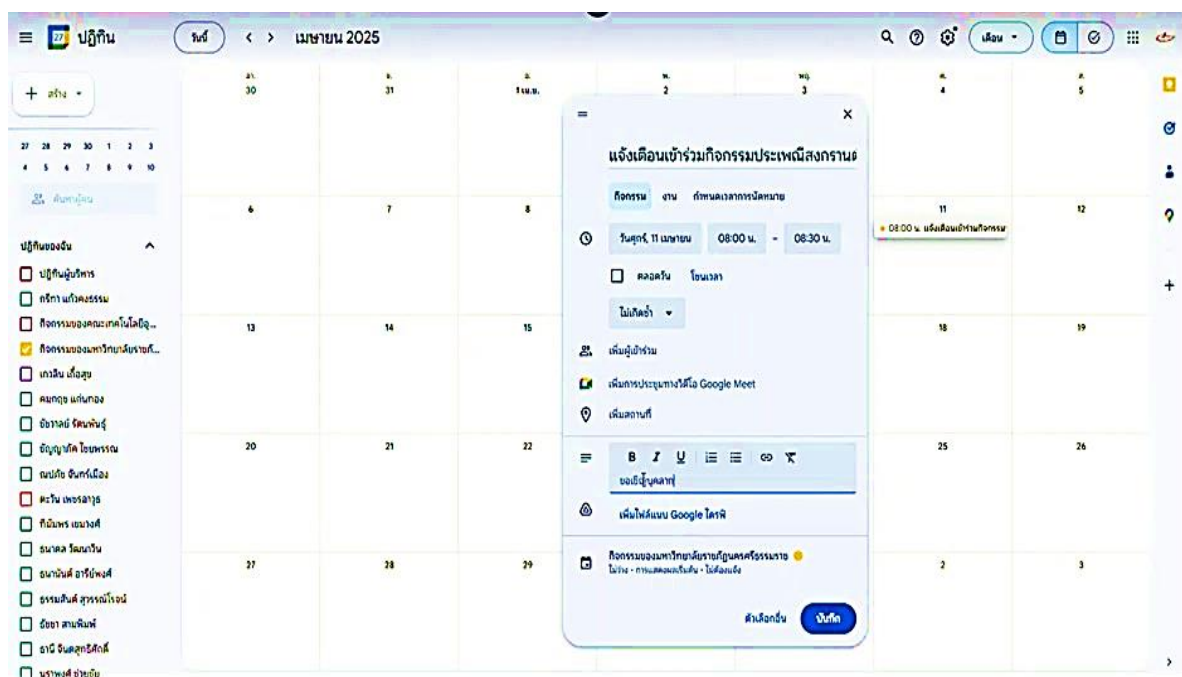
แอปพลิเคชัน ไลน์ (LINE) ด้วย โทเคน (Token) ที่ได้มาจากการยืนยันตัวตนจากขั้นตอนที่ผ่านมา การเช็คสถานะของการแจ้งเตือน คอล เอพีไอ โนติฟิเคชัน ในช่วงเวลาของการเชื่อมต่อเซอร์วิสผ่าน ไลน์ เอพีไอ (LINE API) ก็จะมีการตรวจสอบตัวตนและการตั้งค่าต่าง ๆ ในระหว่างการเชื่อมต่อขณะนั้น และการตัดการเชื่อมต่อเมื่อทำการส่งข้อความการแจ้งเตือนตามที่ต้องการแล้วเมื่อไม่มีการส่งข้อความใด ๆ อีก ระบบก็จะทำการตัดการเชื่อมต่อสำหรับช่วงเวลานั้นออกจากระบบและทำการลบ โทเคน (Token) ที่ยืนยันตัวตนออกโดยมีขั้นตอนการพัฒนา ระบบ หน้าจอแสดงการทำงานของระบบและแสดงหน้าจอการแจ้งเตือน ดังภาพที่ 1-7 ดังนี้



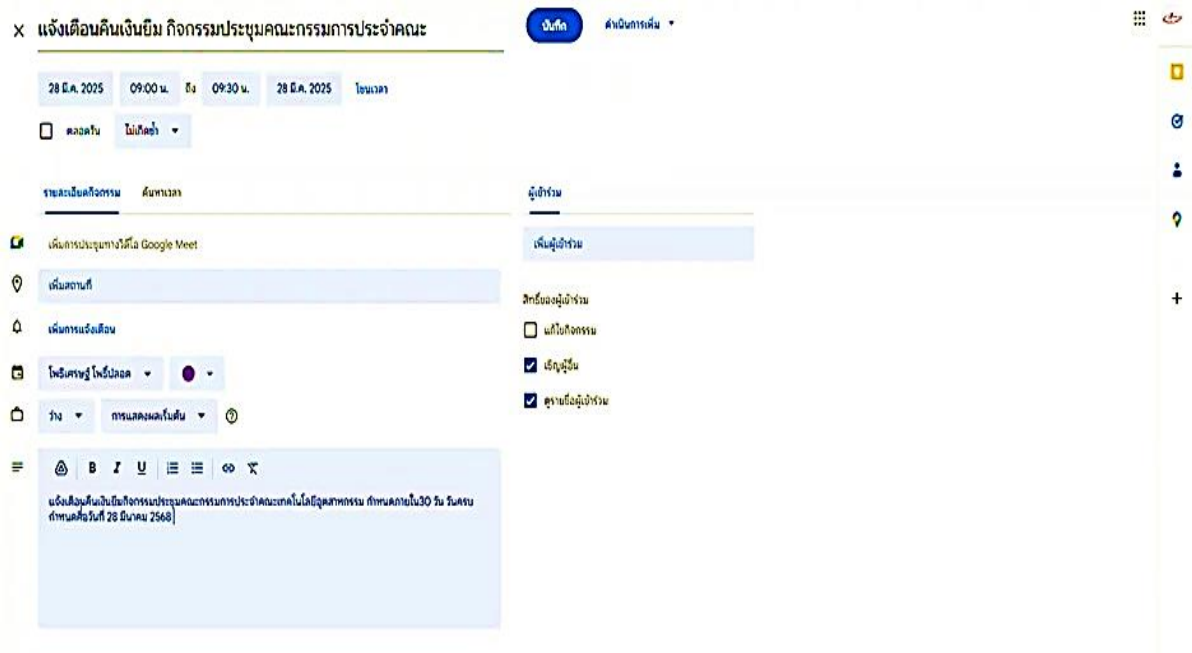
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนา ระบบ



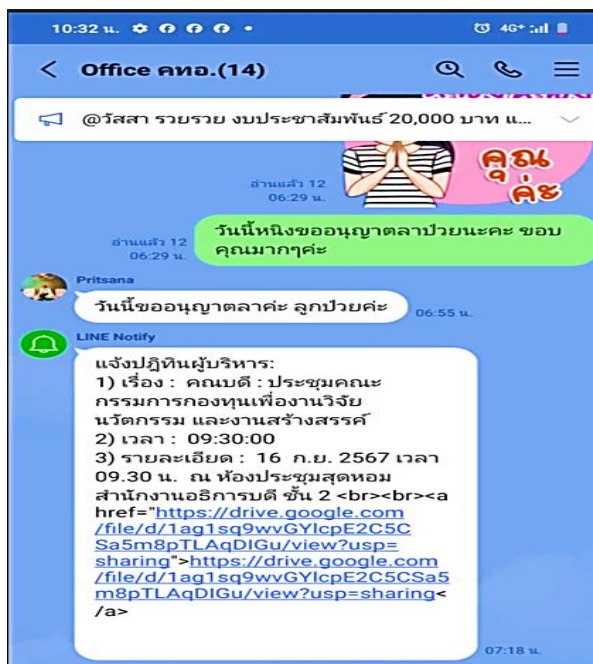
ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอการทำงานของระบบแจ้งเตือนการประชุมของผู้บริหารในกลุ่มปฏิทินผู้บริหาร



