



ISSN: 2822-1125 (Print)

ISSN: 3027-8090 (Online)

วารสารวิชาการ

นวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

Academic Journal of Industrial Technology Innovation

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2567 Vol. 2 No. 1 January - April 2024

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 2 ฉบับที่ 1 มกราคม – เมษายน 2567, Vol. 2 No. 1 January - April 2024, ISSN: 2822-1125 (Print), ISSN: 3027-8090 (Online)

เจ้าของ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรชัย แก้วดี

วัตถุประสงค์

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

1.

คณะที่ปรึกษา

นายกสภามหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัย	ที่ปรึกษา
รองอธิการบดี (ฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการศึกษา)	ที่ปรึกษา
คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	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 ซึ่งกองบรรณาธิการและคณะผู้จัดทำวารสารฯ 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 สุขสิกาญจน์	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
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

ดร.วีรพล ปานศรีนวล	สาขาวิชานวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
คณะผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบภาษาอังกฤษ	
ดร.ไพบี ตรีภูมิตินันท์	สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมและjisติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ธานี จินตสุทธศักดิ์	สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์และอุตสาหกรรมดิจิทัล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.ปิสุตา สังข์ศรี	สาขาวิชาการจัดการนวัตกรรมอุตสาหกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ดร.จิราพร สุขกรร	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์คณาพร แก้วแกมจันทร์	สาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
Asst.Dr. Mohammed Yassin Mohammed Aba Sha'ar สำนักวิทยบริการ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	
ผู้จัดการวารสาร	
นางเกวณีน เกื้อสุข	นักวิชาการศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นายโพธิ์เศรษฐ์ โพธิ์ปลอด	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวชาลิสา พรหมณัฐ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
นางสาวพัชณีย์ณี 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 ของบทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการฉบับนี้เป็นของผู้เขียน คณะผู้จัดทำวารสารไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย
3. กองบรรณาธิการวารสารวิชาการไม่ได้สงวนสิทธิ์การคัดลอกแต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์บทความ :

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

บทบรรณาธิการ

“วารสารวิชาการนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี” ปัจจุบันเป็นฉบับที่ 1 ของปีที่ 2 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 เทคนิคและอสังขศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อในกรอบความคิดและการนำเสนอเป็นศาสตร์เดียวกัน โดยมีการจัดพิมพ์ฉบับนี้เป็นบทความวิจัยจำนวน 5 เรื่อง ในศาสตร์ทางเทคโนโลยีเครื่องกล ไฟฟ้า คอมพิวเตอร์ และเครื่องปั้นดินเผาชุมชน

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



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตรชัย แก้วดี

บรรณาธิการ

สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์ (Objectives)	A
กองบรรณาธิการวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Editorial Board of The Journal of Industrial Technology)	B
บทบรรณาธิการ	F
บทความวิจัย	
เว็บแอปพลิเคชันการจัดการข้อมูลหลักสูตร : กรณีศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครศรีธรรมราช	
Web Application for Curriculum Management: A Case Study of Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University	1-11
<i>Rattayagon Thaiphon, Walaiporn Sornkaing, Chawanrat Srinounoan, Jirawat Naksuwan, Kulthida Chanakul, and Wachira Yungyuen</i>	
นวัตกรรมเทคโนโลยีรีโมตปั๊มสูบน้ำแบบสองระบบโดยการควบคุมระยะไกลผ่าน SONOFF Innovative Dual-System Pumping Cart Technology by Remote-Control Via SONOFF	12-18
<i>Ronaporn Rattanachand, Prakrit Imsomboon, Phongpipat Khamhom</i>	
การสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้งานรถสามล้ออเนกประสงค์	
Creation and determination of the multipurpose three-wheeled vehicle performance	19-26
<i>Prakit Imsomboon, Ronaporn Rattanachand, Phongpipat Khamhom</i>	
ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ	
Air Conditioning Health Versifying System	27-33
<i>Natdanai Suwannachot, Sommai Srisuk, Thikhamporn khemwong, Chatchai Kaewdee, Weeruyute Sudsomboon, Weeraphol Pansrinual, and Pongthap Weerapong</i>	
การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน นครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์	
Knowledge Management and Creating Added Value of Folk Pottery Product Design in Nakhon Si Thammarat for OTOP Products	34-47
<i>Chatchai Kaewdee</i>	

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ	48-55
จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร (Publication Ehtics)	56-57
แบบฟอร์มการส่งต้นฉบับ	58-59
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม พ.ศ. 2566)	60
แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความ วิชาการวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	61
แบบสรุปผลการประเมินบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	62

เว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร : กรณีศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

Web Application for Curriculum Management: A Case Study of Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

รัตยากร ไทยพันธ์^{1*}, วลัยภรณ์ ศรีเกลี้ยง¹, ชวัลรัตน์ ศรีนวลปาน¹, จิวัฒน์ นาคสุวรรณ¹, กุลธิดา ชนะกุล¹
และวชิร ยิ่งยืน²Rattayagon Thaiphon^{1*}, Walaiporn Sornkaing¹, Chawanrat Srinounoan¹,
Jirawat Nakswan¹, Kulthida Chanakul¹ and Wachira Yungyuen²¹ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช² สาขาวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

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

วันที่รับบทความ: 24 มกราคม 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 22 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 24 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช 2) ประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนา และ 3) ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนา การวิจัยได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle) พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดการฐานข้อมูล กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบจำนวน 5 คน และผู้ใช้งาน จำนวน 25 คน โดยการใช้วิธีการแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนา แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บแอปพลิเคชันจัดเก็บข้อมูลหลักสูตรให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน เป็นปัจจุบัน สืบค้นข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว ผู้ใช้งานเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา ลดปัญหาข้อมูลสูญหาย และช่วยให้กระบวนการพัฒนาระบบมีความคล่องตัว 2) ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.51) และ 3) ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.55)

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, การจัดการข้อมูล, หลักสูตร, กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

Abstract: This research aims to: 1) develop a web application for curriculum management: a case study of the Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University; 2) evaluate the quality of the developed web application; and 3) assess users' satisfaction with the developed web application. This research was developed in accordance with the System Development Life Cycle Theory. The web application component of the system was created with

PHP and the MySQL database management system. The research samples were divided into two groups: five experts in system development and 25 users, selected through purposive sampling. The research tools included the developed web application, a web application quality evaluation form for the experts, and a user satisfaction questionnaire for users. Data analysis was performed using the mean and standard deviation. The research findings were as follows: 1) the web application stored curriculum data in the same standard and was up-to-date, facilitating quick and convenient information retrieval, enabling users to access data anywhere and anytime, reducing data loss issues, and enhancing course development flexibility; 2) the quality assessment of the web application by experts was at a high level ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.51$); and 3) user satisfaction with the developed web application was at the highest level ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.55$).

Keywords: Web application, Data management, Curriculum, Thai Qualifications Framework for Higher Education

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชเป็นสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ภายใต้ปรัชญา “ประทีปถิ่นประทีปไทย ก้าวไกลสู่สากล” [1] มีการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา เรียกว่า กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education, TQF) หรือนิยามเรียกว่า เอกสารกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือตัวย่อ มคอ. เป็นแบบเอกสารจัดเก็บข้อมูลไว้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบความโปร่งใส และประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และเป็นการประกันคุณภาพผู้เรียน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชมีหลักสูตรซึ่งสังกัดอยู่ในแต่ละคณะของมหาวิทยาลัยจำนวน 5 คณะ คือ 1) คณะครุศาสตร์ 2) คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 3) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) คณะวิทยาการจัดการ และ 5) คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นคณะหนึ่งที่มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องในปีการศึกษา 2565

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีหลักสูตรที่เปิดสอนจำนวน 12 หลักสูตร ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก [2] จึงส่งผลให้มีข้อมูลหรือรายงานของการปรับปรุงหลักสูตรจำนวนมาก การจัดเก็บข้อมูลหลักสูตรของคณะมีการจัดเก็บในรูปแบบของเอกสารหรือรูปแบบออนไลน์ ซึ่งขึ้นกับการเก็บข้อมูลของหลักสูตร จึงส่งผลให้การเก็บข้อมูลไม่ได้เป็นระบบมาตรฐานเดียวกันจึงไม่อำนวยความสะดวกในการนำไปใช้งานทั้งผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังไม่มีรายงานหรือสารสนเทศช่วยในการสนับสนุนข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร

ปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความรวดเร็ว ทำให้การเชื่อมต่อและใช้งานอินเทอร์เน็ตนั้นสะดวกสบายขึ้น ทำให้ระบบการดำเนินงานต่าง ๆ ได้ถูกปรับเปลี่ยนให้รองรับการทำงานบนเว็บแอปพลิเคชันหรือแอปพลิเคชันบนแบบสมาร์ตโฟนมากขึ้น และการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ไกรทพนธ์ เต็มวิทย์ขจร และคณะ [3] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) ระบบช่วยทำรายการต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ตรวจสอบความถูกต้องของ มคอ.3 สามารถตอบสนองการทำงานแบบทันทีทันใด ภาณุมาศ บุตสีผา และคณะ [4] ได้พัฒนาระบบพัฒนาระบบสารสนเทศ

เพื่อการจัดการข้อมูลหลักสูตรผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแก้ปัญหาขั้นตอนการทำงานระบบเดิมที่มีความล่าช้า ลดความผิดพลาด การทำงานซ้ำซ้อน และการใช้ทรัพยากรสิ้นเปลือง จารุกิตต์ สายสิงห์ [5] ได้พัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา เพื่อเป็นการรวมข้อมูลของบุคลากรในสถาบันการศึกษาไว้ทุกด้านเพื่อเป็นสารสนเทศแบบออนไลน์เพื่อให้สืบค้นได้ตรงตามความต้องการของผู้ค้นหา อิมรอน แวมง และคณะ [6] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่และผู้ใช้งานสะดวกในการติดตามเอกสาร โดยไม่เสียเวลาในการเผ่าดูระบบ ลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการตอบข้อซักถามจากการติดตามเอกสาร และลดต้นทุนการใช้กระดาษในการผลิตแบบฟอร์มขอใช้บริการ อร์ญ ศรีอรัญ และคณะ [7] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศในการสนับสนุนการดำเนินการด้านการขอเอกสารทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มช่องทางให้นักศึกษาสามารถขอเอกสารทางการศึกษา ติดตามและตรวจสอบสถานะของเอกสารผ่านอินเทอร์เน็ตได้ รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากร วนิตา อินทไชย และคณะ [8] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูลบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อลดปัญหาด้านการค้นหาเอกสาร แก้ปัญหาความซ้ำซ้อน ลดระยะเวลาการเข้าถึงข้อมูล และเพิ่มความถูกต้องให้กับข้อมูล ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน เพื่อความสะดวกในการใช้งานของบุคลากร และเพียรทิพย์ ศรีสุธรรม และคณะ [9] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานบัณฑิตนิพนธ์ เพื่อบริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการจัดสอบ ตลอดจนการติดตามสถานะของบัณฑิตนิพนธ์ การจัดเก็บไฟล์รูปเล่มบัณฑิตนิพนธ์ในรูปแบบดิจิทัล รองรับการสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

จากการศึกษาความสำคัญ ปัญหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันการจัดการข้อมูลหลักสูตร: กรณีศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อจัดการข้อมูลหลักสูตรรองรับการจัดเก็บข้อมูลหลักสูตรและข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เป็นปัจจุบัน จัดเก็บไฟล์รูปเล่มหลักสูตรในรูปแบบดิจิทัล รองรับการสืบค้นข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว [10] ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา ลดปัญหาข้อมูลที่สูญหาย ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บเอกสาร และมีสารสนเทศที่สามารถรายงานผลต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

2.3 เพื่อประเมินสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร : กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านหลักสูตร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย อาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จำนวน 25 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบ จำนวน 5 ท่าน ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

3.2.1 เว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน การจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

3.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้เว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบและพัฒนาระบบ

วิธีดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบได้ ดำเนินการตามหลักทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) [11], [12]

4.1.1 กำหนดปัญหา

ศึกษาองค์ประกอบและสังเคราะห์รูปแบบ การจัดการข้อมูลหลักสูตรที่สังกัดคณะ โดยศึกษาความเป็นไปได้ และกำหนดปัญหา ศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำกรอบแนวทาง และร่างองค์ประกอบของเว็บแอปพลิเคชันการจัดการข้อมูล หลักสูตร ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล พบว่าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้มีข้อมูลหรือรายงานของการปรับปรุงหลักสูตรจำนวนมาก การจัดเก็บข้อมูลยังอยู่ในรูปแบบของเอกสาร หรือบางหลักสูตรมีการจัดเก็บในรูปแบบออนไลน์ แต่ยังไม่เป็นไปในมาตรฐานเดียวกันจึงไม่อำนวยความสะดวกในการนำไปใช้งานทั้งผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังไม่มีสารสนเทศช่วยในการสนับสนุนข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร หากมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการงาน

ด้านหลักสูตร จะส่งผลให้มีความคล่องตัวในการดำเนินงานมากขึ้น

4.1.2 วิเคราะห์ระบบ

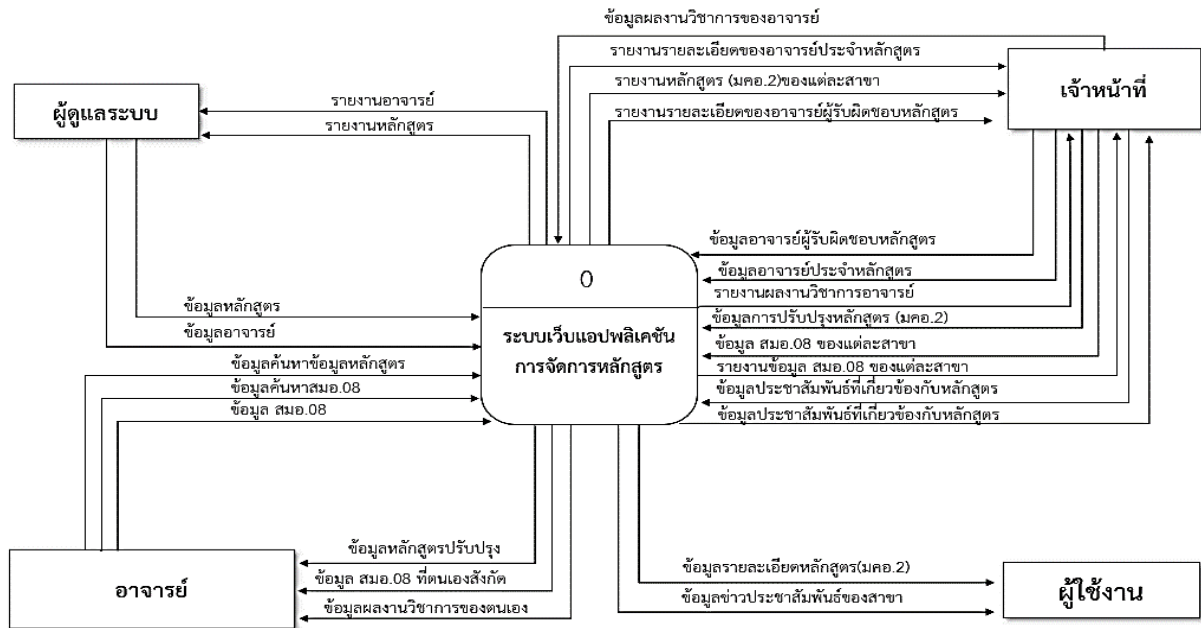
เป็นขั้นตอนของการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ กำหนดขอบเขตงานตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบ โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) อาจารย์ 3) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และ 4) ผู้ใช้งานทั่วไป การวิเคราะห์ระบบเกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของระบบและความสัมพันธ์ในการทำงานในระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบการดำเนินงานจริง และระบบงานที่ควรจะมีเพิ่มเข้าไป เพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และได้นำแผนภาพบริบท (Context diagram) มาออกแบบระบบงานใหม่ แผนภาพบริบทเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลโดยรวมที่แสดงถึงขอบเขตของระบบที่ชี้ให้เห็นว่าระบบที่สนใจมีการรับข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ และกลุ่มผู้ใช้งานแสดงรายละเอียดแผนภาพบริบทดังภาพที่ 1

4.1.3 ออกแบบระบบ

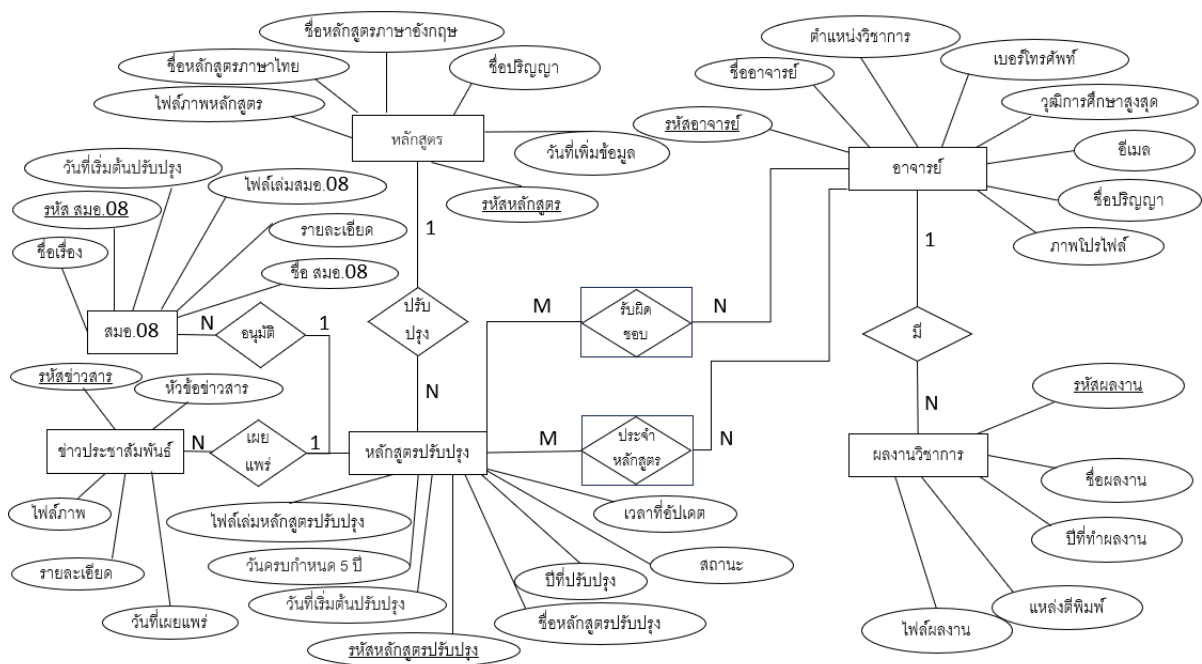
ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ แผนภาพ E-R (Entity-Relationship Diagram) เพื่อเป็นแบบจำลองในการอธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูล เป็นการแสดงออกมาในลักษณะของแผนภาพ โดยการอธิบายถึงโครงสร้างของฐานข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังภาพที่ 2 หลังจากนั้นจะทำการแปลง แผนภาพ E-R ให้อยู่ในรูปแบบของตาราง (Relational schemes) เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่อไป