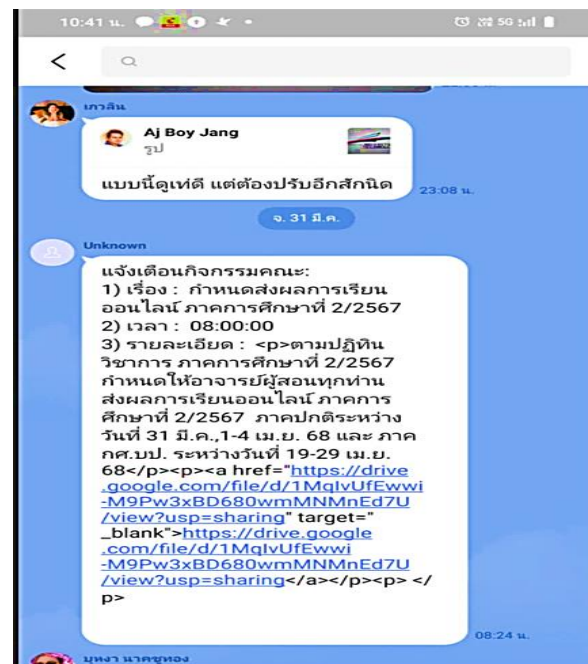
ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการทำงานของระบบแจ้งเตือนการเข้าร่วมกิจกรรมในกลุ่มปฏิทินกิจกรรมของคณะ



ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอการทำงานของระบบแจ้งเตือนการคืนเงินยืมในกลุ่มวิทยุบุคคล



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอการทำงานการแจ้งเตือนในกลุ่ม LINE ของผู้บริหาร



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอการทำงานการแจ้งเตือนในกลุ่ม LINE ของคณะ



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอการทำงานการแจ้งเตือนในกลุ่ม LINE รายบุคคล

และจากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ (n = 3)

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	สามารถอำนวยความสะดวก ผู้ใช้งานต่อการเข้าถึงข้อมูล	3.67	0.58	มาก
2	มีความเหมาะสมกับความต้องการ ของผู้ใช้งาน	3.67	0.58	มาก
3	สามารถแสดงสารสนเทศที่ ทันสมัย และมีความเป็นปัจจุบัน	4.00	1.00	มาก
4	สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้จาก ทุกที่ ทุกเวลาเวลาภายใต้ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์ สมาร์ทโฟน	4.33	0.58	มาก
5	สามารถแสดงการทำงานได้อย่าง ถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ	4.33	0.58	มาก
6	มีความถูกต้องครบถ้วน	4.00	1.00	มาก
รวม		4.00	0.72	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.72 โดยมีรายการประเมินสูงสุด คือ สามารถแสดงการทำงานได้อย่างถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ และสามารถเข้าถึงสารสนเทศได้จากทุกที่ ทุกเวลาเวลาภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.58) และรายการประเมินที่น้อยที่สุด คือ สามารถอำนวยความสะดวกผู้ใช้งานต่อการเข้าถึงข้อมูลและมีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.58)

5.2 ผลประเมินความพึงพอใจ ในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ผลความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม Google Calendar ผ่านการแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยแอปพลิเคชัน LINE Notify API บนมือถือ ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง รวมจำนวน 63 คน ทั้งนี้ได้เก็บข้อมูลจำนวน 2 ครั้ง โดยทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม 2568 ได้รับการตอบกลับจำนวน 55 คน ดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
		(คน)	
1. เพศ			
1	ชาย	33	60.00
2	หญิง	22	40.00
รวม		55	100.00
2. อายุ			
1	ต่ำกว่า 40 ปี	15	27.27
2	40-50 ปี	29	52.73

ข้อ	รายการประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3	50 ปีขึ้นไป	11	20.00
	รวม	55	100.00
3. ระดับการศึกษา			
1	ปริญญาตรี	6	10.91
2	ปริญญาโท	27	49.09
3	ปริญญาเอก	22	40.00
	รวม	55	100.00
4. ระยะเวลาการปฏิบัติงานของที่ทำงานปัจจุบัน			
1	ต่ำกว่า 5 ปี	5	9.09
2	5-10 ปี	15	27.27
3	10 ปีขึ้นไป	35	63.64
	รวม	55	100.00
5. ประเภทตำแหน่ง			
1	ข้าราชการ	7	12.73
2	พนักงานมหาวิทยาลัย/ พนักงานราชการ	44	80.00
3	ลูกจ้างชั่วคราว/อาจารย์ ประจำสัณญญาจ้าง	4	7.27
	รวม	55	100.00

จากตารางที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเป็นผู้ชายคิดเป็นร้อยละ 60.00 อายุอยู่ระหว่าง 40-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.73 มีระดับการศึกษาระดับโท คิดเป็นร้อยละ 49.09 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน 10 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 63.64 ประเภทตำแหน่ง และพนักงานมหาวิทยาลัย/พนักงานราชการคิดเป็นร้อยละ 80.00

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบฯ (n = 55)

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	สามารถอำนวยความสะดวก ผู้ใช้งานต่อการเข้าถึงข้อมูล	4.53	0.60	มากที่สุด
2	มีความเหมาะสมกับความ ต้องการของผู้ใช้งาน	4.55	0.60	มากที่สุด
3	สารสนเทศทันสมัยและมีความ เป็นปัจจุบัน	4.55	0.63	มากที่สุด
4	เข้าถึงสารสนเทศได้จากทุกที่ ทุกเวลาเวลาภายใต้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์สมาร์ ทโฟน	4.65	0.55	มากที่สุด
5	ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือ	4.62	0.62	มากที่สุด
6	สารสนเทศมีความถูกต้อง ครบถ้วน	4.53	0.60	มากที่สุด
	รวม	4.57	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบน-มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.60 โดยมีรายการประเมินสูงที่สุด คือ เข้าถึงสารสนเทศได้จาก ทุกที่ทุกเวลาเวลาภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟน ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.55) และรายการประเมินที่น้อยที่สุด คือ สามารถอำนวยความสะดวกผู้ใช้งานต่อการเข้าถึงข้อมูล และสารสนเทศมีความถูกต้องครบถ้วน ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.60)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการรับทราบข้อมูลสารสนเทศจากระบบ (n = 55)

ข้อ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย		
		$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1	ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น	4.55	0.66	มากที่สุด
2	ทำให้สามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลา	4.58	0.63	มากที่สุด
3	สารสนเทศเฉพาะรายบุคคลที่ได้รับมีความน่าเชื่อถือและมีความปลอดภัย	4.56	0.57	มากที่สุด
4	มีความต้องการที่จะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น	4.58	0.63	มากที่สุด
5	ส่งผลให้การทำงานในองค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน	4.47	0.63	มากที่สุด
6	เชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายในองค์กรได้เร็วขึ้น	4.55	0.63	มากที่สุด
รวม		4.55	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการรับทราบข้อมูลสารสนเทศจากระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API กรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.63 โดยมีรายการประเมินสูงที่สุด คือ ทำให้สามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลาและมีความต้องการที่จะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.63) และรายการประเมินที่น้อยที่สุด คือ ส่งผลให้การทำงานในองค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.63)

ผลข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ ตามความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบคือ ระบบควรแจ้งเตือนข้อมูลให้สั้น กระชับ คลอบคลุมประเด็นการแจ้งเตือนเพื่อสื่อสารต่อผู้รับสารได้ตรงประเด็น การส่งแจ้งไปยังบุคคลที่เกี่ยวข้องกับรายการนั้นโดยตรงด้วย และในอนาคตควรพัฒนาเพิ่มเติมไปยังแพลตฟอร์มอื่นๆที่รองรับ LINE

6. สรุปและอภิปรายผล

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากระบบที่พัฒนา ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย พบว่าการแจ้งเตือน: กิจกรรมและการนัดหมายการประชุมของผู้บริหารในงานธุรการและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายในทางการเงิน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ช่วยสนับสนุนให้การทำงานของแต่ละบุคคลดียิ่งขึ้นจากการรับทราบข้อมูลที่เป็นปัจจุบันและกระตุ้นให้เกิดการใช้เทคโนโลยีในการทำงานมากขึ้นเนื่องจากสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายในของมหาวิทยาลัยได้ ส่งผลให้การทำงานในคณะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และการประเมินความพึงพอใจบุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 55 คน มีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API ในระดับ "มากที่สุด" ด้วยค่าเฉลี่ย (4.57) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.60) และมีความพึงพอใจต่อการรับทราบสารสนเทศจากระบบแจ้งเตือนกิจกรรมบน Google Calendar ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify API ในการเข้าร่วมกิจกรรม การนัดหมายการประชุมของผู้บริหารและการจัดส่งเอกสารการเบิกจ่าย ในระดับ "มากที่สุด" ด้วยค่าเฉลี่ย (4.55) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (0.63) ซึ่งค่าเฉลี่ยความพึงพอใจรวม[1] [2] [4] อยู่ในระดับมากที่สุด 4.68 และ[6] อยู่ในระดับดีมาก เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นในเชิงเปรียบเทียบ ได้นำค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งานใน 2 มิติหลัก มาแสดงผลในรูปแบบกราฟแท่งเทียบกับค่าเฉลี่ยจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1][2][4] และ [6] ซึ่งทำหน้าที่เป็นเกณฑ์มาตรฐาน (Benchmark) ในการประเมินดังภาพที่ 8 และ สามารถวิเคราะห์และอภิปรายผลในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