4.1.4 พัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ มาพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันใช้ Visual Studio Code เป็นเครื่องมือในการช่วยเขียนคำสั่งระบบ และพัฒนาระบบด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) ร่วมกับการใช้ Bootstrap Front-end Framework และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และใช้เอ็กซ์เอเอ็มพีพี (XAMPP) เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ในการพัฒนาระบบ



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทระบบเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร



ภาพที่ 2 แผนภาพ E-R ของระบบเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร

4.1.5 ทดสอบระบบ

ใช้วิธีการทดสอบระบบแบบ Black Box Testing โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาด และสิ่งที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม หลังจากนั้นได้ให้

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 5 คน ทำการทดสอบระบบอีกครั้งเพื่อหาข้อผิดพลาด และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง เพื่อให้ตรงตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบระบบไว้

4.1.6 ติดตั้งระบบงาน

การติดตั้งหลังจากที่มีการทดสอบระบบ และดำเนินการแก้ไขข้อผิดพลาดจนมั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

4.1.7 บำรุงรักษา

เมื่อมีการใช้ระบบไประยะหนึ่งอาจจะมีการปรับเปลี่ยนตามความต้องการที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบได้อย่างราบรื่น

4.2 การประเมินระบบและการวิเคราะห์ผล

การประเมินระบบเป็นการประเมินคุณภาพของระบบด้วยผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แปลผลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.01 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการพัฒนา ระบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) มีการจัดการฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล (MySQL) โดยมีหน้าจอการทำงานของระบบ ดังภาพที่ 3-6

รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ	ชื่อวิชา
402	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	Agriculture	หลักสูตรวิชาเกษตรอินทรีย์
415	สาขาวิชาเคมี	Chemistry	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
422	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	Environmental Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
425	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	Computer Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
427	สาขาวิชาคณิตศาสตร์	Mathematics	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
438	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	Information Technology and Digital Communication	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	สาขาวิชาเคมี
หลักสูตรวิชาเกษตรอินทรีย์	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
สาขาวิชาคณิตศาสตร์	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์

ก) แบบฟอร์มบันทึกหลักสูตรสำหรับผู้และระบบ

ข) หน้าจอแสดงรายละเอียดหลักสูตรสำหรับผู้และระบบ

ภาพที่ 3 ตัวอย่างระบบงานที่เกี่ยวข้องกับผู้และระบบ

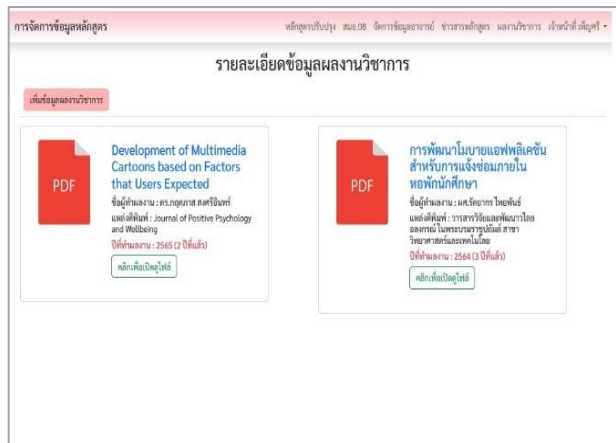
รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ	ชื่อวิชา
402	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	Agriculture	หลักสูตรวิชาเกษตรอินทรีย์
415	สาขาวิชาเคมี	Chemistry	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
422	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	Environmental Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
425	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	Computer Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
427	สาขาวิชาคณิตศาสตร์	Mathematics	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
438	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	Information Technology and Digital Communication	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์

รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตรภาษาไทย	ชื่อหลักสูตรภาษาอังกฤษ	ชื่อวิชา
402	สาขาวิชาเกษตรศาสตร์	Agriculture	หลักสูตรวิชาเกษตรอินทรีย์
415	สาขาวิชาเคมี	Chemistry	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
422	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	Environmental Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
425	สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	Computer Science	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
427	สาขาวิชาคณิตศาสตร์	Mathematics	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์
438	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	Information Technology and Digital Communication	หลักสูตรวิชาเคมีอินทรีย์

ก) แบบฟอร์มข้อมูลหลักสูตรที่ปรับปรุงสำหรับเจ้าหน้าที่

ข) แบบฟอร์มข้อมูลสมอ.08 สำหรับเจ้าหน้าที่

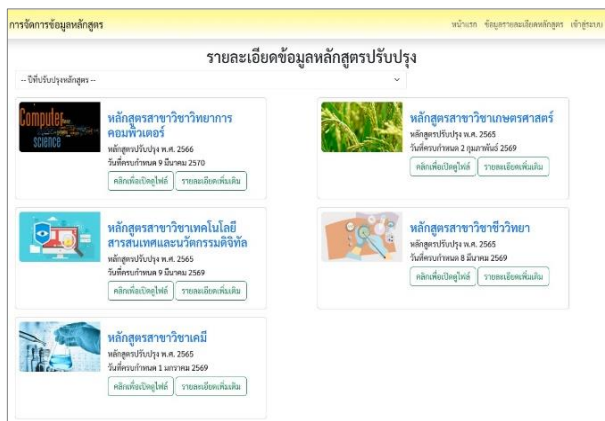
ภาพที่ 4 ตัวอย่างระบบงานที่เกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่รับผิดชอบงานหลักสูตร



ก) รายละเอียดข้อมูลอาจารย์ในหลักสูตร

ข) รายละเอียดข้อมูลผลงานวิชาการอาจารย์ในหลักสูตร

ภาพที่ 5 ตัวอย่างระบบงานที่เกี่ยวข้องกับอาจารย์ที่รับผิดชอบงานหลักสูตร



ก) หน้าหลักของระบบ



ข) หน้าประชาสัมพันธ์ของหลักสูตร

ภาพที่ 6 ตัวอย่างระบบงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานทั่วไป

5.2 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบจำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ตรงตามความต้องการ	4.20	0.45	มาก
ความถูกต้องการทำงานของระบบ	4.40	0.55	มาก
ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
ประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.20	0.45	มาก
ความปลอดภัยของระบบ	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.44	0.51	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านตรงตามความต้องการและด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับมาก

5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วไปให้ผู้ในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ได้ใช้และสอบถามความพึงพอใจ ผลการประเมินความพึงพอใจ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ฟังก์ชันการทำงาน	4.36	0.70	มาก
การออกแบบ	4.60	0.50	มากที่สุด
ความถูกต้อง	4.40	0.50	มาก
ความปลอดภัย	4.52	0.51	มากที่สุด
การนำไปใช้ประโยชน์	4.76	0.44	มากที่สุด
รวม	4.53	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.55) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.44) อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านฟังก์ชันการทำงานมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = 0.70) อยู่ในระดับมาก

6. การอภิปรายผลหรือการวิจารณ์และสรุป

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการจัดการหลักสูตร: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช สามารถสรุป และอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาสามารถทำงานได้ตามความต้องการระบบและความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งระบบที่พัฒนาช่วยให้บุคลากรหรือผู้ที่สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรได้อย่างรวดเร็ว ทุกที่ทุกเวลา มีการออกแบบให้กับผู้ใช้งาน 4 กลุ่ม โดยมีขอบเขตการดำเนินงานดังต่อไปนี้ 1) ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลหลักสูตรที่สังกัดคณะ และข้อมูลอาจารย์ที่สังกัดคณะ 2) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง สามารถจัดการข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) ได้แก่ ข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบและประจำหลักสูตร ผลงานวิชาการอาจารย์ ข้อมูลการปรับปรุงหลักสูตร เพิ่มข้อมูล สมอ.08 ของแต่ละสาขา รวมทั้งจัดการข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ 3) อาจารย์ สืบค้นข้อมูลหลักสูตรปรับปรุง (มคอ.2) และสมอ.08 ที่ตนเองสังกัด และข้อมูลผลงานวิชาการของตนเองได้ รวมทั้งระบบจะมีการแจ้งเตือนเมื่อผลงานวิชาการของอาจารย์ครบระยะครบเวลาที่กำหนดไว้ [3] และ 4) ผู้ใช้งานทั่วไป สามารถสืบค้นข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร (มคอ.2) และข้อมูลข่าวประชาสัมพันธ์ของสาขา ทั้งนี้ยังได้มีการออกแบบให้มีข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในรูปแบบรายงานเพื่อให้บุคคลที่ระบบกำหนดมีสิทธิในการเข้าดูรายงาน ด้วยการใช้คำในการสืบค้น เช่น รายงานของอาจารย์ผู้รับผิดชอบและประจำหลักสูตร รายงานระยะเวลาและผลงานวิชาการของอาจารย์ รายงานรายละเอียดหลักสูตร ทั้งยังมีรายงานสรุปในรูปแบบกราฟเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อให้บุคลากรในคณะสามารถนำรายงานไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมด้านอื่น ๆ ของหลักสูตร เช่น งานประกันหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตร เป็นต้น

6.2 การประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ

ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.51) ทั้งนี้เพราะระบบที่พัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันเป็นการใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จึงอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา มีการออกแบบและพัฒนาระบบตามความต้องการผู้ใช้เพื่อแก้ปัญหาของระบบงานเดิม มีการเก็บข้อมูลอย่างเป็นมาตรฐาน ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งมีการกำหนดสิทธิในการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพียรทิพย์ ศรีสุธรรม และคณะ [9] ซึ่งได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานบัณฑิตนิพนธ์ พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันมากที่สุด โดยระบบช่วยให้การดำเนินงานและสร้างความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาติดตามข้อมูลเป็นปัจจุบัน ทันทั่วถึง มีการออกแบบองค์ประกอบ การใช้รูปแบบ ขนาด สีตัวอักษร ให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย และสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา อินทไชย และคณะ [2] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบฐานข้อมูล บัณฑิตวิทยาลัย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี เพื่อลดปัญหาการค้นหาเอกสาร แก้ปัญหาความซ้ำซ้อน ลดระยะเวลาการเข้าถึงข้อมูล และเพิ่มความถูกต้องให้กับข้อมูล ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน เพื่อความสะดวกในใช้งานของบุคลากร

6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.55) ทั้งนี้ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นผู้ใช้งานได้เห็นถึงการนำไปใช้ประโยชน์เพราะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ใช้ต้องการ เช่น ข้อมูลประวัติการศึกษา ผลการวิชาการของอาจารย์ มีการแจ้งเตือนถึงระยะเวลาของผลงานวิชาการในแต่ละ

รอบของการเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีการจัดเก็บเอกสารหลักสูตรในรูปแบบออนไลน์จึงทำให้สะดวกในการนำไปใช้งาน อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรเพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรในโอกาสต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไกรทพนธ์ เต็มวิทย์ขจร และคณะ [10] ได้พัฒนาระบบพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการรายละเอียดรายวิชา (มคอ.3) มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบที่พัฒนาอยู่ในระดับมากที่สุด และผู้มีความพึงพอใจต่อประสิทธิผลของระบบในด้านต่างๆ เช่น ระบบสามารถช่วยทำรายการต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องของ มคอ.3 สามารถตอบสนองการทำงานแบบทันทีทันใด และสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุกิตต์ สายสิงห์ [7] ซึ่งได้ระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา ผลการศึกษายอมรับของผู้ใช้ระบบที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกัน โดยได้ศึกษาความต้องการของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ส่งผลให้เกิดการยอมรับจากผู้ใช้งานระบบและทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือในการเข้าใช้งานของบุคลากรทางการศึกษา

7. ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปพัฒนางานวิจัยต่อยอดและปรับปรุงงานวิจัยในอนาคตไว้ดังนี้

7.1 ควรมีการรวบรวมผลงานวิจัยหรือบทความวิชาการย้อนหลังของอาจารย์เพื่อให้เป็นแหล่งข้อมูลผลงานและแสดงศักยภาพของอาจารย์ในคณะ

7.2 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คืออาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งยังไม่ครอบคลุมคณะทั้งหมดในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ควรมีการนำระบบไปใช้กับทุกคณะ เพื่อจะได้รับข้อคิดเห็นที่หลากหลายและนำไปพัฒนาต่อในอนาคต

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. 2023. *About NSTRU*. [Online]. Available: [https:// www.nstru.ac.th/th/view/detail/5/](https://www.nstru.ac.th/th/view/detail/5/) ปรัชญา-วิสัยทัศน์-พันธกิจ. Accessed 12 December 2023. (In Thai)
- [2] Science and technology Faculty, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University. 2023. *Branch of Science and Technology*. [Online]. Available: <https://sct.nstru.ac.th/branch>. Accessed 12 December 2023. (In Thai)
- [3] Termwitkajorn, G., Hayeewangah, N., and Namburi S. 2018. "Information System Development for Course Specification (TQF 3: Thailand Qualification Framework)," *Academic Services Journal, Prince Of Songkla University*. 29(2): pp. 62-75. (In Thai)
- [4] Butsipha, P., Meesathit, S. and Chaochaikong, S. 2018. "Development of Information System for Curriculum Management of Sakon Nakhon Rajabhat University," *Journal of Graduate School Sakon Nakhon Rajabhat University*. 15(68): pp. 140-146. (In Thai)
- [5] Saiying, J. 2020. "The Development of a 360 Degree Educational Personnel Database Storage System," *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University*. 7(2): pp. 59-71. (In Thai)
- [6] Waemong, I., Phithaklawan, I., Mimor, W., and Pangtip, P. 2020. "Web Application Development for Academic Copying Service with Notifications Through LINE Application: A Case Study of Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University," *Journal of Applied Information Technology*. 6(2): pp. 61-71. (In Thai)
- [7] Sri-Aran, A., Chantrakunpong, R., Krabuanratt K., and Rattanapoka, C. 2021. "A Development of The Prototype of An Educational Document Requesting Management System for King Mongkut's University of Technology North Bangkok," *Mahidol R2R E-Journal*. 8(1): pp. 89-103. (In Thai)
- [8] Intachai, W., Hemuthai M., Kosila, K. And Pradit, S. 2021. "The Development of Web Application Database System; Graduates Bachelor of Technology Program in Business Computer, Udon Thani Vocational College," *Vocational Education Innovation and Research Journal*. 5(2): pp. 47-56. (In Thai)
- [9] Srisutam, P., Leerunghavarat R. and Heebjankri, N. 2022. "The Development of Management Information System for Thesis," *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology*. 10(2): pp. 139-153. (In Thai)
- [10] Phetkrachang, K., Thipjumpong, A., Kongkaew, M., and Laohasamphantaporn, W. 2023. Information System for Online Product Management for the Products of Toei Panan Basketry Community Enterprise, Mae Thom Subdistrict, Bang Klam District, Songkhla Province. *Journal of Applied Informatics and Technology*. 5(2): pp.165-167. (In Thai)
- [11] Pattanachian, A. and Suwanno, O. 2023. "The Development of Information System for Project Management in the Faculty of

Management Sciences, Prince of Songkhla University,” *Journal of Information and Learning*. 34(3): pp. 104-117. (In Thai)

[12] Khammuangsaen, B. 2020.

“The Management of Master of Art in Buddhism and Philosophy Program According to Higher Education Curriculum Standard 2015,” *Nakhon Lampang Buddhist College's Journal*. 9(3): pp. 146-155. (In Thai)

นวัตกรรมเทคโนโลยีรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยการควบคุมระยะไกลผ่าน SONOFF Innovative Dual-System Pumping Cart Technology by Remote-Control Via SONOFF

รณพร รัตนจันทร์^{1*}, ประกิจ อิ่มสมบุญ¹, พงษ์พิพัฒน์ คำหอม¹
Ronaporn Rattanachand^{1*}, Prakrit Imsomboon¹, Phongpipat Khamhom¹

¹ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: 21272829accg@gmail.com

วันที่รับบทความ: 12 เมษายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 22 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 27 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: การจัดทำนวัตกรรมนี้ เป็นการสร้างนวัตกรรม รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ที่ผู้จัดทำนวัตกรรมจะนำเสนอต่อไปนี้มีหลักการทำงาน โดยอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 380W แล้วเก็บประจุแบตเตอรี่ Charge Controller. 30A DC 12V ทำการสั่งเปิดปิดระบบโดยใช้ SONOFF แทนระบบ Manual เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับปั้มน้ำ DC 12V 180W ซึ่งทดลองกับชาวสวน ชาวไร่ ตำบลถ้ำรงค์ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า จากการทดลองรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF มาใช้หาปริมาณน้ำทั้งหมดจำนวน 30 วัน ตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. แสดงให้เห็นว่า เฉลี่ยสูบน้ำได้วันละ 14710.1 ลิตร รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF สามารถสูบน้ำได้ มากกว่า 10000 ลิตรต่อวัน ข้อเสนอแนะ แบตเตอรี่แบบแห้งเปลี่ยนเป็นแบบลิเทียมไอออนแทนเพราะมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าน้ำหนักเบาแถมยังสามารถเช็คสถานะของแบตเตอรี่ได้ เปลี่ยนปั้มน้ำกระแสตรง 12V เป็น 24V เพราะจะได้กำลังในการสูบน้ำที่ไกลและขนาดของท่อสูบน้ำที่มากกว่ายิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ปั้มน้ำที่ใช้กระแสตรง DC, แบตเตอรี่, SONOFF

Abstract: This innovation is the innovation of a dual system pump truck remotely controlled by SONOFF. The objectives are as follows: 1) Create a dual system pump truck through SONOFF remote control. 2) Use remote control to SONOFF, the innovator will introduce the working principle of solar energy based on solar panels: 380W, then charge the controller. 30A DC 12V uses SONOFF instead of manual system to turn on and off the system, supplying power to the water pump. A DC 12V 180W experiment was conducted on farmers in Tham Rong Street, Ban Lat District, Phetchaburi Province who were unable to obtain electricity. The study found that: Conduct tests on two remotely controlled pumping trucks using SONOFF to determine the total water volume for 30 days between 09.00 and 17.00. This indicates an average daily pumping of 14710.1 liters. Two pumping

trucks remotely controlled by SONOFF can pump water. More than 10000 liters per day. It is recommended to replace dry batteries with lithium-ion batteries as they have better performance.