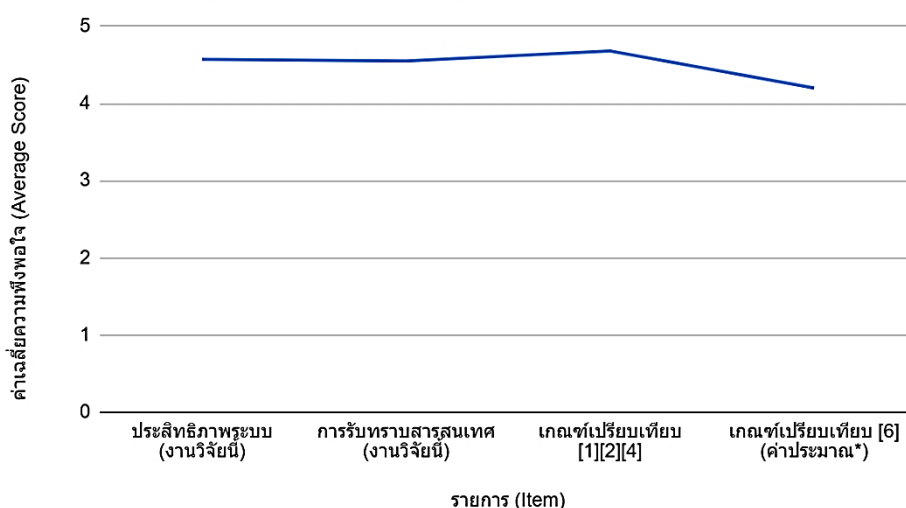
1) ประสิทธิภาพระบบที่วัดเทียบกับงานวิจัยระดับสูง ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้นทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ (4.57) และ ด้านการรับทราบสารสนเทศ (4.55) อยู่ในระดับ "มากที่สุด" และมีค่า ใกล้เคียงกับเกณฑ์เปรียบเทียบสูงสุด จากงานวิจัยของ [1][2][4] ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.68 เป็นอย่างมาก การที่ผลลัพธ์เข้าใกล้เกณฑ์มาตรฐานที่สูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงที่วัดเทียบกับงานวิจัยชั้นนำ สามารถตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาให้ผู้ใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์

2) ผลลัพธ์โดดเด่นกว่าเกณฑ์มาตรฐานอื่นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ [6] ซึ่งผลประเมินอยู่ในระดับ "ดีมาก" (ซึ่งโดยทั่วไปตามเกณฑ์ 5 ระดับจะเทียบได้กับค่าคะแนนประมาณ 3.51-4.50) พบว่าค่าเฉลี่ยของระบบที่พัฒนาขึ้นทั้งสองด้าน (4.57 และ 4.55) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าวอย่างชัดเจน

ผลลัพธ์นี้ช่วยยืนยันว่าระบบที่พัฒนาขึ้นไม่เพียงแต่ทำงานได้ดี แต่ยัง มีประสิทธิภาพที่โดดเด่น เมื่อเทียบกับแนวทางการพัฒนาหรือระบบอื่นๆ ที่เคยมีการศึกษา มาก่อนหน้านี้

3. ความสอดคล้องของประสบการณ์ผู้ใช้งาน (Consistent User Experience) ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจทั้งสองด้านของระบบ (4.57 และ 4.55) มีค่าใกล้เคียงกันมาก สะท้อนให้เห็นว่าผู้ใช้งานมองว่าระบบมีประสิทธิภาพที่ดีอย่างสม่ำเสมอ ทั้งในเชิงฟังก์ชันการทำงาน (ประสิทธิภาพ) และในเชิงผลลัพธ์ที่ได้ (การรับรู้ข้อมูล) ซึ่งให้ถึงความสมบูรณ์ของระบบที่ถูกออกแบบมาอย่างดี ทำให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์ที่ดีและราบรื่นในทุกมิติของการใช้งาน โดย Visualization ในรูปแบบกราฟแท่งนี้ ช่วยแสดงหลักฐานเชิงปริมาณที่ชัดเจนว่าระบบแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้นประสบความสำเร็จอย่างสูง ไม่เพียงแต่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แต่ยังมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับแนวหน้าเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในอดีต

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ (Average Score) กับ รายการ (Item)



ภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนากับงานวิจัยอ้างอิง

6.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยฉบับนี้มีประเด็นสำคัญที่สามารถอภิปรายผลได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

6.2.1 สภาพปัญหาและความต้องการในการ

บริหารจัดการงานของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ก่อนการพัฒนาระบบ บุคลากรของคณะฯ เผชิญกับปัญหา

การหลั่งมีการนัดหมายกิจกรรม การประชุม และการส่งเอกสารเบิกจ่ายล่าช้า ทำให้การดำเนินงานขาดความคล่องตัวและประสิทธิภาพ รูปแบบการแจ้งเตือนแบบเดิมผ่าน LINE และอีเมลไม่ได้เป็นการแจ้งเตือนแบบ Real-Time และข้อมูลในกลุ่มLINE มักมีจำนวนมากจนเกิดความสับสน ปรากฏการณ์ดังกล่าวสะท้อนถึงความท้าทายในยุคดิจิทัลที่เรียกว่า "ภาวะข้อมูลท่วมท้น (Information Overload)" ซึ่งปัญหาไม่ได้อยู่ที่การขาดช่องทางการสื่อสาร แต่อยู่ที่การขาดกลไกจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล สภาพปัญหาเหล่านี้สะท้อนถึงความจำเป็นในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการเพื่อยกระดับประสิทธิภาพขององค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ [2] ที่พบว่า การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ช่วยให้การจัดการงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดขั้นตอนและเวลาในการทำงานได้โดยไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในบริบทนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงเครื่องมือ แต่เป็น "กลไกเชิงกลยุทธ์ (Strategic Mechanism)" ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

6.2.2 การพัฒนาระบบและการบูรณาการเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาและออกแบบระบบแจ้งเตือนโดยประยุกต์ใช้ Google Calendar ร่วมกับ LINE Notify ระบบถูกออกแบบโดยเน้นความสะดวกและใช้งานง่าย การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีทั้งสองนี้ตั้งอยู่บนหลักการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง (User-Centric Design) เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ผู้ใช้มีความคุ้นเคยอยู่แล้ว จึงช่วยลดภาระการเรียนรู้ (Learning Curve) และลดแรงต้านในการนำระบบมาใช้งาน การเลือกใช้ LINE เป็นช่องทางการแจ้งเตือนมีความเหมาะสมอย่างยิ่งเนื่องจาก [3] พบว่าการส่งข้อมูลผ่าน LINE มีความรวดเร็วที่สุดและไม่มีค่า Loss นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของถนอม กองใจและอริษา ทาทอง [4] ที่ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านLINE ซึ่งพบว่าสามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็วและสะดวก

งานวิจัยนี้ได้ต่อยอดโดยแสดงให้เห็นถึง "ศักยภาพในการผนวกรวม (Integration Capability)" ที่มีประสิทธิภาพระหว่างแพลตฟอร์มที่แข็งแกร่งด้านการจัดการข้อมูล (Google Calendar) กับแพลตฟอร์มที่แข็งแกร่งด้านการสื่อสาร (LINE) การบูรณาการระบบปฏิทินออนไลน์ของ Google ที่จัดเก็บข้อมูลไว้ในระบบคลาวด์ทำให้ข้อมูลไม่สูญหายและผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงการแจ้งเตือนได้ทันทีผ่านโทรศัพท์มือถือ