Key words: DC water pump, Battery, SONOFF

1. บทนำ

ปัจจุบันน้ำมันถือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมวลมนุษย์ ตั้งแต่ความเป็นอยู่ขั้นพื้นฐาน จนถึงช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อความสุขสบาย ข้อดีของน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงที่หาซื้อง่าย ขนส่งง่ายการต่อต้านจากชุมชน มีน้อยส่วนข้อเสียของเชื้อเพลิงประเภทนี้คือต้องนำเข้าจากต่างประเทศราคาผันแปรในทิศทางขาขึ้นตลอด ซึ่งเป็นปัจจัยหลักและสิ่งจำเป็นสำหรับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การคมนาคมและการขนส่งของประเทศทำให้การผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงประเภทนี้มีต้นทุนต่อหน่วยสูง และก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกจำนวนมากที่ก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ทำให้ภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยวุ่นวายสับสน จึงมีความจำเป็นต้องหาแหล่งพลังงานในประเทศไทยมาทดแทนและมีอยู่ตลอดเวลา ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานจากน้ำ [1]

ดังนั้นประเทศไทยได้มีการเปลี่ยนวิธีการใช้น้ำเพื่อเกษตรไปจากอดีตที่มีการใช้เครื่องมือแทนแรงงาน จึงเป็นเหตุทำให้เกษตรกรหลายคนหันมาปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรไปโดยหันมาใช้เครื่องสูบน้ำแทนการใช้แรงงาน [2] แต่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้พลังงานจากไฟฟ้าและน้ำมันด้วยเนื่องวิกฤตการณ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นทำให้ระบบสูบน้ำถูกพัฒนาซึ่งสามารถใช้พลังงานหมุนเวียนทดแทนพลังงานไฟฟ้าและน้ำมันในระบบเดิมได้ [3]

จากแนวคิด ผลการศึกษาแลปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะสร้างรถเข็นสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมจากระยะไกลผ่านระบบ SONOFF เพื่อใช้ในการเกษตรขึ้นมาเป็นทางเลือกสำหรับใช้แก้ปัญหาในพื้นที่ที่ห่างไกลไฟฟ้าและปัญหาด้านทุนราคาน้ำมันที่สูงขึ้น โดยแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นพลังงาน

ไฟฟ้า ซึ่งใช้เป็นพลังงานหลักของเครื่องสูบน้ำและลดปัญหาต้นทุนการทำเกษตร [4] เช่น ค่าน้ำมัน ค่าแรงงาน โดยผู้วิจัยมีแนวคิดในการออกแบบสร้างรถเข็นสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมจากระยะไกลผ่านระบบ SONOFF [5] เป็นอีกหนึ่งพลังงานทางเลือกเพื่อทดแทนการใช้กำลังของคนและปลอดภัยในการปฏิบัติงาน [6]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำด้วยแบตเตอรี่กึ่งอัตโนมัติเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

3. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาเรื่อง รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF มีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านประชากร ชาวสวน ชาวไร่ ตำบลถ้ำรงค์ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี

3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา รถเข็นสูบน้ำเพื่อการเกษตร พลังงานแสงอาทิตย์ ทำงานด้วยปั้มน้ำ DC 12V 180W ควบคุมด้วยระบบ SONOFF

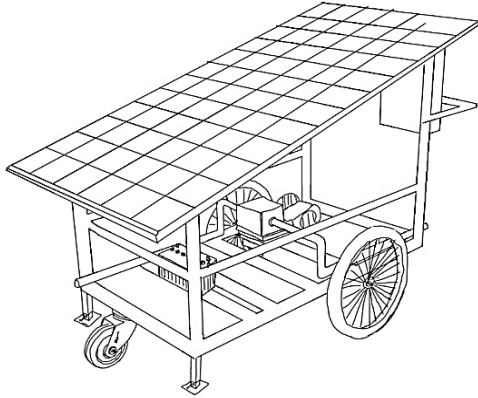
3.3 ขอบเขตด้านเวลา ทำวิจัยตั้งแต่วันที่ 11 มิถุนายน ถึง วันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566 และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 19 พฤศจิกายน พ.ศ. 2566

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบผู้จัดทำโครงการได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 ศึกษาหลักการทำงานของ รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบ พร้อมออกแบบและสร้างรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบ

โดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF และระยะที่ 2 ดำเนินการทดสอบรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบ โดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

4.2 การออกแบบโครงสร้างเครื่องรถเข็นสูบน้ำระบบควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบโครงสร้างของรถเข็นสูบน้ำระบบควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

4.3 อุปกรณ์/เครื่องมือสำหรับรถเข็นสูบน้ำระบบควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายการวัสดุและราคาสำหรับรถเข็นสูบน้ำระบบควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

ลำดับ	รายการวัสดุ	จำนวน	หน่วย	ราคา
1	อุปกรณ์สำหรับใช้ในการประกอบรถ			
1.1	สว่านไฟฟ้า	1	ตัว	
1.2	เครื่องตัดโลหะ	1	เครื่อง	
1.3	เครื่องเชื่อมโลหะ	1	เครื่อง	
1.4	คีมย้ำสายไฟ	1	ตัว	
1.5	คีมตัดสายไฟ	1	ตัว	
2	โครงสร้างของรถขนกรวยจราจรไฟฟ้า			
2.1	เหล็กฉากขนาด 2 นิ้ว	2	เส้น	1,000
2.2	ล้อรถเข็นขนาด 12 นิ้ว	2	ล้อ	400
2.3	สีทาเหล็ก	1	กระป๋อง	100
2.4	ล้อรถขนาด 4 นิ้ว	1	ล้อ	50
3.	ชุดกล่องควบคุม			
3.1	แบตเตอรี่ 12V 55A	1	ลูก	2,373
3.2	โซลาร์เซลล์ 400 วัตต์	1	แผง	3,033
3.3	โซลาร์ชาร์จ	1	อัน	285
3.4	ปั๊มน้ำ DC 18W 12V	1	อัน	665
3.5	SONOFF	1	อัน	195

ลำดับ	รายการวัสดุ	จำนวน	หน่วย	ราคา
3.6	แมคเนติก DC 12V	1	อัน	361
3.7	เบรกเกอร์ DC	1	อัน	197
3.8	หางปลาขนาด 1.5	50	อัน	300
3.9	กระบอกฟิวส์+ฟิวส์	1	อัน	100
3.10	สายไฟขนาด 1.5 (ดำ+เทา)	5	เมตร	100
รวม				9,159

4.4 การสร้างรถเข็นสูบน้ำระบบควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

4.4.1 การตัดเชื่อมโครงรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การตัดเชื่อมโครงรถเข็นสูบน้ำ

4.4.2 เชื่อมประกอบอุปกรณ์โครงสร้างรถเข็นสูบน้ำ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เชื่อมประกอบอุปกรณ์โครงสร้างรถเข็นสูบน้ำ

4.4.3 การทำสื่รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การทำสื่รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

4.4.4 เตรียมอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์แสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 เตรียมอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์

4.4.5 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์

4.4.6 เดินสายอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 เดินสายอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและโซลาร์เซลล์

4.4.7 รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

5. ผลการวิจัย

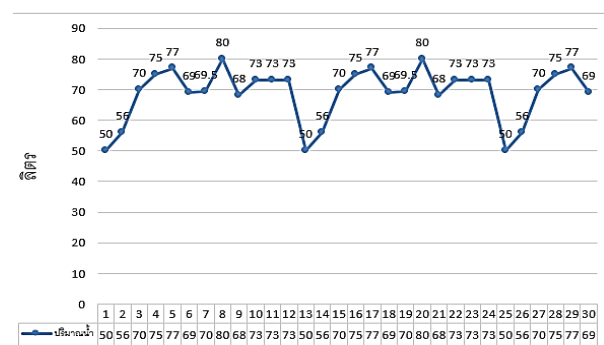
5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF โดยหาปริมาณการสูบน้ำต่อวัน โดยผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็นไปดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF โดยหาปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้ต่อวันตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. ขนาดสายยาง 6 ฟุต ความยาว 15 เมตร

วันที่	ขนาด (ฟุต)	ความยาว (เมตร)	ระยะการทำงาน (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)
1	6	15	8	50.00
2	6	15	8	56.00
3	6	15	8	70.00
4	6	15	8	75.00
5	6	15	8	77.00
6	6	15	8	69.00
7	6	15	8	69.50
8	6	15	8	80.00
9	6	15	8	68.00
10	6	15	8	73.00
11	6	15	8	73.00
12	6	15	8	73.00
13	6	15	8	50.00
14	6	15	8	56.00
15	6	15	8	70.00

วันที่	ขนาด (ฟุต)	ความยาว (เมตร)	ระยะการทำงาน (ชั่วโมง)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)
16	6	15	8	75.00
17	6	15	8	77.00
18	6	15	8	69.00
19	6	15	8	69.50
20	6	15	8	80.00
21	6	15	8	68.00
22	6	15	8	73.00
23	6	15	8	73.00
24	6	15	8	73.00
25	6	15	8	50.00
26	6	15	8	56.00
27	6	15	8	70.00
28	6	15	8	75.00
29	6	15	8	77.00
30	6	15	8	69.00
เฉลี่ย				73.00

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF โดยหาปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้ต่อวันตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. โดยเก็บผลการทดลองทั้งหมดเป็นจำนวน 10 วัน แสดงให้เห็นว่าในการสูบน้ำมาใช้ต่อวัน พบว่า วันที่ 8 สูบน้ำได้เป็นจำนวน 80 ลิตร เป็นปริมาณน้ำมากที่สุดและในการสูบน้ำมาใช้น้ำวันที่ 1 สูบน้ำได้เป็นจำนวน 50 ลิตร เป็นปริมาณน้ำน้อยที่สุดจากการทดสอบทั้ง 10 วันตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. เฉลี่ยตกวันละ 68.7 ลิตร



ภาพที่ 9 กราฟแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF

6. การอภิปรายผล

ผลการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF สามารถทำงานได้ในด้านขอบเขตที่ตั้งไว้ทั้งหมด 3 ข้อ คือ

6.1 สามารถทำงานได้โดยอาศัยปั้มน้ำ DC 12V 180W ได้

6.2 เมื่อแสงอาทิตย์หมดสามารถทำงานได้ต่อเนื่องสูงสุด 3 – 4 ชม. เมื่อพลังงานแสงอาทิตย์หมดในขณะเดียวกันปั้มน้ำยังคงทำงานตามปกติโดยใช้พลังงานจากการเก็บประจุแบตเตอรี่ที่ได้จากการ Charge Controller

6.3 สามารถสั่งเปิดปิดการทำงานได้จากระยะไกลโดยอาศัยSONOFFสั่งการทำงาน

6.4 สามารถสูบน้ำต่อวันได้มากกว่า 50 ลิตร

ในการทดลองได้ทำการทดสอบรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF จะใช้แผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 380W โดยใช้เก็บประจุแบตเตอรี่ Charge Controller. 30A DC 12V แล้วจ่ายให้กับปั้มน้ำ DC 12V 180W มาใช้หาปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้ต่อวัน ตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น จากการทดลอง 30 วัน แสดงให้เห็นว่าในการสูบน้ำมาใช้น้ำที่ 8 สูบน้ำได้เป็นจำนวน 80 ลิตร เป็นปริมาณน้ำมากที่สุด และวันที่ 1 สูบน้ำได้เป็นจำนวน 50 ลิตร เป็นปริมาณน้ำน้อยที่สุด ซึ่งเวลาโดยเฉลี่ยการสูบน้ำมาใช้น้ำทั้ง 30 วันตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. เฉลี่ยตกวันละ 68.7 ลิตร พบว่า รถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF สามารถสูบน้ำได้มากกว่า 50 ลิตรต่อวัน สอดคล้องกับการศึกษาของ สุชาติ คุมนิล [7] ซึ่งได้พัฒนารูปแบบระบบปั้มน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์อัตโนมัติ และพบว่าประสิทธิภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ของสมมุติฐานที่ตั้งไว้และช่วยควบคุมอุณหภูมิในอากาศได้อย่างมีคุณภาพและสามารถเพิ่มผลผลิตของสวนผักหรือโรงเรือนที่ปลูกผักได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับงานวิจัยของภาคิน มณีโชติ,

เทพ เกื้อทวีกุล, ณัฐพงศ์ ศิลาจันทร์, ณัฐปกรณ์ พลีใหญ่ และจารุกิตต์ พิบูลนฤดม [8] ซึ่งได้พัฒนาระบบให้น้ำระเหยพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับผู้สูงวัยด้วย IoT และพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นเหมาะสำหรับผู้สูงอายุ และยังสามารถควบคุมการทำงานผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยความพอใจสำหรับผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เทพ เกื้อทวีกุล, อธิวัฒน์ บุญศรี, ธนวัฒน์ ประระปิน, และ อธิวัฒน์ เกษนา [9] ซึ่งได้ออกแบบและพัฒนาระบบรดน้ำแบบน้ำหยดโดยควบคุมการรดน้ำอัตโนมัติและควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ตโฟนสำหรับชุมชน และพบว่าระบบไปใช้งานในชุมชนหมู่ที่ 7 ตำบลมหาชัย อำเภอไทรทอง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าชุมชน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทำให้ระบบนี้สามารถนำไปใช้กับชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นกัน

7. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้งาน (implications)

7.1 แบตเตอรี่แบบแห้งเปลี่ยนเป็นแบบนิเทียมไอออนแทน เพราะแบตเตอรี่แบบนิเทียมไอออนมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าน้ำหนักเบา แล้วยังสามารถเช็คสถานะของแบตเตอรี่ได้ด้วย แต่ราคาสูงกว่าแบบแห้ง

7.2 เปลี่ยนปั้มน้ำกระแสตรง 12V เป็น 24V เพราะจะได้กำลังในการสูบน้ำได้ไกลและขนาดของท่อสูบน้ำที่มากกว่า

7.3 เพิ่มอุปกรณ์เช็คสถานะการทำงานเปิดปิดของปั้มน้ำกระแสตรงหน้าตู้ควบคุม

7.4 ในการสั่งซื้ออุปกรณ์ที่จะนำมาทำโครงการควรรีบดำเนินการก่อนจะถึงเทอมที่ทำโครงการ เพราะในการสั่งซื้ออุปกรณ์ต้องใช้เวลา

8. กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำโครงงานนวัตกรรมเทคโนโลยีไฟฟ้า เรื่องรถเข็นสูบน้ำแบบสองระบบโดยควบคุมจากระยะไกลผ่าน SONOFF สำเร็จลุล่วงเนื่องจากได้รับการสนับสนุนและความกรุณาจากบิดา มารดา อาจารย์สิริพงษ์ รอดลอย อาจารย์อโนชา ล่องสกุล อาจารย์วรฤทธิ

อยู่เย็น ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำนวัตกรรมการขึ้นนี้ ทุกขั้นตอนที่ให้คำปรึกษาตลอดจนชี้แนะแนวทางอันเป็น ประโยชน์ต่อนวัตกรรมในครั้งนี้จนทำให้นวัตกรรม สมบูรณ์ จะเป็นการเลือกทำนวัตกรรม การเขียนเค้าโครง นวัตกรรม การเขียนรูปแบบนวัตกรรม ตลอดจนจัดหา เอกสารความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับตัวอย่างนวัตกรรม และ ยังสนับสนุนช่วยตรวจสอบนวัตกรรมเพื่อช่วยแก้ไขส่วน ที่ผิดพลาดหรือบกพร่องให้ถูกต้องตามรูปแบบของ นวัตกรรม

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Phaengsrim, A., Prathan, S., and Lamaikul, U. (2020). "Water sucker from solar energy," Project report. Chonburi Technical College, Chonburi, Thailand. (In Thai)
- [2] Jitpattanakul, S., Chantasit, K., and Chuenassadongkot, T. (2022). "The Mobile Solar Pumping System for Local Community at the Household Level," Research report. Rambhaibarni Rajabhat University, Chanthaburi, Thailand. (In Thai)
- [3] Pongpeera, K., Pumchupol, S., Teeboonma, U., Namkhat, A., and Somsila, P. (2022). "Study on Performance of Small Solar Water Pump for Household," *Farm Engineering and Automation Technology Journal*. 8(2): pp. 157-168. (In Thai)
- [4] Gawsombat, S., Amnuay, A., and Wongcharoen, S. (2023). "The Analysis of Solar Pumping System Models for Agriculture," *Industrial Technology Journal*. 8(1): pp. 97-111. (In Thai)
- [5] Mukda, P., Chatmuangpak, A., Nanan, K., Pramkaeo, B., Wongsupachart, A., and Chupwa, C. (2022). "The mobile solarwater pump," *Agriculture and Technology Journal*. 3(3): pp. 38-47. (In Thai)
- [6] Thaicharoen, C., and Sitthiketkarn, S. (2019). "Automatic Watering Systems and Intelligent House Control Applications," Project report. Atthawit Commercial Technology College, Bangkok, Thailand. (In Thai)
- [7] Dumunil, S. (2022) "Development of automatic photovoltaic pumping system," *Industrial Technology Journal*. 7(2): pp. 80-92. (In Thai)
- [8] Maneechot, P., Kuathaweekul, T., Silachan, N., Phliyai, N., and Phibunnarudom, J. (2021). "Development of suitable watering system with Solar energy for Senior by using IoT in Community, Moo 11, Tham Kratai Thong, Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province," *In Proceedings of 1th National Conference for students Kamphaeng Phet Rajabhat University*, 22 February 2021, Kamphaeng Phet, Thailand, pp. 1042-1052.
- [9] Kuathaweekul, T., Bunsri, A., Parapin, T., and Kasanak, A. (2021). "The design and development of the automatic drip irrigation system by controlling the watering using smartphones, Moo 7, Mahachai Sub District, Sai Ngam District, Kamphaeng Phet Province," *In Proceedings of 1th National Conference for students Kamphaeng Phet Rajabhat University*, 22 February 2021, Kamphaeng Phet, Thailand, pp. 1069-1079.