6.2.3 ศักยภาพของระบบในการยกระดับประสิทธิภาพและความพึงพอใจของบุคลากร ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานซึ่งเป็นบุคลากรของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจำนวน 55 คน พบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพสูงในการช่วยยกระดับประสิทธิภาพการทำงาน โดยบุคลากรมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบ ในระดับมากที่สุดด้วยค่าเฉลี่ย (4.57) และความพึงพอใจต่อการรับทราบสารสนเทศจากระบบ ที่ค่าเฉลี่ย (4.55) ค่าเฉลี่ยในระดับสูงนี้ไม่เพียงแต่แสดงถึงความง่ายในการใช้งาน แต่ยังเป็นตัวชี้วัดถึง "การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance)" และความสำเร็จของระบบในการช่วย "ลดภาระการรับรู้และความจำ (Cognitive Offloading)" ของผู้ใช้งานได้อย่างมีนัยสำคัญ ผลลัพธ์ที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถแก้ไขปัญหาการหลั่งและข้อจำกัดในการสื่อสารที่เคยเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่าระบบช่วยให้บุคลากรสามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลา และส่งเสริมให้เกิดความต้องการในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ถนอม กองใจและ อริษา ทาทอง [4] ที่ระบุว่า การแจ้งเตือนสรุปรายการกิจกรรมล่วงหน้าช่วยเตือนความจำและเพิ่มโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น ระบบยังช่วยให้การทำงานในองค์กรเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภายในได้รวดเร็วขึ้น คุณสมบัติของระบบยังสะท้อนถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกในการบริหารจัดการต่าง ๆ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ เจนจิรา แจ่มศิริและคัชรินทร์

ทองพัก [6] ที่พบว่าเทคโนโลยีช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบความพร้อมใช้งานของห้องประชุม และจัดการการจองได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยรวมแล้ว การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดขั้นตอนและเวลาในการทำงานโดยไม่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สมยศ โกรัมย์ [2] แต่ยังเป็น การวางรากฐานสำคัญในการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (Data-Driven Culture) อีกด้วย

6.2.4 ข้อจำกัดของงานวิจัย (Limitations of the Study) ในงานวิจัยนี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรกล่าวถึงเพื่อความสะดวกของบทความวิชาการ ได้แก่ การที่ระบบต้องพึ่งพิงแพลตฟอร์มภายนอกอย่าง Google และ LINE ซึ่งอาจมีความเสี่ยงหากมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายในอนาคต นอกจากนี้ ขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างยังจำกัดอยู่เพียงหน่วยงานเดียว ซึ่งผลลัพธ์อาจแตกต่างกันในองค์กรที่มีบริบทต่างกัน และประเด็นด้านความปลอดภัยของข้อมูลที่ละเอียดอ่อนของผู้บริหาร ซึ่งยังไม่ได้ถูกประเมินในเชิงลึก

6.2.5 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต (Suggestions for Future Research) จากผลการวิจัย ผู้วิจัยเสนอแนะแนวทางการต่อยอดในอนาคต คือ การพัฒนาระบบให้มีความสามารถเชิงรุกโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการช่วยจัดตารางเวลา, การบูรณาการระบบเข้ากับระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ขององค์กรเพื่อการแจ้งเตือนที่ครอบคลุมยิ่งขึ้น และการทำวิจัยผลกระทบในระยะยาว (Longitudinal Study) เพื่อวัดผลต่อผลิตภาพขององค์กรโดยรวม

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ระบบการแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายการประชุมของผู้บริหารในงานธุรการและการส่งเอกสารการเบิกจ่ายในทางการเงินควรจะปรับปรุงในส่วนของคุณสมบัติแจ้งเตือนให้มีความกระชับ และครอบคลุมประเด็น และผู้วิจัยต้องศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ และพัฒนาต่อยอดเพื่อ

รองรับหากเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้หยุดการให้บริการหรือมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้บริการไปจากเดิม ซึ่งจะเป็นข้อจำกัดในการใช้ระบบที่พัฒนา

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเพื่อขยายผลต่อไป

ควรพัฒนาต่อยอดระบบให้สามารถครอบคลุมการแจ้งเตือนไปยังงานสนับสนุนวิชาการด้านอื่นๆ ให้ครอบคลุม เช่น งานพัสดุ งานวิชาการ งานกิจการนักศึกษา เป็นต้น ซึ่งสามารถพัฒนาให้สามารถดำเนินการผ่านระบบได้เช่นเดียวกัน และพัฒนาเพิ่มเติมไปยังแพลตฟอร์มอื่นๆ ที่รองรับ Line อาจเพิ่มความหลากหลายและตอบสนองผู้ใช้งานในแพลตฟอร์มอื่นๆ ได้มากยิ่งขึ้น และขยายระบบการเชื่อมต่อ เช่น Messaging API ซึ่งระบบสามารถตอบสนองได้ทั้งในรูปแบบข้อความธรรมดา, รูปภาพ, วิดีโอ, หรือแม้กระทั่งการทำงานในรูปแบบ chatbot.

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เป็นอย่างสูงที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการทำงานและการบริการของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้ดีขึ้นต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Payonyim, N. and et al. 2022. "Application of QR Code Google form and Google Calendar for Classroom Reservation Management System," *Journal of Industrial Technology, Suan Sunandha Rajabhat University*, 11(2): pp. 182–192. (in Thai)
- [2] Koram, S. 2021. "Enhancing the efficiency of a project progress tracking and evaluation system with notification

mechanisms: A case study of the Information Technology Department, Hat Yai Technical College,” M.S. thesis, Dept. of Computer Engineering, Prince of Songkla Univ., Songkhla, Thailand. (in Thai)

- [3] Phothom, N. 2018. “Automatic notification device via LINE, SMS and E-mail,” *Research report*. Bangkok, Thailand: King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (in Thai)
- [4] Kongja, T. and Thathong, A. 2022. “Development of a notification system for automatic events and appointments through the LINE application,” *Mahidol R2R e-Journal*, 9(2): pp. 38–51. (in Thai)
- [5] Silpajarn, T. 2014. *Research and Statistical Data Analysis with SPSS and AMOS*, 15th ed. Nonthaburi, Thailand: R Printing Mass Product Co., Ltd. (in Thai)
- [6] Jamsiri, J. and Thongfak, K. 2018. “The development of an online meeting room reservation system at Rajamangala University of Technology Lanna Phitsanulok,” in *Proceedings of the 18th National Research Conference of the Northern Rajabhat University Graduate School Network*, 20 July 2018, Lampang, Thailand, pp. 263–329. (in Thai)

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

“วารสารนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม” เป็นวารสารที่ครอบคลุมสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทความมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีพศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนำเสนอในรูปแบบบทความวิจัย บทความวิชาการ บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์ ซึ่งผู้นำเสนอบทความเป็นนักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร นักวิชาการ ตลอดจนผู้สนใจทั้งภายในและภายนอก

ทั้งนี้ บทความจะผ่านขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นถึงคุณภาพและขอบเขตของเนื้อหา ความถูกต้องของรูปแบบการเตรียมบทความ ความซ้ำซ้อน และการคัดลอกวรรณกรรม (Duplication and Plagiarism) โดยกองบรรณาธิการวารสารฯ จากนั้นบทความจะได้รับการประเมินคุณภาพทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิทางสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ท่านซึ่งผู้ตีพิมพ์ (Author) และผู้ประเมิน (Reviewer) จะไม่ทราบข้อมูลของกันและกัน (Double-Blinded Peer Reviews) โดยบทความที่ผ่านการปรับปรุงตามผลการประเมินจะได้รับพิจารณาอนุมัติให้ตีพิมพ์บทความ ขั้นตอนสุดท้าย กองบรรณาธิการจะดำเนินการตรวจสอบบทความและพิสูจน์อักษรก่อนที่จะเผยแพร่บทความแบบออนไลน์ และจัดพิมพ์บทความทั้งหมดรวมเล่มเพื่อดำเนินการเผยแพร่ต่อไป

อนึ่งผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการที่ปรากฏเผยแพร่ในวารสารฯ เป็นความคิดเห็นอิสระของผู้แต่ง โดยผู้แต่งเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความเผยแพร่นั้น ซึ่งกองบรรณาธิการและคณะผู้จัดทำวารสารฯ ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป

1. ประเภทของเรื่องที่จะลงตีพิมพ์

1.1 บทความวิจัย (Research articles or Original article) เป็นบทความที่ผู้เขียนเรียบเรียงขึ้นจากงานวิจัยของตนซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ได้แก่ บทความวิจัยทางสังคมศาสตร์ รวมทั้งสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะเป็นประโยชน์กับวิชาชีพต่าง ๆ

1.2 บทความวิชาการ (Academic article) เป็นบทความที่ผู้เขียนมุ่งนำเสนอเนื้อหาสาระเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ได้จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และนำมาถ้อยแถลง เรียบเรียงขึ้นโดยผู้เขียน

1.3 บทความวิจารณ์/บทความปริทัศน์ (Review article) เป็นบทความที่ผู้เขียนวิเคราะห์ สังเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ เรื่อง/ประเด็นใดประเด็นหนึ่งเพื่อนำเสนอแนวคิดใหม่ หรือองค์ความรู้ใหม่

2. เงื่อนไขในการส่งเรื่องเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารอื่น ๆ

2.1 เป็นเรื่องที่ไม่เคยลงตีพิมพ์หรือกำลังรอตีพิมพ์ในวารสารอื่น ๆ

2.2 ต้นฉบับ ทุกเรื่องจะต้องผ่านการประเมินหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบเนื้อหา (Peer review) ถ้าได้รับคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข กองบรรณาธิการจะส่งเรื่องที่จะลงตีพิมพ์ที่ได้รับคำแนะนำให้ปรับปรุงแก้ไข หรือเพิ่มเติมไปยังเจ้าของต้นฉบับ (ผู้เขียน) ซึ่งเจ้าของต้นฉบับจะต้องส่งต้นฉบับที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วกลับคืนให้กับกองบรรณาธิการภายใน 2 สัปดาห์ กองบรรณาธิการจะตอบรับการตีพิมพ์ก็ต่อเมื่อต้นฉบับได้รับการแก้ไขจนครบถ้วนสมบูรณ์จากเจ้าของต้นฉบับแล้วเท่านั้น

2.3 ให้ผู้เขียนส่งต้นฉบับมายังกองบรรณาธิการวารสารฯ ไม่เกิน 40 วันก่อนการตีพิมพ์แต่ละฉบับ เพื่อเรื่องที่จะลงตีพิมพ์จะได้รับการดำเนินการตามขั้นตอนการวินิจฉัยและพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารต่อไป

2.4 ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนด คำแนะนำในการตีพิมพ์ต้นฉบับ

2.5 เรื่องที่ได้รับพิจารณาตีพิมพ์ ผู้เขียนสามารถดาวน์โหลดจากเว็บไซต์ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. การเตรียมต้นฉบับ

3.1 ต้นฉบับพิมพ์ เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ องค์กรประกอบต่าง ๆ ของบทความ วิจัยหรือบทความวิชาการให้จัดทำตามคำแนะนำการเตรียมต้นฉบับนี้ การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนภาษาไทยในข้อความ ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น ศัพท์ทางวิชาการที่ไม่มีคำแปลหรือคำที่ใช้แล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เขียนปนภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ สำหรับต้นฉบับภาษาอังกฤษควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาเป็นเบื้องต้นก่อน

3.2 การพิมพ์ ให้จัดพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ขนาดของต้นฉบับใช้กระดาษขนาด Executive (18.8 X 26.6 เซนติเมตร) ตั้งค่าน้ำกระดาษสำหรับการพิมพ์ ห่างจากขอบกระดาษด้านบน ด้านล่าง ด้านขวา ด้านละ 2.5 เซนติเมตร ด้านซ้าย 2.3 เซนติเมตร จัดเป็นคอลัมน์เดียวกระจายเต็มบรรทัด การลำดับหัวข้อของเนื้อเรื่อง หัวข้อหลักหรือหัวข้อใหญ่ พิมพ์ชิดซ้าย เป็นหัวข้อลอย ไม่มีภาษาอังกฤษหรือข้อความใด ๆ ต่อท้าย เป็นหัวข้อที่ใช้ตัวเลขกำกับข้อ หากมีหัวข้อย่อย หัวข้อย่อย และหัวข้อย่อย ๆ ให้ใช้เลขระบบทศนิยมกำกับ หัวข้อดังกล่าว เช่น หัวข้อย่อย หมายเลข 1.1 หัวข้อย่อย หมายเลข 1.1.1 หัวข้อย่อย ๆ หมายเลข 1.1.1.1 และ 1) เป็นต้น

3.3 รูปแบบตัวอักษร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใช้ตัวอักษรแบบ TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้ขนาดเดียวกัน ดังนี้ ชื่อ

เรื่องใช้ตัวอักษรขนาด 18 pt. ตัวพิมพ์หนา ชื่อผู้เขียน และหัวข้อหลักใช้ตัวอักษรขนาด 15pt. ตัวพิมพ์หนา หัวข้อย่อยใช้ตัวอักษรขนาด 15 pt. ตัวพิมพ์หนา เนื้อความทุกส่วนใช้ตัวอักษรขนาด 15 pt. ตัวพิมพ์ปกติ เชิงอรรถหน้าแรก ที่เป็นชื่อ-สกุล ตำแหน่งทางวิชาการ และที่อยู่ของผู้เขียนบทความใช้ตัวอักษรขนาด 13 pt. ตัวพิมพ์ปกติ

3.4 จำนวนหน้า ความยาวของบทความไม่ควรเกิน 15 หน้า รวมตาราง ภาพ และเอกสารอ้างอิง

3.5 ตารางและภาพ ให้จัดแทรกไว้ในเนื้อเรื่อง โดยคัดเลือกเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้นและเรียงลำดับให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง

3.5.1 ตาราง เมื่อวางรูปตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ด้านบนของตารางด้วยข้อความที่เป็น “ตารางที่...(และชื่อตารางหรือคำอธิบายสั้น)” ส่วน “ที่มา” ของตาราง(ถ้ามี)ให้อยู่ด้านล่างของตาราง “ที่มา” ของตารางใช้รูปแบบเดียวกับการอ้างอิงทุกประการ คือ (ชื่อ-สกุล, ปี) หากเป็นตารางที่สร้างขึ้นเองอาจไม่ระบุ “ที่มา” ก็ได้

3.5.2 ภาพ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพกราฟิก ภาพดิจิทัล แผนภูมิ แผนผัง ผังโมโนทัศน์ แผนที่ ลายแทง ฯลฯ อาจจัดทำเป็นภาพขาวดำหรือภาพสีก็ได้ เมื่อจัดภาพเสร็จแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ได้ภาพด้วยข้อความที่เป็น ภาพที่....และชื่อภาพหรือคำอธิบายภาพสั้น ๆ และบรรทัดที่ถัดลงมาคือ “ที่มา:....” ของภาพ(ถ้ามี) ที่มาของภาพใช้รูปแบบเดียวกับที่มาของตารางทุกประการ

4. การเตรียมต้นฉบับแต่ละประเภท

4.1 บทความวิจัย (Research articles) เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วซึ่งผู้เขียนได้ดำเนินการด้วยตนเองมีองค์ประกอบดังนี้

4.1.1 ส่วนประกอบตอนต้น มีองค์ประกอบดังนี้

1) **ชื่อเรื่อง (Title)** ควรสั้นกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้ว ตามด้วยภาษาอังกฤษ(ตัวพิมพ์ใหญ่)ในบรรทัดถัดไป

2) **ชื่อผู้เขียนบทความ (Authors and co-authors/ Corresponding Author)** ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลเต็มทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้ตัวเลขยกกำลังกับ (¹) และใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) สำหรับผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author) ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรกพร้อม E-mail address (กรณีเป็นนักศึกษาให้ระบุระดับการศึกษา สาขาวิชา และสถาบันการศึกษา)

3) **บทคัดย่อ (Abstract)** ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พิมพ์คอลัมน์เดียว ความยาวไม่เกินอย่างละ 15 บรรทัด บทคัดย่อที่เขียนควรเป็นแบบ Indicative abstract คือสั้น ตรงประเด็น และให้สาระสำคัญเท่านั้น ไม่ควรเขียนแบบ Informative abstract ตามแบบที่เขียนในวิทยานิพนธ์หรือรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยให้ลำดับบทคัดย่อภาษาไทยขึ้นก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

4) **คำสำคัญ (Keywords)** ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการวิจัย ประเด็นที่วิจัย ผลการวิจัย การใช้ประโยชน์หรือสถานที่ที่ ทำวิจัย คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละไม่เกิน 5 คำ

4.1.2 **เนื้อหาในบทความวิจัย** สาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นเผยแพร่บทความ วิชาการทางด้านนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาทิ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประยุกต์ อุตสาหกรรมศึกษา เทคนิคและอาชีวศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และ

สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1) **บทนำ (Introduction)** อธิบายถึงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลที่นำไปสู่การ ศึกษาวิจัย ให้ข้อมูลทางวิชาการที่มีการตรวจสอบเอกสาร (literature review) โดยระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิง) และจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้อง

2) **วัตถุประสงค์ (Research Objectives)** ระบุความมุ่งหมายที่ผู้วิจัยต้องการค้นหา ข้อเท็จจริงโดยวิธีการวิจัย

3) **ขอบเขตการวิจัย (Research Scopes)** (ถ้ามี) เป็นการขีดวงจำกัดให้แน่นอนว่าจะ ศึกษาพิจารณาในขอบเขตแค่ไหน เช่น ขอบเขตของ ประชากร กลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตของตัวแปร ขอบเขต เนื้อหา ขอบเขตของช่วงเวลา (งานวิจัยเชิงทดลอง)

4) **วิธีดำเนินการวิจัย (Research methods)** อธิบายกระบวนการดำเนินการวิจัย โดย บอกรายละเอียดวัสดุ วิธีการศึกษา สิ่งที่น่าสนใจ ศึกษา จำนวน ลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ตลอดจน เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา อธิบาย แบบแผนการวิจัย การเลือกตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้

5) **ผลการวิจัย (Results)** รายงาน ผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็นโดยยึด แนวทางตามวัตถุประสงค์เป็นหลักควรอธิบายผลการวิจัย ด้วยคำบรรยายเป็นหลักแต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมาก ควรนำเสนอเป็นภาพและตาราง แทรกในเนื้อหา พร้อม อธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วนอย่างสั้น ๆ

6) **การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์ และสรุป (Discussion and conclusion)** เป็นการ ชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์/สมมติฐานของ การวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่น ที่มีอยู่ก่อนหรือไม่อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และ ให้จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

หรือทั้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

7) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี) โดยให้ระบุสั้น ๆ ว่างานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

8) เอกสารอ้างอิง (References) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้อง และครบถ้วน (ตามข้อ 3) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร ถ้าเป็นบทความภาษาไทยนำโดยกลุ่มเอกสารภาษาไทยและตามด้วยกลุ่มเอกสารภาษาอังกฤษ

4.2 บทความทางวิชาการ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์ (Review articles) เป็นบทความที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงโดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร งานแปล และผลงานจากประสบการณ์ของผู้เขียนหรือได้รับการถ่ายทอดจากผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้ องค์ความรู้ การเสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ทางวิชาการของสาขาต่าง ๆ

4.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น มีองค์ประกอบดังนี้

1) ชื่อเรื่อง (Title) ให้เป็นภาษาไทยก่อนและบรรทัดถัดลงมาเป็นภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ ยกเว้น Article และ Preposition ใช้ตัวพิมพ์เล็ก ส่วนชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) ให้พิมพ์ด้วยตัวเอนไม่ต้องขีดเส้นใต้ กรณีระบุชื่อภาษาไทยหรือชื่อสามัญของสิ่งมีชีวิต (เป็นภาษาอังกฤษ) ให้ใส่ชื่อวิทยาศาสตร์ด้วย

2) ชื่อผู้เขียน (Authors and co-authors) ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลเต็มทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้ตัวเลขยกกำกับ ⁽¹⁾ พร้อมระบุตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และ

ชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก พร้อม E-mail address (กรณีเป็นนักศึกษาให้ระบุระดับการศึกษา สาขาวิชาและสถาบันการศึกษา)

3) สารสังเขป (Summary) เป็นการย่อเนื้อความของบทความทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน

4) คำสำคัญ (Keywords) (ถ้ามี) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกริธีการ สิ่งที่ศึกษา ผลการศึกษา สาขา การใช้ประโยชน์และสถานที่ คำสำคัญให้เขียนทั้งคำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แต่ละชุดไม่เกิน 5 คำ

4.2.2 เนื้อหา (Main texts) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้

1) บทนำ (Introduction) กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่น่าเสนอก่อนเข้าสู่เนื้อหา

2) เนื้อความ (Content) ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจ และเนื้อเรื่องมีเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

3) สรุป (Conclusion) เป็นการย่อเฉพาะข้อมูลจากเนื้อความให้สั้นได้เนื้อหาสาระของเนื้อความครบถ้วน

4) เอกสารอ้างอิง (References) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิชาการอย่างครบถ้วนรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงให้จัดทำตามที่ระบุไว้ในข้อ 2.3 (เอกสารอ้างอิง)

4.3 การอ้างอิง (References)

การอ้างอิงในบทความวิจัยและบทความวิชาการสำหรับวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดให้อ้างอิงตามรูปแบบ IEEE (อ้างอิงจาก <https://www.ieee.org/documents/ieeecitationref.pdf> หรือจาก http://www.ieee.org/documents/style_manual.pdf) โดยต้องเขียนอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น หากบทความที่อ้างอิงมาจากบทความภาษาไทยต้องแปลเป็น

ภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง สำหรับการใส่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง (In-text citations) ให้ใช้เครื่องหมาย [] โดยมีตัวอย่าง การเขียน เช่น [1] หรือ [2] หรือ [1], [2] หรือ [1], [3]-[8] หรือ [9], [10], [15], [16] หากมีการอ้างอิงซ้ำ บทความเดิมให้ใช้หมายเลขเดิม ในส่วนของการอ้างอิง ส่วนท้าย (Reference list) จะต้องเรียงตามลำดับ บทความที่เขียนอ้างอิงในเนื้อเรื่อง เอกสารอ้างอิงที่เป็น ภาษาไทยให้แปลเป็นภาษาอังกฤษ ให้เพิ่มคำว่า (in Thai) ไว้ตอนท้ายการอ้างอิง

รายละเอียดของเอกสารประกอบด้วย ชื่อผู้เขียน ชื่อ หนังสือหรือชื่อของบทความ ชื่อของเอกสารที่พิมพ์ สำนักหรือสถานที่พิมพ์ ปีที่ (ฉบับที่) พิมพ์ และเลขหน้าที่ อ้างอิง และทุกเรื่องที่ปรากฏในรายการเอกสารอ้างอิง ต้องมีการอ้างอิง ในเนื้อเรื่อง โดยต้องเขียนเป็น ภาษาอังกฤษเท่านั้น

การเขียนชื่อผู้ร่วมแต่งบทความไม่เกิน 3 คน ให้ เขียน เรียงทุกคน และคั่นด้วย จุลภาค (,) คนสุดท้ายให้ เชื่อมด้วย “and” ในกรณีที่ร่วมแต่งบทความเกิน 3 คน ให้เขียนเฉพาะชื่อผู้เขียนคนแรกและตาม ด้วย “and et al.” ตัวอย่างเช่น

- [1] Johnson, C. and Timothy F. 2002. “In the Eyes of the State: Negotiating a "Rights-Based Approach" to Forest Conservation in Thailand,” *World Development*. 30(9): 1591-1605.
- [2] Martin, J. R. and et al. 1997. *Working with Functional Grammar*. London: Arnold.

รูปแบบการเขียนจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ (Reference)

1) การอ้างอิงจากบทความในวารสาร (Journal Articles)

รูปแบบ:

- [1] Author. Year. “Title of Article,” *Title of Journal*, Volume(Issue): Pages.

ตัวอย่าง:

- [3] Johnson, C. and Timothy F. 2002. “In the Eyes of the State: Negotiating a "Rights-Based Approach" to Forest Conservation in Thailand,” *World Development*. 30(9): pp. 1591-1605.
- [4] Koolkalya, S., Matchakuea, U. and Jutagate, T. 2016. “Catch status and trend analysis of Brachyuran fisheries in the Gulf of Thailand,” *Burapha Science Journal*. 22(1): pp. 240-252. (in Thai)

2) การอ้างอิงจากการนำเสนอผลงานในการประชุมทางวิชาการ (Conference Technical Articles)

รูปแบบ:

- [1] Author. Year. “Title of paper,” in *Title of Conference*, Conference date, Editor, Ed. Location: Publisher, Country, Pages.