การศึกษาสมรรถนะของรถสามล้ออเนกประสงค์

A Study of Multipurpose Tricycles Vehicle Performance

ประกิต อิมสมบุญ^{1*}, รณพร รัตนจันทร์¹, พงษ์พิพัฒน์ คำหอม¹Prakit Imsomboon^{1*}, Ronaporn Rattanachand¹, Phongpipat Khamhom¹¹ สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: prakit.ims@pbtc.ac.th

วันที่รับบทความ: 18 เมษายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 22 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 24 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: การศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาสมรรถนะการใช้งานรถสามล้ออเนกประสงค์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาสมรรถนะการใช้งานรถสามล้ออเนกประสงค์ให้สามารถขับเคลื่อนได้ ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง โดยมีการนำปัญหาของเกษตรกรและประชาชนในท้องถิ่นเป็นแนวทางเพื่อออกแบบการขนย้ายภาระบรรทุกทั้งขนาดและน้ำหนักให้เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งกำหนดให้น้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เกษตรกร ต.ท่าเสน อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี จำนวน 10 คน คัดเลือกด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้น และแบบบันทึกผลการทดลอง ทำการดำเนินการวิจัยโดยทดลองขับขึ้น 6 เงื่อนไขของภาระบรรทุก ดังนี้ ไม่มีน้ำหนักบรรทุก, 150, 300, 400, 500 และ 600 กิโลกรัม ตามลำดับ ขณะความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง ระยะทาง 3,330 เมตร ในเวลา 5 นาที ซึ่งแต่ละเงื่อนไขทำการทดลองขับขึ้นจำนวน 3 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 180 ครั้ง ผลการศึกษาวิจัย พบว่า 1. รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตรนี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนเดินทาง ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ ซึ่งมีความแข็งแรงปลอดภัยและตอบสนองความต้องการมากกว่ารถสามล้อทั่ว ๆ ไปที่ผู้ใช้งานดัดแปลงต่อเติม 2. รถสามล้ออเนกประสงค์มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง ขณะมีน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม 3. อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงที่การขับขึ้น ณ ความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงเวลา 5 นาที ระยะทาง 3,330 เมตร กับภาระบรรทุก 600 กิโลกรัม จะสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุด 78.62 ซีซี เช่นเดียวกันกับในเงื่อนไขที่ไม่มีภาระบรรทุกจะสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุด 39.23 ซีซี

คำสำคัญ: รถสามล้ออเนกประสงค์, สมรรถนะ

Abstract: The research study studied the performance of a multipurpose tricycle with the objective of creating and finding the performance of a multipurpose tricycle that can drive at a speed of 40 kilometers per hour. The problems of farmers and local people are used as guidelines to design the transport of loads, both size and weight, suitable for use. Which requires the weight of the load to be not less than 500 kilograms. The sample group used in the research is 10 farmers in Tha Sen Subdistrict, Ban Lat District, Phetchaburi Province, selected by a simple random method using a lottery drawing. The research tools include a built-in multipurpose tricycle and an experimental result recording form. The research was conducted by testing driving in 6 load conditions, as follows:

no load, 150, 300, 400, 500 and 600 kilograms, respectively, at a constant speed of 40 kilometers per hour and a distance of 3,330 meters in 5 minutes in each condition. Driving tests were conducted 3 times, totaling 180 times. The research results found that: 1) This multipurpose tricycle, built with dimensions of 96 x 140 x 100 centimeters, can be used to drive forward. Can reverse and lift the pickup truck (Dump), which is strong, safe and meets more needs than normal tricycles that users modify and add on. 2) Multi-purpose tricycles have the ability to drive at a speed of 40 kilometers per hour. While having a load of not less than 500 kilograms, and 3) Fuel consumption rate when driving at a constant speed of 40 km/hr for 5 minutes, a distance of 3,330 meters with a load of 600 kilograms will consume the most fuel at 78.62 c.c., the same as in the no-load condition. It will consume the least oil at 39.23 cc.

Keywords: Multipurpose Tricycles, Performance

1. บทนำ

ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561-2580 ในแผนระดับที่ 1 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานที่มุ่งสู่อนาคตในปี 2580 ให้สัมฤทธิ์ผล เพื่อส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นประตูการค้า การบริการ การลงทุนและทางเชื่อมคมนาคมในอนุภูมิภาคและภูมิภาคอาเซียนให้ยกระดับการเป็นประเทศที่มีรายได้สูงและเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วภายในปี 2580 ซึ่งการพัฒนาระบบโลจิสติกส์การขนส่งต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์หลัก [1] การคมนาคมขนส่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างมากซึ่งต้องมีการติดต่อซื้อขายแลกเปลี่ยน วัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ และสิ่งของอีกมาก ประเทศไทยเป็นประเทศ ที่มีการคมนาคมขนส่งอยู่ทุภูมิภาค โดยการคมนาคมขนส่งภายในประเทศไทยโดยทั่วไปมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การขนส่งทางบก การขนส่งทางน้ำและการขนส่งทางอากาศ สำนักงานนโยบาย และแผนการขนส่งและจราจรได้ดำเนินโครงการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการขนส่งสินค้าต่อเนื่อง หลายรูปแบบเชื่อมโยงกับเขตพื้นที่ฐานการผลิตหลักของประเทศ โดยทำการวิเคราะห์ความต้องการด้านการคมนาคมขนส่ง 3 ด้านที่จะเกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต ประกอบด้วย 1) ความต้องการสินค้าเกษตรและสินค้าอุตสาหกรรม 2) ความต้องการ

เชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ และ 3) ความต้องการการขนส่ง [2] ปัจจุบันการขนส่งสินค้าในระยะทางที่ไม่ไกลนั้นนิยมใช้รถจักรยานยนต์ในการขนส่งสินค้าเนื่องจากรถจักรยานยนต์มีความคล่องตัวและสามารถไปตามท้องถนนที่การจราจรหนาแน่นได้อย่างรวดเร็ว แต่ขีดจำกัดของรถจักรยานยนต์คือไม่สามารถบรรทุกสิ่งของเป็นจำนวนมากได้จึงทำให้ต้องเสียเวลาในการขนส่งสินค้าหลายๆ รอบและทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน ใน ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร มีการใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างดัดแปลงเพื่อใช้งานทางการเกษตรและการดำรงชีวิตประจำวันอื่น ๆ ซึ่งถ้าหากเกษตรกรมีรถสามล้อที่มีความสามารถในการบรรทุกได้มากกว่า 500 กิโลกรัมสามารถยก (Dump) กระบะบรรทุกเพื่อถ่ายเทสินค้า มีความแข็งแรงและปลอดภัยในการใช้งานจะทำให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาวิจัยเพื่อสร้างรถสามล้อเอนกประสงค์และศึกษาสมรรถนะของรถสามล้อเอนกประสงค์โดยสามารถบรรทุกสินค้าหรือผลิตผลทางการเกษตร สามารถยก (Dump) กระบะในการถ่ายเทผลิตผลหรือสินค้า และ เพื่อประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ ในชีวิตประจำวันตามความต้องการ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างรถสามล้ออเนกประสงค์

2.2 เพื่อหาสมรรถนะการใช้งานของรถ สามล้ออเนกประสงค์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยประเภท การวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยศึกษาปัญหาจากท้องถิ่นใน ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกร จากนั้นจึงดำเนินการศึกษาวิจัย โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร ได้แก่ ประชาชน ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างโดยดัดแปลงเพื่อใช้งานทางการเกษตรและการดำรงชีวิตประจำวันอื่น ๆ จำนวน 253 คันเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 1,337 ครัวเรือน [3] กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนที่มีรถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างไว้ใช้งานในครอบครัว จำนวน 10 คน (ตัวแทนครัวเรือนที่ใช้รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้าง จำนวน 10 ครัวเรือน) คัดเลือกตัวแทนด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากแบบไม่ใส่คืน

3.2 เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนก ประสงค์ที่สร้างขึ้น และ แบบบันทึกผลการทดลอง

3.3 การดำเนินการวิจัย โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.3.1 การหาคุณภาพเครื่องมือ โดยหลังจากออกแบบโครงร่าง (Design Sketch) ของรถสามล้ออเนกประสงค์และแบบบันทึกผลการทดลองเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 จำนวน 3 ท่าน ประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.83

3.3.2 คำนวณกำลังงานของต้นกำลัง ได้แก่ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนเล็ก ฮอนด้า wave 110 cc.ระบบจ่ายเชื้อเพลิงด้วยหัวฉีด ขนาด 9 แรงม้า (HP) ที่ความเร็วรอบ 7,500 rpm โดยคำนวณกำลังที่ออกจากชุดเกียร์

(Output) และกำลังขับเคลื่อนทั้ง 3 ล้อ เพื่อเปรียบเทียบกับภาระงานบรรทุก 500 กิโลกรัม (รวมน้ำหนักรถ) กระทำที่ล้อ ซึ่งกำลังจากต้นกำลังไปยังล้อ (Output) ต้องมากกว่าภาระงานบรรทุก จึงจะสามารถขับเคลื่อนได้

กำหนดแนวทางการศึกษาและคำนวณ ได้แก่ การคำนวณกำลังที่เพลาลูก (kW) ซึ่งส่งออกจากชุดเกียร์ คำนวณกำลังที่เพลาลูก (kW) ของล้อและคำนวณแรง (Fw) ที่ล้อ โดยกำหนดให้ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ 7,500 rpm. (9 HP.), อัตราทดชุดเฟืองท้าย 1:8.41, ล้อ ยางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 50 cm., ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างล้อยางและพื้นถนนคอนกรีต = 0.02 และ น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม (น้ำหนักกรรวม น้ำหนักภาระบรรทุก) โดยสูตรคำนวณกำลัง (kW) = $2\pi Tn \text{ Nm.} \cdot \text{rpm.}$; 1 HP = 0.745699kW; และสูตร คำนวณแรงบิด (Torque) = $F \cdot r$; Nm. [4] ผลที่ได้ ดังนี้; input = 27.19 kW., อัตราทดก่อนเข้าเกียร์ = 69/17, กำลังหลังอัตราทดผ่านเข้าเกียร์ = 6.7 kW x 69/17 และ แรงต้านการเคลื่อนที่ได้ = 98.1 N. ผลที่ได้ดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 กำลัง (Output) จากชุดเกียร์ของเพลาลูก

เกียร์	อัตราทด	กำลัง (Output) จากชุดเกียร์ ; kW.
1	32/13	66.92
2	27/18	40.78
3	25/22	30.89
4	22/23	26.00

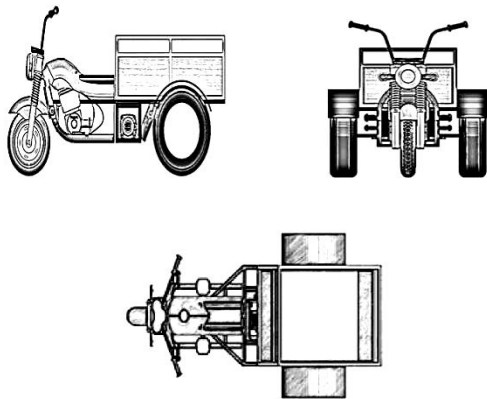
ตารางที่ 2 กำลังที่ล้อ(kW) และแรงขับ(Fw) ล้อ

เกียร์	กำลัง (kW)	แรงที่ล้อ (Fw) ; N.
1	562.88	2,251.5
2	343.00	1,372.0
3	259.85	1,039.4
4	218.66	874.64

จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่า รถสามล้ออเนก ประสงค์สามารถขับเคลื่อนขณะมีภาระงาน 500 กิโลกรัม ได้

3.3.3 ดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่ รถสามล้ออเนกประสงค์ขนาด 96 x 140 x 100

เซนติเมตร และแบบบันทึกผลการทดลอง โดยออกแบบโครงร่าง (Sketch outline) รถสามล้อเอนก ประสงค์ ดังภาพที่ 1 และสร้าง ตามแบบงาน ปรับปรุง แก๊ซและทดสอบความแข็งแรงตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ตามที่ต้องการ



ภาพที่ 1 ภาพฉาย 3 ด้าน รถสามล้อเอนกประสงค์ (Sketch Outline)

3.3.4 นำรถสามล้อเอนกประสงค์ที่ สร้างขึ้นทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 ซึ่งมีความประสบการณ์ทางด้านวิศวกรรมยานยนต์มากกว่า 10 ปี จำนวน 3 ท่าน ผลปรากฏว่า ต้องปรับแก๊ซกลไกการติดตั้งล้อกลไกระบบยก (Dump) เพื่อถ่ายเทภาระบรรทุกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และปรับแก้แบบบันทึกผลการทดลองให้มีข้อความกะทัดรัดสื่อสารตรงความมุ่งหมายที่ต้องการ ผลจากการทดลองใช้ พบว่า รถสามล้อเอนกประสงค์สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลัง สามารถบรรทุกน้ำหนักได้ตามที่กำหนดไว้

3.4 ดำเนินการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองขับขี่รถสามล้อเอนกประสงค์ ใน 6 เงื่อนไขดังนี้ ไม่มีน้ำหนักบรรทุก, 150, 300, 400, 500 และ 600 กิโลกรัม ตามลำดับ เงื่อนไขละ 3 ครั้ง ในสภาพถนนสาธารณะในตำบลท่าเสา ระยะทาง 3,330 เมตร รวมทั้งสิ้น 180 ครั้ง โดยกำหนดเงื่อนไข ดังนี้

3.4.1 ขับขี่ ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที บนถนนคอนกรีตระยะทาง 3,330 เมตร

3.4.2 กำหนดตัวแปรใน 6 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10 คน บันทึกผล

3.4.3 การดำเนินการวิจัยโดยการทดลองขับขี่ในแต่ละเงื่อนไข เป็นดังนี้

- เงื่อนไขที่ 1 น้ำหนักบรรทุก 0 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 2 น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 3 น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 4 น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 5 น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม
- เงื่อนไขที่ 6 น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัม

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผลลงในแบบบันทึกการทดลองโดยผู้วิจัย

3.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสูตรการคำนวณอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เป็นต้น

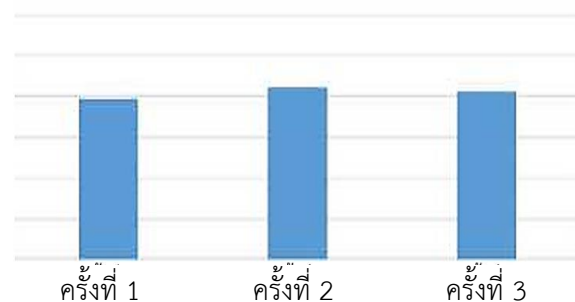
4. ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยกำหนดหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

4.1 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด $96 \times 140 \times 100$ เซนติเมตรนี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนการเดินทาง ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้

4.2 ผลการทดสอบหาสมรรถนะการทำงานของรถสามล้อเอนกประสงค์จากข้อมูลในการบันทึกผลการทดลอง ด้วยภาระบรรทุก 6 เงื่อนไข เงื่อนไขละ 3 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น 180 ครั้ง ดังนั้น จึงขอสรุปผลจากภาระบรรทุกเงื่อนไขที่ 1 – 6 ดังนี้

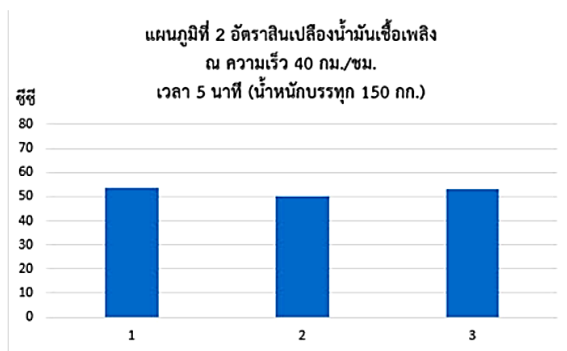
4.2.1 เงื่อนไขที่ 1 การบันทึกข้อมูล ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที (ไม่มีน้ำหนักบรรทุก) ผลปรากฏ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง (ไม่มีน้ำหนักบรรทุก)

จากภาพที่ 2 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะไม่มีน้ำหนักบรรทุก พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 39.23 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 42.35 ซีซี และ ครั้งที่ 3 เท่ากับ 41.26 ซีซี

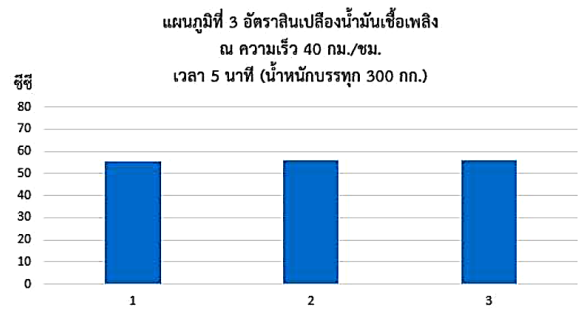
4.2.2 เงื่อนไขที่ 2 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูล ผลปรากฏดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 150 กิโลกรัม

จากภาพที่ 3 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 150 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 53.71 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 50.02 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 53.12 ซีซี

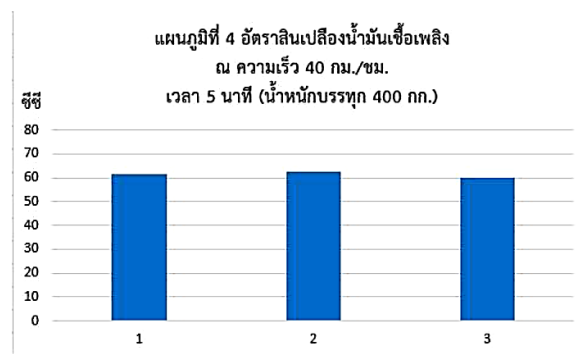
4.2.3 เงื่อนไขที่ 3 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูลผล ปรากฏดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 300 กิโลกรัม