ตัวอย่าง:

- [5] Jagacinski, N. and Gongjin, Z. 1990. “Agricultural Sacrifice and Village Culture of Dai People,” In *Proceedings of the 4th International Conference in Thai Studies*, 11-13 May 1990. Kunming, China, pp. 1150-1163.
- [6] Ployyod, Y. and Porntra, S. 2016. “Chromosome simulation: activity for teaching mitotic cell division,” In *Proceedings of the 10th National Research Conference of Ubon Ratchathani University*, 7-8 July 2016. Ubon Ratchathani, Thailand, pp. 279-291. (in Thai) Thesis / Dissertation

3) การอ้างอิงจากหนังสือ (Books)

รูปแบบ:

- [1] Author. Year. *Title of Book*, Editor, ed.
Location: Publisher.

ตัวอย่าง:

- [7] Wyatt, D.K. 1984. *Thailand: A Short History*.
New Haven: Yale University Press.
- [8] Hibbeler, R. C. 2013. *Mechanics of Materials*,
9th ed. Boston: Pearson.
- [9] Burton, R. M., Obel, B., & DeSanctis, G. 2011.
*Organizational Design: A Step-by-Step
Approach*, 2nd ed. New York: Cambridge
University Press.
- [10] Suvarnaraksha, A. 2013. *Ichthyology*.
Chiangmai: Maejo University Press. (in Thai)

4) การอ้างอิงจากบทในหนังสือ (Edited Book Chapter)

รูปแบบ:

- [1] Author. Year. "Title of chapter in the book,"
in *Title of His Published Book*, xth ed. City of
Publisher, Country if not USA: Abbrev. of
Publisher, ch. x, sec. x, pp. xxx-xxx.

ตัวอย่าง:

- [11] Wambugu, F. 2002. "Why Africa needs
agricultural biotech?" In M. Ruse and D.
Castle (eds.) *Genetically Modified Foods:
Debating Biotechnology*. NY: Prometheus
Books, pp. 78-79.
- [12] Stein, L. 1994. "Random patterns," in
Computers and You, J. S. Brake, Ed.
New York: Wiley, pp. 55-70.
- [13] Myer, R. L. 1977. "Parametric oscillators
and nonlinear materials," in *Nonlinear
Optics*, vol. 4, P. G. Harper and B. S.

Wherret, 1st ed. San Francisco, CA:
Academic, pp. 47-160.

- [14] Young, G. O. 1964. "Synthetic structure of
industrial plastics," in *Plastics*, vol. 3,
Polymers of Hexadromicon, J. Peters, Ed.,
2nd ed. New York: McGraw-Hill, pp. 15-64.
- [15] Sukosol, T. 1980. "Antigen and antibody,"
In *Sarasombat S.* (ed.) *Immunology*,
Bangkok, K-T Printing, pp. 125. (in Thai)

5) การอ้างอิงจากวิทยานิพนธ์ (Theses and Dissertations)

รูปแบบ:

- [1] Author. year. "Title of dissertation," Ph.D.
dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ.,
City of Univ., Abbrev. State.
- [2] Author. year. "Title of thesis," M.S. thesis,
Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ.,
Abbrev. State.

ตัวอย่าง:

- [16] Williams, J. O. 1993. "Narrow-band
analyzer," Ph.D. dissertation, Dept. Elect.
Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA.
- [17] Kawasaki, N. 1993. "Parametric study of
thermal and chemical nonequilibrium
nozzle flow," M.S. thesis, Dept. Electron.
Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan.
- [18] Amer, N. M. 1995. "The effects of
homogeneous magnetic fields on
developments of *tribolium confusum*,"
Ph.D. dissertation, Radiation Lab., Univ.
California, USA.
- [19] Sidthilaw, S. 1996. "Impact Force and
Kinematic Analysis of Roundhouse Kicks in
Thai Boxing," Ph.D. Dissertation,

Department of Biomechanics, Oregon State Univ. Oregon, USA.

- [20] Hanmanop, S. 2010. *"The Therapeutic Effects of White Kwao Krua Pueraria mirifica Airy, Shaw & Suvatabandhu on Ovariectomy-induced Osteoporotic Rats,"* M.Sc. Thesis, Chulalongkorn Univ. Bangkok, Thailand. (in Thai)

6) การอ้างอิงจากรายงานวิจัย/รายงานโครงการ (Research report/Project report)

รูปแบบ:

- [1] Author. year. *"Title of Research report,"* Research report. Location, Publisher.
- [2] Author. year. *"Title of Research report,"* Project report. Location, Publisher.

ตัวอย่าง:

- [21] Niyom, S. 2021. *"Development of ready-to-drink pomelo juice products. Pasteurization and hot filling to increase the value of Tha Khoi pomelo,"* Research report. Bangkok: Promotion and Coordination Division for Scientific Benefits Research and innovation Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation. (in Thai)
- [22] Chaengim, R., Saenbudda, W., & Thaoklang, P. 2022. *"Community product development and upgrading Product standards Under the strategic plan of Rajabhat University for local development Fiscal year 2022,"* Project report. Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasima Rajabhat University. (in Thai)

7) การอ้างอิงจากเว็บไซต์ (Web site)

รูปแบบ:

- [1] Author. Year. *Title (edition) [Type of medium]*. Available: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL)). Accessed day month year.

ตัวอย่าง:

- [23] Buis, A. & Lynch, P. 2016. *NASA Releases New Eye-Popping View of Carbon Dioxide*. [Online]. Available: <https://www.jpl.nasa.gov/news/news.php?format=6701>. Accessed 14 January 2017.
- [24] Jones, J. 1991. *Networks (2nd ed.)*. [Online]. Available: <http://www.atm.com>. Accessed 21 June 2016.
- [25] Pantoom, J. 2008. *Food from Corn*. [Online]. Available: <http://www.ku.ac.th/agri/cornn/corn.html>. Accessed 14 February 2017. (in Thai)

8) การอ้างอิงจากสิทธิบัตร (Patents)

รูปแบบ:

- [1] Author. year. *"Title of patent,"* U.S. Patent x xxx xxx, Abbrev. day month year.
- ตัวอย่าง:
- [26] Wilkinson, J. P. 1990. "Nonlinear resonant circuit devices," U.S. Patent 3 624 125, 16 July 1996.

9) การอ้างอิงจากมาตรฐาน (Standards)

รูปแบบ:

- [1] *Title of Standard*, Standard number, date.
- ตัวอย่าง:
- [27] *IEEE Criteria for Class IE Electric Systems*, IEEE Standard 308, 1969.
- [28] *Letter Symbols for Quantities*, ANSI Standard Y10.5-1968.

10) การอ้างอิงจากคู่มือ (Handbooks)

รูปแบบ:

- [1] *Name of Manual/Handbook*, x Ed., Abbrev.
Name of Co., City of Co., Abbrev. State, year,
pp. xx-xx.

ตัวอย่าง:

- [29] *Transmission Systems for Communications*,
3rd Ed., Western Electric Co., Winston-
Salem, NC, 1985, pp. 44-60.
- [30] *Motorola Semiconductor Data Manual*,
Motorola Semiconductor Products Inc.,
Phoenix, AZ, 1989.
- [31] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of
America, Electronic Components and
Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23,
1992.

11) การอ้างอิงจากการสัมภาษณ์ (Handbooks)

รูปแบบ:

- [1] Interviewee name. Year, Date. *Interview*. City,
Country. Interview.