จากภาพที่ 4 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 300 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 55.34 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 55.78 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 55.91 ซีซี

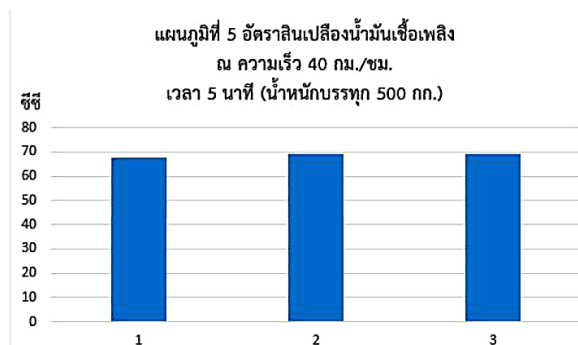
4.2.4 เงื่อนไขที่ 4 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัมการ บันทึกข้อมูล ผลปรากฏดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 400 กิโลกรัม

จากภาพที่ 5 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะ และการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 400 กิโลกรัม พบว่า ความเร็วของรถสามล้อเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 61.28 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 62.31 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 59.92 ซีซี

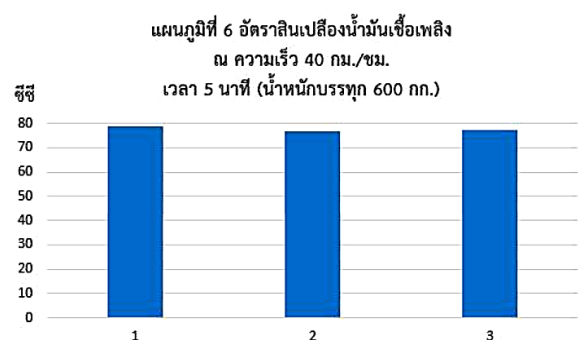
4.2.5 เงื่อนไขที่ 5 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัมการบันทึกข้อมูลผลปรากฏดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 500 กิโลกรัม

จากภาพที่ 6 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะและการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 500 กิโลกรัมพบว่า ความเร็วของรถสามล้ออเนกประสงค์ ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 67.72 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 68.91 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 69.34 ซีซี

4.2.6 เงื่อนไขที่ 6 ณ ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัมการบันทึกข้อมูลผลดังภาพที่ 7

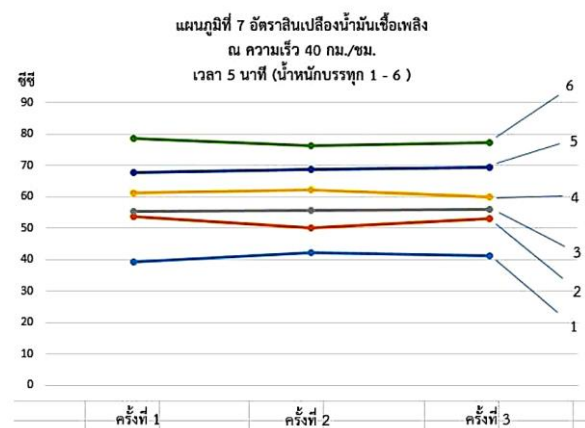


ภาพที่ 7 อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำหนักบรรทุก 600 กิโลกรัม

จากภาพที่ 7 แสดงผลการทดลองหาสมรรถนะและการสิ้นเปลืองพลังงานขณะบรรทุก 600 กิโลกรัมพบว่า ความเร็วของรถสามล้ออเนกประสงค์ ณ

40 กิโลเมตร/ชั่วโมง เวลา 5 นาที ค่าสิ้นเปลืองพลังงานโดยเฉลี่ย ครั้งที่ 1 เท่ากับ 78.62 ซีซี ครั้งที่ 2 เท่ากับ 76.52 ซีซี และครั้งที่ 3 เท่ากับ 77.26 ซีซี

4.3 ผลการเปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจากการทดลองขับี่รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เป็นผู้ขับขีใน 6 เงื่อนไขของภาระบรรทุกที่แตกต่างกัน จึงขอสรุปให้เห็นในภาพรวม ทั้ง 6 เงื่อนไข ดังภาพที่ 8 ดังนี้



ภาพที่ 8 เปรียบเทียบอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงกับภาระบรรทุก 1-6 เงื่อนไข

จากภาพที่ 8 พบว่า การสิ้นเปลืองพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงที่การขับี่ ณ ความเร็วคงที่ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงเวลา 5 นาที ระยะทาง 3,330 เมตร กับภาระบรรทุก 1-6 เป็นสัดส่วนโดยตรงกับภาระบรรทุกที่เพิ่มมากขึ้นโดยในเงื่อนไขที่ 6 มีภาระบรรทุก 600 กิโลกรัมจะสิ้นเปลืองน้ำมันมากที่สุด 78.62 ซีซี เช่นเดียวกันกับในเงื่อนไขที่ 1 ไม่มีภาระบรรทุก จะสิ้นเปลืองน้ำมันน้อยที่สุด 39.23 ซีซี นั้นแสดงว่า อัตราสิ้นเปลืองพลังงานมีความสัมพันธ์ทางตรงกับภาระบรรทุก

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 รถสามล้ออเนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตร นี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนหน้า ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ ซึ่งมีความแข็งแรงปลอดภัยและตอบสนองความต้องการมากกว่ารถสามล้อทั่ว ๆ ไปที่ผู้ใช้งานดัดแปลงต่อเติม

5.2 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมง จะมีน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม

6. การอภิปรายผลการวิจัย

6.1 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่สร้างขึ้นขนาด 96 x 140 x 100 เซนติเมตร นี้ สามารถใช้งานขับเคลื่อนการเดินหน้า ถอยหลังและยกกระบะ (Dump) ได้ เนื่องจากการคำนวณกำลังที่ผ่านเข้าในกลไก (Input) ส่งกำลังผ่านไปยังล้อ (Output) ตามทฤษฎีการออกแบบกลไกให้แรงที่ล้อ (Output) มากกว่าแรงต้าน และการคำนวณโครงสร้างความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักภาระบรรทุก จึงทำให้รถสามล้อเอนกประสงค์สามารถขับเคลื่อน และใช้งานได้ สอดคล้องกับ Nordin, B. N., Nordin, N. & Nordin, N. I. A. [5] ซึ่งเป็นผู้ประกอบการในการออกแบบและสร้างรถ จักรยานยนต์เอนกประสงค์: สามล้ออัจฉริยะให้สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลังได้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการใช้งานสำหรับผู้พิการ และยังสอดคล้องกับ Alvali, G.T., Balbay, A., Gunes, S., Yenipinar, B. , Catalbas, C. , & Sisman T. [4] ทำการศึกษาวิจัยออกแบบและพัฒนารถ สามล้อเอนกประสงค์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จึงจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการพัฒนารถสามล้อเอนกประสงค์เพื่อการใช้งานเป็นแนวโน้มของนานาประเทศในการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองการใช้งานต่าง ๆ

6.2 รถสามล้อเอนกประสงค์ที่มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนด้วยความเร็ว ณ 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงจะมีน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับ ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล และสุนันท์ อ่วมกระพุ่ม [6] ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง รถสามล้อเอนกประสงค์พลังงานแสงอาทิตย์ ผลการศึกษาพบว่า รถสามล้อเอนกประสงค์พลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถขับเคลื่อนด้วยภาระน้ำหนักบรรทุก 350 กิโลกรัม นั้นจึงแสดงให้เห็นสอดคล้องกันว่า ความต้องการยานพาหนะรถสามล้อเพื่อใช้บรรทุกสิ่งของหรือสินค้าเกษตรนั้นมีจุดมุ่งหมาย

ร่วมกันคือ ชีตความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกเป็นเป้าหมายสำคัญ

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ควรศึกษาวิจัยเรื่องรถสามล้อเอนก ประสงค์ในขอบเขตการวิจัยอื่น ๆ เช่น สามารถขับเคลื่อนขณะที่มีภาระน้ำหนักบรรทุกมากกว่า 500 กิโลกรัม สำหรับเกษตรกรที่ใช้งานในชนบท

7.2 ควรศึกษาวิจัยเรื่องรถสามล้อเอนกประสงค์ด้วยพลังงานทางเลือกอื่น ๆ เพื่อใช้งานในท้องถิ่นชนบทที่ห่างไกลโดยเฉพาะพลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นต้น

8. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่องการสร้างและหาสมรรถนะของรถสามล้อเอนกประสงค์นี้ เนื่องจากผู้วิจัยอาศัยในชุมชนท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบุรี อีกทั้งการดำเนินชีวิตประจำวัน ต้องพึ่งพาอาศัยพี่น้องเกษตรกร ชาวไร่ ชาวนาอยู่เสมอ ส่งผลต่อความผูกพันรวมถึงการรับรู้และซึมซับถึงปัญหาในการดำรงชีวิต จึงคิดค้นหาหนทางในการสร้างยานพาหนะที่สามารถทดแทนมอเตอร์ไซด์พ่วงข้างที่เกษตรกรมักจะมีใช้ประจำครัวเรือน จึงได้ลงพื้นที่ทำการศึกษาปัญหาร่วมกับอาจารย์เอกชัย จันลาด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี และยศพล ปรังค์ภูพานักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล วิทยาลัย เทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 และปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ร่วมกัน รวมถึงพี่น้องเกษตรกร ตำบลท่าเสา อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ที่กรุณาสละเวลาในการประกอบอาชีพของตน เพื่อมาร่วมเป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาวิจัย สุดท้ายนี้ ต้องขอขอบพระคุณคณะอาจารย์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ที่เป็นกำลังใจและยังให้การสนับสนุนอย่างสม่ำเสมอ และต้องขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุก ๆ ท่าน ที่ร่วมกันผลักดันให้การศึกษาวิจัย เรื่องการสร้างและหาสมรรถนะการใช้รถสามล้อเอนกประสงค์นี้ สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายทุกประการ

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Transport and Traffic Policy and Planning. (2023). *Action plan for the development of Thailand's logistics system 2023-2027*. Bangkok: Office of Transport and Traffic Policy and Planning. (In Thai)
- [2] Office of the Secretariat of the House of Representatives. (2019). *Guidelines for developing the country's transportation system*. Bangkok: Printing Office of the Secretariat of the House of Representatives. (In Thai)
- [3] Tha Sen Subdistrict Administrative Organization. (2022). *Annual performance report 2022*. [Online]. Available: <https://www.tasane.go.th/project-rev2?hd=2>. Accessed 14 February 2022. (in Thai)
- [4] Alvali, G. T., Balbay, A., Gunes, S., Yenipinar, B., Catalbas, C., & Sisman T. (2021). "Design and Implementation of a three – wheel multipurpose electric vehicle with finite elements analysis," *International journal of Automotive Science And Technology*. 5(2): pp. 116-125.
- [5] Nordin, B.N., Nordin, N. & Nordin, N.I.A. (2022). Multipurpose Motorcycle: Smart 3-Wheel Bike "Empower Disabled Entrepreneurs," *i-SPIKE 2021 International Exhibition & Symposium E-Proceedings*. Malaysia: Universiti Teknologi MARA Cawangan Kedah.
- [6] Rueangrungrachai, T., and Uamkrathum, S. (2018). "Solar powered multi-purpose tricycle" *The Journal of Science and Technology*. 8(2): pp. 200-211. (in Thai)

ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ Air Conditioning Health Versifying System

ณัฐนัย สุวรรณโชติ^{1*}, สมหมาย ศรีสุข², ทิฆัมพร เขมวงศ์², ฉัตรชัย แก้วดี³,
วีระยุทธ สุดสมบูรณ์³, วีรพล ปานศรีนวล³ และพงศ์เทพ วีระพงศ์⁴

Natdanai Suwannachot^{1*}, Sommai Srisuk², Thikhamporn Khemwong², Chatchai Kaewdee³,
Weeruyute Sudsomboon³, Weeraphol Pansrinual³, and Pongthap Weerapong⁴

¹ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: natdanai.coe@hotmail.com

² หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

³ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

⁴ หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

วันที่รับบทความ: 4 เมษายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 26 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 27 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: การศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศและจัดเก็บข้อมูลผลการตรวจของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งระบบสามารถตรวจปริมาณฝุ่นในเครื่องปรับอากาศแล้วแจ้งเตือนเป็นรายงานไปยังผู้ใช้งานได้ โดยวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแนวทางการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศ ป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการตรวจสอบ ลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการซ่อมบำรุง เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ ลดปัญหาสุขภาพที่เกิดจากฝุ่น และประเมินผลการใช้งานเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบ และสร้างระบบตรวจสอบสมรรถภาพเครื่องปรับอากาศขึ้นมา โดยได้นำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานและสร้างระบบนี้ขึ้นมา ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศสามารถตรวจปริมาณฝุ่นแล้วแจ้งเตือนเป็นรายงานไปยังผู้ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายได้ สามารถเก็บบันทึกและตรวจสอบการเข้าใช้งานระบบ และมีระบบรักษาความปลอดภัยก่อนที่จะเข้าสู่ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ ซึ่งสามารถนำระบบนี้ไปติดตั้งใช้งานภายในที่พักอาศัย สำนักงาน หรือสถานที่อื่น ๆ ตามที่ต้องการได้จากผลการทดสอบปรากฏว่า ระบบสามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ เมื่อนำไปติดตั้งใช้งานจริงระบบที่ติดตั้งไม่ส่งผลกระทบต่อระบบอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม

คำสำคัญ: ระบบตรวจสอบสมรรถภาพ เครื่องปรับอากาศ เครือข่ายคอมพิวเตอร์

Abstract: Study of air conditioners completeness monitoring equipment design and storage of air conditioner inspection results data. The system can detect the amount of dust in the air conditioners and notify the report to the users. The purpose is to create guidelines for inspection air conditioners, prevent accidents from the inspection, reduce maintenance costs, increase the efficiency of air conditioners, reduce health problems caused by dust and evaluate the use of air conditioners, etc. Therefore, the air conditioning performance monitoring system was designed and created by using various technologies. The air conditioning completeness monitoring system can check the amount of dust and

notify the user through a network system. In addition, such system can record, monitor the accessing system, and provide a security system before using the air conditioning completeness monitoring system. The system can be installed and used in residences, offices, or other places. From the test results, it appears that the system can work as desired and does not affect other existing systems when installed.

Key words: Health check system, Air conditioner, Computer network

1. บทนำ

ปัจจุบันภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อชีวิตของมนุษย์ อากาศที่ร้อนผิดปกติอาจทำให้มีผู้เสียชีวิตในบางพื้นที่ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความนิยมทั้งภายในอาคารบริษัทและบ้านพักอาศัย การดูแลรักษาตรวจสอบสมรรถภาพเครื่องปรับอากาศจึงเป็นสิ่งที่ผู้ใช้ควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้การทำงานของเครื่องปรับอากาศอยู่ในสภาวะปกติ ใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมไม่มากเกินไป เนื่องจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศ คือ การแลกเปลี่ยนอากาศ โดยการนำอากาศภายในห้อง หรืออากาศที่มีอุณหภูมิสูงออกไปยังภายนอกอาคารและปล่อยอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำหรืออากาศเย็นเข้ามาภายในห้อง ในขณะที่เครื่องปรับอากาศนำอากาศภายในห้องออกไปนั้น สิ่งหนึ่งไปติดไปกับอากาศด้วยคือ ฝุ่นละอองภายในห้อง เมื่อมีการสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เป็นจำนวนมาก แผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศจะเกิดการอุดตัน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนถ่ายเทอากาศนั้นก็ลดลง ทำให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักขึ้น ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าที่สูงในการทำให้อุณหภูมิภายในห้องเย็นลง ซึ่งส่งผลเสียโดยตรงต่ออายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ และยังเป็นการเพิ่มปัญหาภาวะโลกร้อนอีกด้วย ซึ่งเป็นเหตุจำเป็นที่ต้องล้างเครื่องปรับอากาศ โดยปกติควรจะมีการบำรุงรักษาโดยการทำ ความสะอาดเครื่องปรับอากาศเต็มระบบเป็นประจำอย่างน้อย ปีละ 1-2 ครั้ง ซึ่งการที่จะทราบได้ว่าเครื่องปรับอากาศแต่ละตัวมีฝุ่นละอองสะสมอยู่หรือไม่เป็นเรื่องยาก เพราะเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งอยู่บนอาคารนั้นไม่สะดวกแก่การตรวจสอบและเสี่ยงอันตราย เนื่องจากส่วนใหญ่เครื่องปรับอากาศจะติดตั้งบริเวณเพดานหรือผาผนัง ตำแหน่งที่สูง อีกทั้งแต่ละอาคารจะมีเครื่องปรับอากาศ

เป็นจำนวนมากหากจะตรวจสอบแต่ละห้องก็ทำให้เสียเวลามากในการตรวจสอบแต่ละห้องหรือหากจะทำความสะอาดพร้อมกันทั้งอาคารก็ทำให้เสียค่าใช้จ่ายที่ไม่มีประสิทธิภาพ เป็น ผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น และมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบขึ้นมาเพื่อให้การตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศแสดงผลมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้แก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างแนวทางความสะอาดในการตรวจสอบเครื่องปรับอากาศและป้องกันการเกิดอุบัติเหตุจากการตรวจสอบ

2.2 เพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการซ่อมบำรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ

2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) โดยทั่วไปนิยมใช้กัน 3 แบบ คือ

3.1.1 สัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็น (Coefficient of Performance: COP) เป็นค่าอัตราส่วนปริมาณความสามารถในการทำความเย็น (Q) เทียบกับพลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์ (W) แสดงดังสมการที่ 1 และค่ามาตรฐานประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศสำหรับเครื่องขนาดไม่เกิน 8,000 W (<27,296 Btu/hr) แสดงในตารางที่ 1 [1]

$$COP = \frac{Q}{W} \text{ หรือ } COP = \frac{m(\Delta h_{out})}{m(\Delta h_{in})} \dots\dots\dots (1)$$

โดย Q แทน ชีตความสามารถในการทำ
เย็นรวมสุทธิของระบบปรับอากาศ

W แทน พลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนคอมเพรสเซอร์
(W)

m' แทน อัตราการไหลของสารทำความ
เย็น (kJ/kg)

Δh_{out} แทน ผลต่างของเอนทัลปีด้าน
ทำความเย็น h_1-h_4 (kJ/kg)

Δh_{in} แทน ผลต่างของเอนทัลปีด้าน
Compressor h_2-h_1 (kJ/kg)

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ สำหรับเครื่องขนาดไม่เกิน 8,000 W (<27,296 Btu/hr) [2]

ระดับ ประสิทธิภาพ	อัตราส่วนประสิทธิภาพ พลังงาน (EER)
เบอร์ 5	มากกว่าหรือเท่ากับ 11.60
เบอร์ 4	11.00 – 11.59
เบอร์ 3	10.60 – 10.99

3.1.2 ค่าประสิทธิภาพพลังงาน (Energy Efficiency Ratio : EER) เป็นค่าที่ใช้วัดประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ มีหน่วยเป็น (Btu/hr)/W EER คือ อัตราส่วนของความเย็นที่เครื่องปรับอากาศสามารถทำได้จริง (Output) กับ กำลังไฟฟ้าที่เครื่องปรับอากาศนั้นต้องใช้ในการทำความเย็น (Input) โดยเครื่องปรับอากาศที่มีค่า EER มีค่าสูงแสดงถึงเครื่องปรับอากาศเครื่องนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่ดียิ่งขึ้น แสดงดังสมการที่ 2 และค่ามาตรฐานประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ สำหรับเครื่องขนาดมากกว่า 8,000 W (>27,296 – 40,944 Btu/hr) แสดงไว้ในตารางที่ 2 [1]

$$EER = \frac{Q}{W} \text{ หรือ } EEP = 3.42 \times COP \dots\dots\dots(2)$$

โดย Q แทน ชีตความสามารถทำ
เย็นรวมสุทธิของระบบปรับอากาศ (Btu/hr)

W แทน พลังงานใช้ขับเคลื่อน
คอมเพรสเซอร์ (W)

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ สำหรับเครื่องขนาดมากกว่า 8,000 W (>27,296 – 40,944 Btu/hr)

ระดับ ประสิทธิภาพ	อัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER)
เบอร์ 5	มากกว่าหรือเท่ากับ 11.00
เบอร์ 4	10.60 – 10.99
เบอร์ 3	9.60 – 10.59

ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2550) [2]

3.1.3 ค่ากำลังไฟฟ้าต่อต้านความเย็น (CHP) เป็นค่าอัตราส่วนระหว่างกำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศมีหน่วยเป็นวัตต์ (W) ต่อขีดความสามารถการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศมีหน่วยเป็นตัน (Ton) โดยค่ากำลังไฟฟ้าต่อต้านความเย็นของเครื่องปรับอากาศ แสดงดังสมการที่ 3 [1]

$$CHP = \frac{KW}{TR} \dots\dots\dots(3)$$

โดย KW แทน กำลังไฟฟ้าที่ใช้ใน

เครื่องปรับอากาศ (KW)

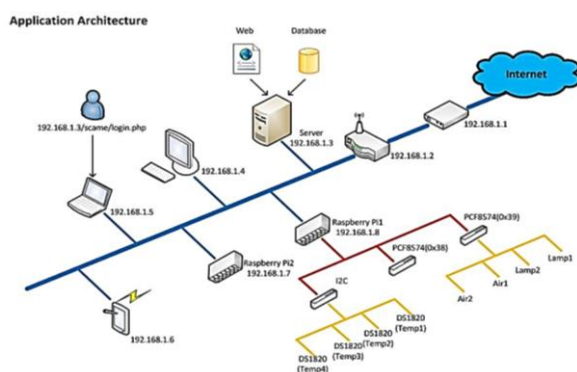
TR แทน ความสามารถทำความเย็นรวม

สุทธิของเครื่องปรับอากาศ

(Ton)

3.2 การออกแบบวงจรส่วนควบคุมไมโคร-คอนโทรลเลอร์ การออกแบบระบบโดยรวมของระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ โดยสั่งการทำงานผ่านโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์ลูกข่าย จากนั้นข้อมูลที่ผู้ใช้ได้สั่งการทำงานจะถูกส่งผ่านเครือข่ายไปยังคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เมื่อคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้รับข้อมูล

ที่ถูกต้องการทำงานก็จะส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไปยังอุปกรณ์
จัดเส้นทางแบบไร้สายของห้องที่ต้องการจะตรวจสอบ
ความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ ซึ่งคอมพิวเตอร์ได้มีการ
เขียนโปรแกรมสั่งการอุปกรณ์จัดเส้นทางแบบไร้สายผ่าน
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ [3] เพื่อให้อุปกรณ์จัดเส้นทางแบบ
ไร้สายส่งข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางพอร์ต
อนุกรมของอุปกรณ์จัดเส้นทางแบบไร้สาย เพื่อที่จะให้
ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับคำสั่งและทำการประมวลผล
ตรวจสอบค่าของตัวตรวจจับ (Sensor) และส่งผลกลับไป
ยังคอมพิวเตอร์ แสดงดังภาพที่ 1

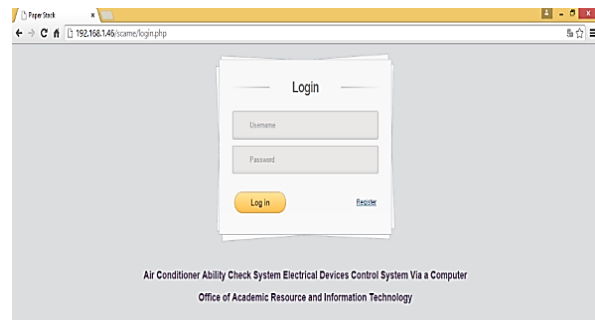


ภาพที่ 1 ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ

3.3 การออกแบบโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

ในการออกแบบโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานต้องคำนึงถึงการใช้งานที่สะดวกเข้าใจง่าย โดยก่อนที่จะเข้าไปใช้งานระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศนั้น จะต้องผ่านระบบรักษาความปลอดภัยของระบบ หากผู้ใดต้องการใช้งานระบบต้องสมัครเป็นสมาชิกและต้องได้รับอนุญาต จากผู้ดูแลระบบจึงจะสามารถใช้งานระบบได้ เมื่อผู้ใช้เข้าไปใช้งานระบบได้ก็จะสามารถตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศได้ โดยที่ผู้ใช้งานจะสั่งการทำงานต่าง ๆ ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้

แสดงดังภาพที่ 2 และ 3



ภาพที่ 2 หน้าจอระบบรักษาความปลอดภัยก่อนใช้งานระบบ



ภาพที่ 3 หน้าจอหลักของโปรแกรม

3.4 การทดสอบตรวจหาประสิทธิภาพของ
เครื่องปรับอากาศ ในการทดสอบตรวจสอบความพร้อม
เครื่องปรับอากาศ จะต้องทำการกำหนดค่าความต่างของ
อุณหภูมิในระดับปกติ เพื่อใช้เป็นค่าอ้างอิงในการ
ประเมินผลตรวจสอบความพร้อมเครื่องปรับอากาศ
แต่ละเครื่อง โดยการตรวจสอบความสมบูรณ์ของ
เครื่องปรับอากาศ จะต้องตรวจสอบในขณะที่เครื่องปรับ
อากาศเปิดเป็นครั้งแรกของวัน และมีอุณหภูมิห้องอยู่ที่
ประมาณ 32-37 องศาเซลเซียส หรือไม่มีฝนตกในวันที่
ตรวจสอบ โดยจะแบ่งระดับของผลการประเมินเป็น
3 ระดับ แทนด้วยสัญลักษณ์สี 3 สี ดังนี้

สีเขียว หมายถึง สมรรถภาพเครื่องปรับอากาศ
อยู่ในสภาพปกติ

สี่สัปดาห์ หมายถึง สมรรถภาพเครื่องปรับอากาศอยู่ในสภาพเริ่มมีฝุ่นเกาะ

สีแดง หมายถึง สมรรถภาพเครื่องปรับอากาศ
อยู่ในสภาพมีฝนเกาะหนา

โดยการทดสอบตรวจประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศมีการดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.4.1 ทดสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศที่อยู่ในสภาพปกติ ทำการทดสอบโดยการล้างแผ่นกรองอากาศที่มีอยู่เดิมเพื่อให้การถ่ายเทอากาศสะดวกขึ้น ทำการทดสอบโดยเครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 1 และเครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 4

3.4.2 ทดสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศอยู่ในสภาพเริ่มมีฝุ่นเกาะ ทำการทดสอบโดยการนำสาลีแบบบางไปติดที่บริเวณแผ่นกรองอากาศ เพื่อให้มีการถ่ายเทของอากาศไม่สะดวก ทำการทดสอบโดยเครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 2

3.4.3 ทดสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศที่อยู่ในสภาพมีฝุ่นเกาะหนา ทำการทดสอบโดยการนำสาลีแบบหนาติดบริเวณแผ่นกรองอากาศเพื่อให้อากาศถ่ายเทไม่สะดวก ทำการทดสอบโดยเครื่องปรับอากาศเครื่องที่ 3 แสดงดังภาพที่ 4

Device Name	Temp Before	Temp After	Difference	Status
Air4	28.5	20.947	7.552999496459961	
Air3	28.437	26.847	1.5900001525878906	
Air2	28.687	25.187	3.5	
Air1	28.437	22.473	5.964000701904297	

ภาพที่ 4 การทดสอบการเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และแสดงผลการตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ

4. ผลการวิจัย

ผลการทดสอบการใช้โปรแกรมส่วนควบคุมการทำงานของระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ โดยการทำงานของระบบจะถูกควบคุมด้วยชุดควบคุมราสเบอร์รี่พาย โดยทำการทดสอบโปรแกรม 5 ครั้ง เพื่อความแม่นยำของโปรแกรม ซึ่งมีผลการทดสอบการใช้โปรแกรมส่วนควบคุมการทำงานของระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ สรุปผลค่าความต่างอุณหภูมิของแต่ละระดับ ดังนี้

หากค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ที่ได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 11.60 ระดับเตื่อนจะเท่ากับ 1 (ค่าสีเท่ากับสีเขียว)

หากค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ที่ได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 11.00 – น้อยกว่า 11.59 ระดับเตื่อนจะเท่ากับ 2 (ค่าสีเท่ากับสีส้ม)

หากค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน (EER) ที่ได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 10.60 – น้อยกว่า 11.00 ระดับเตื่อนจะเท่ากับ 3 (ค่าสีเท่ากับสีแดง)

5. อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบการใช้งานระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ ทั้งการทดสอบระบบรักษาความปลอดภัยก่อนที่เข้าใช้งานระบบ การทดสอบการเก็บข้อมูลระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ ซึ่งมีผลทดสอบดังที่แสดงไว้แล้วข้างต้น จากผลการทดสอบดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมานั้นสามารถควบคุมและอนุญาตผู้ใช้งานผ่านระบบรักษาความปลอดภัยได้ [4] สามารถแสดงสถานะการทำงานของเครื่องปรับอากาศ และสามารถแสดงสถานะการทำความสะอาดของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งผลการทดสอบการทำงานมีความถูกต้อง ไม่มีผลการทดสอบการทำงานที่ผิดพลาดสามารถนำระบบไปติดตั้งใช้งานได้จริง ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าที่ใช้งานอยู่เดิม [5]

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา ออกแบบสร้างและพัฒนาระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศ เพื่อให้ผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบมีความสะดวก สามารถควบคุม ดูแลวิเคราะห์ระบบและบริหารจัดการตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศได้มากยิ่งขึ้นนั้น จากทดสอบการทำงานและใช้งานระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศซึ่งนำไปใช้งานจริงกับระบบเครื่องปรับอากาศ ซึ่งจากการทดสอบการทำงานและการใช้งานระบบสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 ระบบสามารถควบคุมและอนุญาตผู้ใช้งานผ่านระบบรักษาความปลอดภัยได้

6.2 ระบบสามารถตรวจสอบการดึงความร้อนภายในเครื่องปรับอากาศพร้อมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้

6.3 ระบบสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยน/ถ่ายเทความร้อนของเครื่องปรับอากาศ

6.4 ระบบสามารถรายงานสรุปผลการตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศพร้อมการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

6.5 สามารถทำงานได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศที่มีอยู่เดิม

7. ข้อเสนอแนะ

ระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศสามารถนำแนวคิดนี้ไปสร้างเป็นบริการเพิ่มเติมได้อีกในอนาคต โดยการพัฒนานั้นมีได้หลายแนวทาง ไม่ว่าจะเป็นฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หรือเพิ่มเติมด้านการรักษาความปลอดภัย ตัวอย่างเช่น ทางด้านฮาร์ดแวร์อาจเปลี่ยนอุปกรณ์อื่น ๆ หรืออุปกรณ์ใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีกว่านี้ หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ราคาประหยัดมากกว่านี้มาใช้งานในระบบ และจะต้องมีอุปกรณ์สำรองกรณีที่มีอุปกรณ์ตัวใดชำรุดเสียหายสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที ด้านซอฟต์แวร์อาจจะทำการพัฒนาโปรแกรมส่วนติดต่อกับผู้ใช้ให้มีความสะดวกและเข้าใจง่ายขึ้น ทำให้ระบบนั้นสามารถยืดหยุ่นได้มากยิ่งขึ้น ส่วนในการออกแบบระบบตรวจสอบความสมบูรณ์เครื่องปรับอากาศในแต่ละส่วนของอาคาร ควรจะสำรวจวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งานและควรคำนึงถึงการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในสภาวะปกติ (Normal) ที่ใช้งานว่า ส่วนมากแล้วใช้งานในลักษณะใด ก็จะสามารถออกแบบระบบให้มีความประหยัดและลดต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์ได้

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี ซึ่งผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะผู้ช่วย นักวิจัยทุกท่าน ที่ได้ช่วยในการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการเรียบเรียงรูปเล่มรายงานการวิจัย การจัดงานวิจัยจะสมบูรณ์และถูกต้องไม่ได้หากไม่ได้รับการอนุเคราะห์

จากเจ้าหน้าที่ โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และอาจารย์ประจำหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ให้คำแนะนำและขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ช่วยเหลือในการจัดงานวิจัยครั้งนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Alternative and Renewable Energy, Ministry of Energy. (2007). *Preparation of Energy Analysis Reports for Government Agencies and Provinces, Vol. 4. (Training Document)*. Bangkok, Thailand. (In Thai)
- [2] Sripha, Y., Charoensuk, N., and Chotisawat, M. (2012). "Increasing the efficiency of split type air conditioners with heat exchange units. Water-cooled, welded plate type," Research report. Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Ayutthaya, Thailand.
- [3] Phechinsukchanachoke, A. (2007). *Energy saving in industrial plants: A case study of JS Footwear Co., Ltd.* (Master's thesis in Industrial Engineering Management). Bangkok, Thailand: Graduate School, King Mongkut Institute of Technology North Bangkok. (In Thai)
- [4] Kofoworola, O.F., & Gheewala, S.H. (2009). Life Cycle Energy Assessment of a Typical Office Building in Thailand. *Journal of Energy and Buildings*, 41(10): pp. 1076-1083.

- [5] Ouyang, J., & Hokao, K. (2009). Energy-Saving Potential by Improving Occupants' Behavior in Urban Residential Sector in Hangzhou City, China. *Journal of Energy and Buildings*, 41(7): pp. 711-720.

การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน นครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

Knowledge Management and Creating Added Value of Folk Pottery Product Design in Nakhon Si Thammarat for OTOP Products

ฉัตรชัย แก้วดี^{1*}

Chatchai Kaewdee^{1*}

¹ หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: natdanai.coe@hotmail.com

วันที่รับบทความ: 19 เมษายน 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 26 เมษายน 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 27 เมษายน 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 29 เมษายน 2567

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต่อยอดองค์ความรู้การพัฒนาเครื่องปั้น ดินเผาพื้นบ้าน นครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์สู่ชุมชนกลุ่มเป้าหมาย 2) สร้างระบบการจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ และ 3) นำเสนอแนวทางส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์สู่ชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์สู่การจดทะเบียนเป็นสินค้าชุมชน โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านชุมชนศาลาบางปูตะวันออก และชุมชนศาลาบางปูตะวันตก ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มละ 10 คน และ ชุมชนบ้านปากพูน ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อการจำหน่ายเป็นสินค้าดำรงชีพในพื้นที่กำหนด ไม่น้อยกว่า 5 ปี และปัจจุบันยังคงผลิตเป็นอาชีพหลัก 2) ผู้จัดจำหน่ายและผู้บริโภคเป็นกลุ่มจำหน่ายสินค้าและซื้อสินค้าในแหล่งชุมชนเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านในเขตจำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาริมถนนบางปู-ท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ร้านค้า และ 3) ผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มผู้มีความรู้ ความสามารถ หรือนักวิชาการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเครื่องปั้นดินเผา จำนวน 5 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 40 ราย ให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ประสงค์พัฒนาสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ 2) ผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชน ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 7 ราย ให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อรองรับการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ 3) ระดับคุณภาพของระบบการจัดการและผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับการตรวจสอบจากหน่วยงานราชการของรัฐในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 หน่วยงานเพื่อเตรียมการสู่การดำเนินงานสินค้าชุมชน 4) ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้กลุ่มเป้าหมาย 50 ราย เข้าร่วมกิจกรรมตามโครงการ โดยจำนวนที่หายไปเกิดจากกลุ่มมีสมาชิกผลิตเครื่องปั้นดินเผาไม่พอและหลายคนเดินทางไปประกอบอาชีพนอกพื้นที่ระหว่างการจัดกิจกรรมของโครงการ 5) ระดับความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมตามกิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ภายใต้โครงการ Research for Community วิจัยเพื่อชุมชนสังคม พบว่าร้อยละ 100 ของผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจในระดับ

มากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD. = 0.00$) 6) จำนวนของผู้จดทะเบียนสินค้าชุมชนจากผู้ผลิต 10 ราย พบว่าจดทะเบียนสินค้าชุมชน จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 7) ระดับเพิ่มขึ้นของสินค้า OTOP ของผู้ผลิตที่เข้าร่วมโครงการภายหลังการปิดโครงการเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 100 จากจำนวน 4 ชุมชนมีการเข้าสู่กระบวนการจดทะเบียนสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชุมชน และ 8) มูลค่าเพิ่มจากการจำหน่ายสินค้าที่มีผลต่อเนื่องจากการเข้าร่วมโครงการมีเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 29.50 โดยเบื้องต้นการจำหน่ายสินค้าของทั้ง 4 ชุมชน เปรียบเทียบก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมและผลิตสินค้าตามรูปแบบที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม

คำสำคัญ: การจัดการองค์ความรู้, สร้างมูลค่าต่อยอด, สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

Abstract: This research aims to: 1) develop and expand the knowledge base for the development of Nakhon Si Thammarat's traditional pottery into "One Tambon One Product (OTOP)" for the targeted community group; 2) establish a knowledge management system and create additional value through the design of traditional pottery products from Nakhon Si Thammarat for OTOP products, and 3) propose guidelines for promoting and transferring technology of such products in order to create value and improve product quality towards registration as a community product. The experiment was conducted with a sample group of: 1) a group of local pottery producers from east and west of Sala Bang Pu community, located in Pak Phun, Mueang, Nakhon Si Thammarat, consist of 10 participants each, and Ban Pak Phun Community, Pak Phun, Mueang, Nakhon Si Thammarat, with 20 participants. These groups consist of traditional pottery producers who have been engaged in pottery production for sale as a livelihood in specified areas for at least five years, and who currently continue to produce as their primary occupation; 2) distributors and consumers, consisting of 10 shops along Bang Pu - Tha Sala road in Mueang, Nakhon Si Thammarat, who sell and purchase traditional pottery products in this area, and 3) five experts who have knowledge, abilities, or academics related to traditional pottery. The results found that: 1) 40 traditional pottery producers in Nakhon Si Thammarat provided baseline data for community-based pottery production in the province, with the aim of progressing towards OTOP status; 2) seven community pottery distributors in Nakhon Si Thammarat provided baseline data for community-based pottery distributors in Nakhon Si Thammarat to support tourism in the southern region; 3) the quality level of pottery management and production system in Nakhon Si Thammarat was verified by five government agencies in Nakhon Si Thammarat, preparing for registration as a community product; 4) 80 percent of the 50 target group members participated in the project's activities. The missing percentage is due to the group having fewer pottery producers, and several members traveling to work outside the area during the project activities; 5) the level of satisfaction among participants in sub-activity 1, which involved knowledge management and value creation through the design of traditional potteries in Nakhon Si Thammarat, under the Research for Community project, was extremely high, with 100 percent of participants indicating the highest level of satisfaction ($\bar{X} = 5.00$,

SD. = 0.00); 6) out of 10 pottery producers, seven registered their community products, representing 70 percent; 7) the increase in OTOP products for producers participating in the project was 100%, with all four participating communities entering the registration process for OTOP status, and 8) the added value from selling products, resulting from participation in the project, increased by more than 29.50 percent. This increase is based on comparing sales of the four communities before and after engaging in the project activities, and products were produced according to the patterns of those who had participated in the activities.

Key words: Management knowledge, Creating added value, OTOP products

1. บทนำ

สภาพเศรษฐกิจและสังคมไทยปัจจุบันก้าวสู่ประเทศที่ไม่อาจส่งเสริมการผลิตสินค้าในรูปแบบของการรับจ้างผลิต (OEM) ได้อีกต่อไป ด้วยค่าแรงงานของคนในประเทศมีอัตราสูงขึ้น และการครองชีพเป็นแรงกดดันสำคัญทำให้แรงงานกลับสู่ชุมชนท้องถิ่นเพื่อลดค่าครองชีพ การสร้างรายได้และอาชีพยั่งยืนให้กับชุมชนบนพื้นฐานทรัพยากรในท้องถิ่น แรงงานท้องถิ่นและภูมิปัญญาของชุมชนสามารถสร้างมูลค่าและเสริมรายได้จากการจำหน่ายสินค้าทั้งในระดับชุมชนและภูมิภาคได้ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง นอกเหนือจากอาชีพเกษตรกรรมซึ่งเป็นอาชีพหลักในของไทยในปัจจุบัน โดยการผลิตเครื่องปั้นดินเผาจากดินพื้นบ้าน (Folk pottery) เป็นองค์ความรู้ดั้งเดิมของคนไทยมาช้านาน ภูมิภาคของไทยมีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อการจำหน่ายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน [1] แม้ว่าปัจจุบันอาจมีมูลค่าทางเศรษฐกิจน้อยลง ด้วยมีผลิตภัณฑ์ทดแทนจากวัสดุที่หลากหลายมากขึ้น แต่อัตลักษณ์และเสน่ห์ของเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านก็ยังคงได้รับการตอบรับเป็นอย่างดีในแหล่งการท่องเที่ยวของไทย สอดคล้องกับการส่งเสริมเศรษฐกิจไทยปัจจุบันที่มีมูลค่าการส่งออกลดน้อยลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดนครราชสีมาลดน้อยลง เนื่องจากผู้ประกอบการระดับครัวเรือนขาดแรงกระตุ้นจากตลาด เศรษฐกิจ และภาวะโรคติดต่อ โควิด 19 ต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562-2564 [2] รัฐบาลจึงส่งเสริมการท่องเที่ยวไทยเพื่อเพิ่มรายได้ของประเทศในกรอบแนวคิด “เมืองต้องห้าม

พลาด” และ “เมืองต้องห้ามพลาดพลัส” เพื่อให้คนไทยเที่ยวไทยในต่างจังหวัด และส่งเสริมให้นักท่องเที่ยวได้เรียนรู้ประเพณีและวัฒนธรรมระดับชุมชนท้องถิ่นที่หลากหลายของไทย [3] การผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านเพื่อนำมาใช้ในการตกแต่งแหล่งท่องเที่ยว และการผลิตเป็นสินค้าสำหรับคนเมืองนำไปตกแต่งอาคารบ้านเรือนเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถถ่ายทอดภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นสู่แหล่งท่องเที่ยวเพื่อนำเสนออัตลักษณ์ และความเป็นไทยให้รู้จักแก่นักท่องเที่ยวในระดับสากล สามารถสร้างเศรษฐกิจฐานรากสู่ชุมชนท้องถิ่นได้อย่างตรงประเด็น เพิ่มมูลค่า คุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเสริมรายได้ให้กับชุมชนผู้ประกอบการอย่างยั่งยืน จากการพัฒนาโครงการวิจัยเดิมในโครงการพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครราชสีมาสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ในปีงบประมาณ 2557 [4] เพื่อส่งเสริมและสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในการนำภูมิปัญญาของการออกแบบของชุมชนและวัตถุดิบท้องถิ่นมาปรับปรุงพัฒนาให้กับผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาในท้องถิ่นกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครราชสีมาสามารถตอบโจทย์และสร้างรายได้ให้กับชุมชนกว่า 10 ครัวเรือน และสามารถจดทะเบียนเป็นผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชน [5] โดยเครื่องปั้นดินเผาเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ใน ปี พ.ศ. 2565 ยังคงประสบความสำเร็จ สามารถเพิ่มรายได้และส่งเสริมการผลิตสินค้าเครื่องปั้นดินเผาในชุมชนได้อย่างยั่งยืน [6] ทำให้จำเป็นต้องสร้างแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์และ

คุณภาพเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านต่อยอดจากการวิจัยเดิม
สู่การส่งเสริมและสร้างรายได้ที่ยั่งยืนยังคงเป็น
ประโยชน์ต่อชุมชนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผา และเพื่อตอบ
โจทย์การยกระดับชุมชนฐานรากจากต้นแบบเดิมสู่การ
พัฒนาให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชนแต่ละแห่ง
เพิ่มมูลค่าให้กับท้องถิ่น ชุมชนไม่ต้องเคลื่อนย้ายแรงงาน
สามารถผลิตได้ในชุมชนด้วยตนเอง และพร้อมที่จะ
พัฒนาเป็นแหล่งการเรียนรู้ของชุมชนเชื่อมโยงกับการ
ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ตอบโจทย์การพัฒนาจังหวัดสู่
แหล่งท่องเที่ยวตามนโยบายของรัฐบาลและขับเคลื่อน
การดำเนินงานภายใต้ฐานของการจัดการความรู้ การวิจัย
และข้อมูลสารสนเทศเชิงประจักษ์ที่นำไปสู่การสร้าง
ปัญญา (Wisdom) ในฐานของผู้นำการพัฒนาในมิติการ
ท่องเที่ยวและกีฬาให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายของ
การพัฒนาประเทศไทยไปสู่ความยั่งยืน [7]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 พัฒนาต่อยอดองค์ความรู้การพัฒนาเครื่องปั้น
ดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่ง
ผลิตภัณฑ์สู่ชุมชนกลุ่มเป้าหมาย

2.2 สร้างระบบการจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่า
ต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน
นครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

2.3 นำเสนอแนวทางส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี
การผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้า
หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์สู่ชุมชนเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและ
เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์สู่การจดทะเบียนเป็น
สินค้าชุมชน

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 กลุ่มกรณีศึกษา เพื่อใช้ในการถ่ายทอด
เทคโนโลยีเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบและกรอก
แบบสอบถามเพื่อนำมาหาประสิทธิภาพด้านความพอใจ
ได้แก่

1) กลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้าน
ในเขตพื้นที่บริการวิชาการจังหวัดนครศรีธรรมราช
จำนวน 3 หมู่บ้าน ประกอบด้วย

1.1) ชุมชนศาลาบางปูตะวันตก
ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 5
ครัวเรือน จำนวน 10 คน

1.2) ชุมชนศาลาบางปูตะวันตก
ตำบลปากพูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
5 ครัวเรือน จำนวน 10 คน

1.3) ชุมชนบ้านปากพูน ตำบลปาก
พูน อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 10 ครัวเรือน
จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาเพื่อ
การจำหน่ายเป็นสินค้าดำรงชีพในพื้นที่กำหนด ไม่น้อย
กว่า 5 ปี และปัจจุบันยังคงผลิตเป็นอาชีพหลัก

เพื่อเป็นผู้ร่วมผลิตผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
ทดลองปฏิบัติการถ่ายทอดองค์ความรู้ และตอบ
แบบสอบถามในการถ่ายทอดองค์ความรู้

2) ผู้จัดจำหน่ายและผู้บริโภค เป็นกลุ่ม
จำหน่ายสินค้าและซื้อสินค้าในแหล่งชุมชน
เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านในเขตจำหน่ายเครื่องปั้นดินเผา
ริมถนนบางปู-ท่าศาลา อำเภอเมือง จังหวัด
นครศรีธรรมราช จำนวน 10 ร้านค้า ซึ่งเป็นผู้จำหน่ายใน
เขตพื้นที่กำหนดไม่น้อยกว่า 3 ปี และจำหน่าย
เครื่องปั้นดินเผาของชุมชนเป็นสินค้าหลัก และผู้ซื้อ
เครื่องปั้นดินเผาของชุมชนบ้านมะยิงในร้านค้าพื้นที่
กำหนดที่เดินทางมาซื้อสินค้าในระหว่างการทดลองวิจัย
จำนวน 10 คน เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

3) ผู้เชี่ยวชาญ เป็นกลุ่มผู้มีความรู้
ความสามารถ หรือนักวิชาการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ
เครื่องปั้นดินเผา จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีประสบการณ์ที่
เกี่ยวข้องกับการออกแบบ การผลิต หรือการจัดการเรียน
การสอนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องปั้นดินเผาไม่น้อยกว่า 5 ปี
และเป็นที่ยอมรับ ในกลุ่มนักศึกษา นักวิชาการ หรือ
ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาโดยทั่วไป เป็นผู้ตอบแบบสอบถาม

3.1.2 วัตถุดิบและการผลิต เป็นไปตามแหล่งผลิตเครื่องปั้นดินเผากลุ่มที่รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.1.3 กระบวนการผลิตและองค์ความรู้ในการนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เป็นไปตามงานวิจัยเดิม เรื่อง การพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์: กรณีศึกษาชุมชนบ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.1.4 การประเมินโครงการ มีประเมินในประเด็นตัวชี้วัด มีดังนี้

- 1) ร้อยละของผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผารุ่นใหม่ที่เข้าร่วมการสัมมนากิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้
- 2) ร้อยละของผู้จดทะเบียนสินค้าชุมชน
- 3) ร้อยละของการปรับระดับเพิ่มขึ้นของสินค้า OTOP ของผู้ผลิตที่เข้าร่วมโครงการ
- 4) มูลค่าเพิ่มจากการจำหน่ายสินค้าที่มีผลต่อเนื่องจากการเข้าร่วมโครงการ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนศึกษาข้อมูล ดำเนินการดังนี้

4.1.1 ทบทวนและประมวลผลงานวิจัยเดิม เพื่อวิเคราะห์องค์ความรู้สู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนกลุ่มเป้าหมาย ดังภาพที่ 1, 2 และ 3



ภาพที่ 1 การสำรวจผลิตผลภายใต้การผลิตสินค้าชุมชนกลุ่มเดิม บ้านมะยิง ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 2 กิจกรรมการจัดกิจกรรมทบทวนความรู้เดิมสู่ชุมชน



ภาพที่ 3 ปฏิบัติการทบทวนความรู้เดิมสู่ชุมชน

4.1.2 ประชุม สรุปและประสานงาน เพื่อจัดกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้กับชุมชน โดยทำการทบทวนการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนกับกลุ่มเป้าหมายเดิมให้มีความรู้ทั้งระดับชุมชนและนักศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมายใหม่ ดำเนินการประสานงานเพื่อการจัดกิจกรรมกับกลุ่มชุมชนใหม่จำนวน 3 ชุมชน รวม 60 คน ดังภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 การจัดกิจกรรมประชุมร่วมกับชุมชนเพื่อดำเนินการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่



ภาพที่ 5 ทีมวิจัยประชุมร่วมกับชุมชนเพื่อดำเนินการจัด
อบรมเชิงปฏิบัติการ

4.1.3 จัดพบปะและหาความรู้ในสถานที่จริง
กับผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนกลุ่มเป้าหมาย โดยจัด
พบปะผู้ประกอบการและผู้นำชุมชนกลุ่มใหม่เพื่อ
ประสานงานการถ่ายทอดเทคโนโลยี ร่วมปรึกษาหารือกับ
ผู้นำชุมชนและเตรียมทำหนังสือราชการเพื่อการเข้าสู่พื้นที่ใน
การจัดกิจกรรมในระดับหมู่บ้าน โดยเข้าประสานงานกับ
ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน และ อบต.ปากพูน

4.1.4 ร่วมปรึกษาหารือกับผู้นำชุมชนและ
ส่วนราชการเขตพื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน
ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การจัดประชุมผู้นำชุมชนและส่วนราชการเขต
พื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

4.1.5 ประชุมนักศึกษาและนักวิจัยรุ่นใหม่
เพื่ออบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การจัดประชุมนักศึกษาและนักวิจัยรุ่นใหม่
เพื่อเตรียมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน
กลุ่มใหม่

4.1.6 สร้างฐานข้อมูลการเจริญเติบโตระดับ
ฐานรากของชุมชน

4.1.7 พัฒนาระบบการจัดการและพัฒนาอาชีพ
ผลิตเครื่องปั้นดินเผาแนวใหม่โดยการตกแต่ง ด้วยดินสี
ท้องถิ่นสำหรับประกอบกิจการเครื่องปั้นดินเผาชุมชน
เพื่อรองรับการผลิตสินค้าสำหรับแหล่งท่องเที่ยวในเขต
ภาคใต้ 2 ระดับ ได้แก่ ครั้วเรือน และวิสาหกิจชุมชน

4.2 ขั้นตอนหาแนวทางในการทำงาน ดำเนินการ
ดังนี้

4.2.1 สร้างกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี
การผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่เหมาะสมกับชุมชนและ
ผู้ประกอบการเครื่องปั้นดินเผาชุมชนโดยต่อยอดองค์
ความรู้เดิม

4.2.2 ประชุมและวางแผนถ่ายทอดองค์ความรู้
ทางวิชาการและแนวทางการต่อยอดงานวิจัยสู่ศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเพื่อร่วมโครงการ
ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

4.3 ขั้นตอนการปฏิบัติการ ดำเนินการดังนี้

4.3.1 ถ่ายทอดองค์ความรู้เดิมสู่กลุ่มผู้ผลิตราย
ใหม่

4.3.2 พัฒนาแนวทางการสร้างรายได้จากการ
ผลิตเครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มผู้ผลิตรายใหม่

4.3.3 ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพสินค้ากลุ่มพัฒนาใหม่ได้สามารถปรับระดับสินค้าชุมชนไม่น้อยกว่า 1 ระดับ



ภาพที่ 8 การจัดประชุมและคัดเลือกผู้ประกอบการรายใหม่ในกลุ่มเป้าหมาย



ภาพที่ 9 การจัดอบรมและถ่ายทอดองค์ความรู้กับผู้ประกอบการกลุ่มเป้าหมายรายใหม่

4.4 ขั้นตอนการสรุปผลและวิเคราะห์ผล ดำเนินการดังนี้

4.1 สรุปผลการศึกษาหารูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์และเตรียมนำเสนอข้อมูลต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4.2 ทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

4.5 แผนการดำเนินงาน มีการจัดกิจกรรมการจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ โดยกำหนดกรอบ

แผนการดำเนินงานเป็น 9 กิจกรรม โดยมีรายละเอียดของการแต่ละกิจกรรม ดังนี้

4.5.1 กิจกรรมที่ 1 ประชุม สรุปและประสานงานเพื่อจัดกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้กับชุมชนมีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรมดังนี้

1) ทบทวนและประมวลผลงานวิจัยเดิม เพื่อวิเคราะห์องค์ความรู้ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนกลุ่มเป้าหมาย โดยทำการทบทวนการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนกับกลุ่มเป้าหมายเดิมให้มีความรู้ทั้งระดับชุมชนและนักศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การถ่ายทอดสู่กลุ่มเป้าหมายใหม่ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