ตัวอย่าง:

- [32] Thongsom, S. 2020, April 21. *Benefits of
tourism in Thailand*. Bangkok, Thailand.
Bangkok, Thailand. Interview. (In Thai)

5. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

การเขียนหน่วยต่าง ๆ ควรใช้ระบบ SI และเป็นสากล ถ้าหากต้องการย่อหน่วย ควรใช้ตัวย่อเป็นภาษาอังกฤษที่ถูกต้องและเป็นสากลการใช้ศัพท์วิทยาศาสตร์ให้ยึดคำบัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน ชื่อสถานที่ต่าง ๆ ให้ใช้ตามประกาศของสำนักนายกรัฐมนตรี การเขียนคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ หากต้องการทับศัพท์เป็นภาษาไทยหรือต้องการแปลเป็นภาษาไทย การแปลหรือเขียนทับศัพท์ครั้งแรกควรใส่คำศัพท์ เดิมไว้ในวงเล็บต่อท้ายคำแปลด้วย ซึ่งถ้าคำศัพท์ใดที่ไม่ใช่ คำศัพท์เฉพาะก็ไม่จำเป็นต้องขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่ เช่น “การเหนี่ยวนำ (induction)” “เวเบอร์ (weber)” และเมื่อต้องการ ใช้คำแปลเดิมซ้ำอีก ให้ใช้ภาษาไทยโดยไม่ต้องใส่ภาษาอังกฤษกำกับ

จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร (Publication Ethics)

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความ (Author Ethical Responsibilities)

- บทความที่ส่งให้พิจารณาตีพิมพ์ในวารสารจะต้องเป็นบทความที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อนและไม่ส่งต้นฉบับบทความซ้ำซ้อนกับวารสารอื่น
- บทความที่ส่งให้พิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่มีส่วนใดที่เป็นการคัดลอกผลงานวิชาการ ทั้งของตนเองและผู้อื่น และมีการอ้างอิงผลงานอย่างถูกต้องและครบถ้วน
- ผู้เขียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของรายการเอกสารอ้างอิง ทั้งในด้านรูปแบบและเนื้อหา
- ผู้เขียนจะต้องเขียนบทความตามรูปแบบและขนาดตัวอักษรตามแบบฟอร์ม (template) ที่วารสารกำหนดไว้
- ผู้เขียนที่มีชื่อปรากฏในบทความทุกคน ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนในการดำเนินการบทความจริง
- ผู้เขียนต้องระบุแหล่งทุนที่สนับสนุนในการทำวิจัยนี้ และ/หรือมีผลประโยชน์ทับซ้อนจะต้องระบุในบทความ และแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
- ผู้เขียนจะต้องไม่รายงานข้อมูลที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างข้อมูลเท็จ หรือการปลอมแปลง บิดเบือน รวมไปถึงการตกแต่ง หรือ เลือกแสดงข้อมูลเฉพาะที่สอดคล้องกับข้อสรุป
- ผู้เขียนต้องยินยอมโอนลิขสิทธิ์ให้แก่วารสารก่อนการตีพิมพ์ และไม่นำผลงานไปเผยแพร่หรือตีพิมพ์กับแหล่งอื่น ๆ หลังจากที่ได้รับการตีพิมพ์กับวารสารธรรมศาสตร์แล้ว
- กรณีที่ผลงานเป็นการศึกษาวิจัยและทำการทดลองในคนหรือสัตว์ทดลอง โดยการทดลองในคนอาจส่งผลกระทบต่อศักดิ์ศรี สิทธิ ความเป็นส่วนตัว และสุขภาพของคน ขอให้แนบหนังสือรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง ทั้งนี้ การอนุมัติให้ลงตีพิมพ์ขึ้นอยู่กับพิจารณาจากกองบรรณาธิการวารสารฯ ถือเป็นขั้นสุดท้าย

หน้าที่และความรับผิดชอบของบรรณาธิการวารสาร (Editor Roles and Responsibility)

- บรรณาธิการมีหน้าที่พิจารณาและตรวจสอบบทความที่ส่งเข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารของตนเอง โดยพิจารณาเนื้อหาบทความที่สอดคล้องกับเป้าหมายและขอบเขตของวารสาร รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพบทความในกระบวนการประเมินและคุณภาพบทความก่อนการตีพิมพ์
- บรรณาธิการมีหน้าที่ตรวจสอบบทความในด้านความซ้ำซ้อนหรือในด้านการคัดลอกผู้อื่น (Plagiarism) โดยใช้โปรแกรมตรวจสอบความซ้ำซ้อน หากตรวจสอบพบความซ้ำซ้อนหรือการคัดลอกผลงานของผู้อื่นในกระบวนการประเมินบทความ บรรณาธิการต้องหยุดกระบวนการประเมิน และติดต่อผู้พิมพ์หลักทันทีเพื่อขอคำชี้แจง เพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น
- บรรณาธิการต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้เขียน และผู้ประเมินบทความแก่ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในระยะเวลาของการประเมินคุณภาพผลงานวิชาการ และจนกว่าบทความได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

- บรรณาธิการมีหน้าที่พิจารณาตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่มีระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง ใช้เหตุผลทางวิชาการในการพิจารณาบทความทุกครั้งโดยปราศจากอคติที่มีต่อบทความและผู้นิพนธ์ในด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรม การเมือง และสังกัดของผู้นิพนธ์
- บรรณาธิการต้องไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้นิพนธ์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ไม่นำบทความหรือวารสารไปใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจหรือนำไปเป็นผลงานทางวิชาการของตนเอง
- บรรณาธิการต้องไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทความและผลประโยชน์ของผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงไม่ปิดกั้นหรือแทรกแซงข้อมูลที่ใช้แลกเปลี่ยนระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิและผู้นิพนธ์
- บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาแล้ว

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ประเมินบทความ (Reviewer Roles and Responsibilities)

- ผู้ประเมินบทความต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่พิจารณาแก่บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ และจนกว่าบทความจะได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่
- หากผู้ประเมินบทความมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้เขียนผู้ประเมินบทความจะต้องแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น
- ผู้ประเมินบทความควรรับประเมินบทความเฉพาะสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ และหากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนกัน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่นๆ ผู้ประเมินบทความต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
- ต้องรักษาระยะเวลาประเมินตามกรอบเวลาประเมินที่กำหนด รวมถึงไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความให้ผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับรู้
- ผู้ประเมินบทความควรประเมินด้วยความซื่อตรง ปราศจากอคติ และไม่มีเจตนาอื่นแอบแฝง

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ประจำปี 3 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม) ปี พ.ศ. 2568**

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สันติรัฐ นันสะอาจ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.อัศครัน พูลกระจ่าง | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| 4. รองศาสตราจารย์ เรวัต สุกสิกาญจน์ | มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.เสาวนิตย์ กาญจนรัตน์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ |
| 6. รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 7. รองศาสตราจารย์ ดร.วีระชัย แสงฉาย | มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรสิริณัฐ ไรจนวรรณ | มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลลหา | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันทะคุณ | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาภาษาอังกฤษวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ประจำปี 3 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม) ปี พ.ศ. 2568**

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. ดร.ธานี จินตสุทธิศักดิ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไยฟ้า ตระกูลสันติ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |



แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความวิชาการ
วารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง

แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย:

1. ชื่อเรื่อง: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

2. บทคัดย่อ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

3. บทนำ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

4. วิธีการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

5. ผลการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

6. อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

7. ข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

8. เอกสารอ้างอิง: รายละเอียดการแก้ไขบทความ ข้อเสนอแนะ คำชี้แจง หรือข้อสังเกต

.....

(ลงนาม).....

(.....)

ผู้ประเมิน

**หมายเหตุ การประเมินนี้ผ่านแบบประเมินในเว็บไซต์ของวารสารเท่านั้น



แบบสรุปผลการประเมินบทความเพื่อตีพิมพ์
ในวารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง.....

1. ประเภทของบทความ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ควรปรับปรุง ☐ ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
2. ความคิดเห็นของผู้ประเมิน
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยไม่ต้องแก้ไข
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและไม่ต้องประเมินใหม่
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและต้องประเมินใหม่
 - ☐ ไม่รับผิดชอบ
3. คำวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ระดับคุณภาพของบทความ (โปรดเลือกเพียงข้อเดียว)

☐ ปรับปรุง ☐ พอใช้ ☐ ดี ☐ ดีมาก ☐ ดีเด่น

(ลงนาม)

(.....)

ผู้ประเมิน

**หมายเหตุ การประเมินนี้ผ่านแบบประเมินในเว็บไซต์ของวารสารเท่านั้น



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

พิมพ์ที่

สำนักงานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ

นครศรีธรรมราช 1812 อาคาร 18

เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280

โทรศัพท์: 075-377-439 e-mail: technstru.editorjournal@gmail.com