1.1) จำนวนของผู้ประกอบการรายเดิมที่เข้าร่วมการทบทวนองค์ความรู้ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนกลุ่มเป้าหมายใหม่

1.2) ความพึงพอใจของผู้ประกอบการรายเดิมที่มีต่อการเข้าร่วมการทบทวนองค์ความรู้ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนกลุ่มเป้าหมายใหม่

2) ประสานงานกับกลุ่มเป้าหมายใหม่ โดยดำเนินการประสานงานเพื่อการจัดกิจกรรมกับกลุ่มชุมชนใหม่ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ จำนวนของผู้ประกอบการรายใหม่ที่เข้าร่วมการทบทวนองค์ความรู้ด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ซึ่งกำหนดไว้จำนวน 3 ชุมชน รวม 60 คน

4.5.2 กิจกรรมที่ 2 สร้างฐานข้อมูลการเจริญเติบโตระดับฐานรากของชุมชน มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรมดังนี้

1) จัดพบปะและหาความรู้ในสถานที่จริง กับผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนกลุ่มเป้าหมาย โดยจัดพบปะผู้ประกอบการและผู้นำชุมชนกลุ่มใหม่เพื่อประสานงานการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

1.1) จำนวนของผู้ประกอบการ รายเดิมและใหม่ที่เข้าร่วมการทบทวนองค์ความรู้สู่การ ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

1.2) ข้อเสนอแนะและการตอบรับ การร่วมกิจกรรม

1.3) ความพึงพอใจของจำนวนของ ผู้ประกอบการรายเดิมและใหม่ที่เข้าร่วมการทบทวน องค์ความรู้สู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

2) ร่วมปรึกษารื้อกับผู้นำชุมชนและ ส่วนราชการ เขตพื้นที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน โดย ร่วมปรึกษารื้อกับผู้นำชุมชนและเตรียมทำหนังสือ ราชการเพื่อการเข้าสู่พื้นที่ในการจัดกิจกรรมในระดับ หมู่บ้าน โดยเข้าประสานงานกับผู้ใหญ่บ้าน กำนัน และ อบต.ปากพูน โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

2.1) จำนวนผู้นำชุมชนและส่วน ราชการที่เข้าร่วมกิจกรรม

2.2) ความคิดเห็นของผู้นำชุมชน และส่วนราชการที่เข้าร่วมกิจกรรม

3) ประชุมนักศึกษาและนักวิจัยรุ่นใหม่ เพื่ออบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน โดยจัดประชุม นักศึกษาในระดับปริญญาตรีและโทเพื่อทำหน้าที่เป็น แก่นนำอบรมองค์ความรู้สู่ชุมชน โดยมีตัวชี้วัดของ กิจกรรม คือ

3.1) จำนวนนักศึกษาและนักวิจัย รุ่นใหม่ที่เข้าร่วมกิจกรรม

3.2) ความพึงพอใจของนักศึกษา และนักวิจัยรุ่นใหม่ที่เข้าร่วมกิจกรรม

4.5.3 กิจกรรมที่ 3 พัฒนาระบบการจัดการ และพัฒนาอาชีพผลิตเครื่องปั้นดินเผาแนวใหม่โดยการ ตกแต่งด้วยดินสีท้องถิ่นสำหรับประกอบกิจการ เครื่องปั้นดินเผาชุมชนเพื่อรองรับการผลิตสินค้าสำหรับ แหล่งท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ 2 ระดับ ได้แก่ ครัวเรือน และวิสาหกิจชุมชน มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรม โดย สร้างฐานข้อมูลและพัฒนาระบบการจัดการและ

พัฒนาอาชีพผลิตเครื่องปั้นดินเผาสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยมี ตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

1) จำนวนฐานข้อมูลจากอุตสาหกรรม จังหวัดในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช และการสำรวจ ภาคสนาม

2) ประสิทธิภาพของฐานข้อมูล

4.5.4 กิจกรรมที่ 4 สร้างกระบวนการถ่ายทอด เทคโนโลยีการผลิตเครื่องปั้นดินเผาที่เหมาะสมกับชุมชน และผู้ประกอบการเครื่องปั้นดินเผาชุมชนโดยต่อยอด องค์ความรู้เดิม มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรม โดยสร้างกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต เครื่องปั้นดินเผาที่เหมาะสมกับชุมชน โดยมีตัวชี้วัดของ กิจกรรม คือ

1) จำนวนระบบการจัดการและพัฒนา เครื่องปั้นดินเผาชุมชนจากการวิเคราะห์/ประมวลจาก ผู้ประกอบการระดับเดียวกันทุกภูมิภาค

2) ประสิทธิภาพของฐานข้อมูล

4.5.5 กิจกรรมที่ 5 ประชุมและวางแผน ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการและแนวทางการต่อยอด งานวิจัยสู่นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเพื่อ ร่วมโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน มีแผนการ ดำเนินงานตามกิจกรรมด้วยการจัดประชุมและกำหนด แผนการถ่ายทอดองค์ความรู้กับนักวิจัยรุ่นใหม่และ นักศึกษา โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

1) ข้อมูลการทดลองพัฒนาเครื่องปั้น ดินเผาชุมชนที่เหมาะสมกับชุมชนในเขต กำหนดใหม่ 2 ชุดข้อมูล

2) ต้นแบบเครื่องปั้นดินเผาชุมชน ที่เหมาะสมกับชุมชนในเขตกำหนดใหม่ 2 รูปแบบ

3) ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

4.5.6 กิจกรรมที่ 6 ถ่ายทอดองค์ความรู้เดิมสู่ กลุ่มผู้ผลิตรายใหม่ มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรม ด้วยการ ถ่ายทอดองค์ความรู้เดิมสู่กลุ่มผู้ผลิตรายใหม่ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ

1) โครงการจำลองการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนกับกลุ่มตัวอย่าง 3 รอบ ได้แก่ รอบที่ 1 จำนวน 6 ครั้วเรือน จำนวน 10 คน และนักศึกษาผู้ร่วมโครงการ 10 คน รอบที่ 2 จำนวน 8 ครั้วเรือน จำนวน 14 คน และนักศึกษาผู้ร่วมโครงการ 14 คน และรอบที่ 3 จำนวน 6 ครั้วเรือน จำนวน 16 คน และนักศึกษาผู้ร่วมโครงการ 18 คน

2) ประสิทธิภาพของการปฏิบัติการของผู้เข้าร่วมโครงการจากการสร้างและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาชุมชน

3) จำนวนผู้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

4.5.7 กิจกรรมที่ 7 พัฒนาแนวทางการสร้างรายได้จากการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มผู้ผลิตรายใหม่ มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรมด้วยการวางแผนและพัฒนาแนวทางการสร้างรายได้จากการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของกลุ่มผู้ผลิตรายใหม่ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรม คือ จำนวนผู้สนใจต่อยอดผลิตเครื่องปั้นดินเผาเชิงพาณิชย์ การจดสินค้าชุมชน OTOP และการจำหน่ายสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่ม

4.5.8 กิจกรรมที่ 8 ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพสินค้ากลุ่มพัฒนาใหม่ได้สามารถปรับระดับสินค้าชุมชนไม่น้อยกว่า 1 ระดับ มีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรมด้วยการ ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพสินค้ากลุ่มพัฒนาใหม่ได้สามารถปรับระดับสินค้าชุมชน และการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อโครงการ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรมคือ

- 1) การจดทะเบียนสินค้าชุมชน/OTOP
- 2) มูลค่ามวลรวมขอรายได้จากสินค้าชุมชนหลังได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

4.5.9 กิจกรรมที่ 9 ประเมินผลโครงการมีแผนการดำเนินงานตามกิจกรรมด้วยการจัดการนำเสนอผลงานโครงการ และผลงานการจดทะเบียนสินค้า OTOP หรือสินค้าชุมชนของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ โดยมีตัวชี้วัดของกิจกรรมคือ

1) ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมชมผลงานโครงการ

2) จำนวนผลงานการจดทะเบียนสินค้า OTOP หรือสินค้าชุมชนของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ

3) ความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมโครงการหลังปิดโครงการ

5. ผลการวิจัย

ผลการจัดการองค์ความรู้และสร้างข้อมูลต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์พบตามองค์ความรู้ที่บ่งชี้ โดยบุคลากรกลุ่มเป้าหมายทั้ง 4 ชุมชน รวม 40 คน มีคุณภาพตามกรอบกิจกรรมที่กำหนดตามตัวชี้วัดและสามารถขับเคลื่อนงานสร้างเครือข่าย และมีส่วนร่วมในการขับเคลื่อนในการกิจอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทุกตัวชี้วัด ดังนี้

5.1 ฐานข้อมูลการประกอบอาชีพเครื่องปั้นดินเผาในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชและการจดทะเบียนสินค้าชุมชน ฐานข้อมูลการส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนท้องถิ่นและกลุ่มสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ในกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผากลุ่มใหม่พบว่า

5.1.1 จำนวนผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 40 ราย เข้าร่วมกิจกรรมตามกรอบที่กำหนด ประกอบด้วย (1) กลุ่มศาลาบางปู หมู่ที่ 1 จำนวนสมาชิก 10 คน (2) กลุ่มปากพูน (บ้านหน้าสวน กม.4) จำนวนสมาชิก 10 คน (3) กลุ่มบ้านมะยง จำนวนสมาชิก 10 คน และ (4) กลุ่มชุมชนสั๊กงามและบ้านศาลาบางปู (ของชำร่วย) จำนวนสมาชิก 9 คน

5.1.2 ผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชรายใหม่ จำนวน 7 ราย มีการดำเนินการผลิตเครื่องปั้นดินเผาตามรูปแบบที่ได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ในเชิงพาณิชย์

5.1.3 หน่วยงานที่รับผิดชอบผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาในระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 หน่วยงาน ร่วมดำเนินการสายต่อนโยบายจังหวัดที่มีต่อกลุ่มผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช

5.2 ระบบการจัดการและพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาชุมชนเพื่อรองรับการผลิตสินค้าสำหรับแหล่งท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ พบว่า

5.2.1 ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชจำนวน 40 ราย ให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่ประสงค์พัฒนาสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

5.2.2 ผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 7 ราย ให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราชเพื่อรองรับการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้

5.2.3 ระดับคุณภาพของระบบการจัดการและผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับการตรวจสอบจากหน่วยงานราชการของรัฐในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 5 หน่วยงานเพื่อเตรียมการสู่การดำเนินงานสินค้าชุมชน

5.3 กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน พบว่า

5.3.1 ร้อยละ 80 ของจำนวนผู้กลุ่มเป้าหมาย 50 ราย เข้าร่วมกิจกรรมตามโครงการ โดยจำนวนที่หายไปเกิดจากกลุ่มมีสมาชิกผลิตเครื่องปั้นดินเผาน้อยและหลายคนเดินทางไปประกอบอาชีพนอกพื้นที่ระหว่างการจัดกิจกรรมของโครงการ

5.3.2 ระดับความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมตามกิจกรรมย่อยที่ 1 การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ภายใต้โครงการ “Research for Community วิจัยเพื่อ

ชุมชนสังคม” พบว่าร้อยละ 100 ของผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD. = 0.00$)

5.4 แผนพัฒนาและสร้างผู้ประกอบการรุ่นใหม่รุ่นใหม่จากโครงการ พบว่า

5.4.1 จำนวนของผู้จดทะเบียนสินค้าชุมชนจากผู้ผลิต 10 ราย พบว่าจดทะเบียนสินค้าชุมชน จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00

5.4.2 ระดับเพิ่มขึ้นของสินค้า OTOP ของผู้ผลิตที่เข้าร่วมโครงการภายหลังการปิดโครงการเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 100 จากจำนวน 4 ชุมชนมีการเข้าสู่กระบวนการจดทะเบียนสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ทั้ง 4 ชุมชน

5.4.3 มูลค่าเพิ่มจากการจำหน่ายสินค้าที่มีผลต่อเนื่องจากการเข้าร่วมโครงการมีเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 29.50 โดยเบื้องต้นการจำหน่ายสินค้าของทั้ง 4 ชุมชนเปรียบเทียบก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมและผลิตสินค้าตามรูปแบบที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม โดยประมาณมีดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงมูลค่าการจำหน่ายสินค้าของทั้ง

4 ชุมชน เปรียบเทียบก่อนและหลังการร่วมกิจกรรมและผลิตสินค้าตามรูปแบบที่ได้เข้าร่วมกิจกรรม

กลุ่มชุมชน	มูลค่าต่อเดือน (บาท)	
	ก่อน ร่วมกิจกรรม	หลัง ร่วมกิจกรรม
1. กลุ่มศาลาบางปู หมู่ที่ 1	26,000	32,000
2. กลุ่มปากพูน (บ้านหน้าสวน กม.4)	45,000	62,000
3. กลุ่มบ้านมะยิง	28,000	35,000
4. กลุ่มชุมชนสีแกม และบ้านศาลาบางปู	40,000	51,000
รวม	139,000	180,000
เฉลี่ย	34,750	45,000
ร้อยละ	100.00	129.50

5.5 ความพึงพอใจการจัดการอบรมและสอบถามความคิดเห็นก่อนการเข้าการอบรมและหลังการอบรม

ทั้ง 4 ชุมชน พบว่า

5.5.1 ด้านเนื้อหา ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดพึงพอใจ โดยเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.40) ซึ่งในประเด็นที่ 3 เนื้อหาขององค์ความรู้มีความสำคัญและจำเป็นต่อการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ชุมชน มีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

5.5.2 ด้านกระบวนการ ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดพึงพอใจ โดยเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.40) ซึ่งในประเด็นที่ 4 กระบวนการและการจัดการความรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่มีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30)

5.5.3 ด้านสภาพแวดล้อมและสื่อประกอบ ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดพึงพอใจ โดยเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.50) ซึ่งในประเด็นที่ 4 บรรยากาศในการพัฒนาเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของสมาชิกชุมชน มีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00)

5.5.4 ด้านผลที่ได้จากการดำเนินการจัดการความรู้ ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดพึงพอใจ โดยเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.25) ซึ่งในประเด็นที่ 2 ผลที่เกิดจากการดำเนินการ การจัดการความรู้ส่งผลให้เกิดประสิทธิผลในการสร้างคุณค่าและมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์ มีความพึงพอใจสูงสุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความรู้หลังการอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งจัดอยู่ในระดับดีมาก

6. อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนากลุ่มผู้ประกอบการเครื่องปั้นดินเผาชุมชนกลุ่มเป้าหมาย โดยการจัดการสนทนากลุ่มย่อยชุมชนต้นแบบจากการวิจัยเดิม 1 กลุ่ม เพื่อพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้สู่กลุ่มผลิตภัณฑ์รายใหม่ และร่วมการสนทนากับผู้ประกอบการรายใหม่ที่เข้ารับการถ่ายทอด

เทคโนโลยีการจัดการความรู้ทางการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราช และพบว่า

6.1 ผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราชได้ให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้ผลิตเครื่องปั้นดินเผาชุมชนเพื่อพัฒนาสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ และผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาระดับชุมชนให้ฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการเป็นผู้จำหน่ายเครื่องปั้นดินเผาชุมชนในจังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อรองรับการท่องเที่ยวในเขตภาคได้อย่างครบถ้วน อาจจะเพราะว่าคนในชุมชนมีความมุ่งมั่นและสนใจในกิจกรรมที่จะสามารถเสนอข้อมูลที่จะนำไปพัฒนาการประกอบกิจการในชุมชนให้เข้มแข็ง เสริมรายได้ที่มั่นคงในชุมชนและช่วยสร้างความหวังให้คนรุ่นใหม่มีอาชีพที่มั่นคงในชุมชนภายหลังวิกฤตโรคระบาดและการกลับจากเมื่อหลวงของคนรุ่นใหม่มาอาศัยในชุมชนบ้านเกิดทำให้รายได้ของชุมชนลดน้อยลงการสร้างอาชีพและเกิดรายได้ในชุมชนจึงเป็นทางเลือกที่ชุมชนสนใจและร่วมมือกันให้ข้อมูลอย่างเต็มใจ สอดคล้องกับบทความวิชาการของ พัฒน์กมล อ่อนสำลี [8] ซึ่งได้เขียนบทความเกี่ยวกับการปรับตัวของวิสาหกิจชุมชนในสภาวะการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 และกล่าวไว้ว่าหากวิสาหกิจชุมชนมีการปรับตัวก็จะเป็นผู้อยู่รอด และเป็นผู้พยุกระงับวิกฤตระดับมหภาคได้ การปรับตัวทางการตลาดและหันมาทำการตลาดแบบออนไลน์จะเป็นทางเลือกหนึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล อนุสนธิ์พัฒน์ และเชนตติ พุ่มพุกษ์ [9] ซึ่งได้ศึกษาทางรอดและแนวทางการปรับตัวของวิสาหกิจ ชุมชนแนววิถีใหม่หลังวิกฤติ COVID-19 ของไทย และสรุปว่า ทางรอดด้านการจัดการรวมกลุ่มกันในรูปแบบวิสาหกิจชุมชน มุ่งผลิตสินค้าที่แปลกใหม่ และมุ่งพัฒนาคนในชุมชนให้สามารถผลิตภัณท์วิสาหกิจชุมชนด้วยอัตลักษณ์ที่โดดเด่นสามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์ได้หลายช่องทาง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ จิรัชญา ศุขโกคา [10] ซึ่งได้วิจัยเกี่ยวกับศักยภาพในการจัดการการเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืนและพบว่า ผู้ประกอบการ

วิสาหกิจชุมชนยุคใหม่ มีอิทธิพลทางตรงเชิงบวก ต่อศักยภาพการจัดการการเปลี่ยนแปลงวิสาหกิจชุมชน เพื่อไปใช้ในประกอบการกำหนดนโยบาย วางแผน และ กำหนดความรับผิดชอบด้านการพัฒนา ศักยภาพ การจัดการการเปลี่ยนแปลงวิสาหกิจชุมชนอย่างเป็น ระบบและเป็นรูปธรรม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สุจินันท์ ใจแก้ว [11] ซึ่งได้วิจัยเกี่ยวกับทิศทางการผลิตและการตลาดเครื่องปั้นดินเผา จังหวัดอุบลราชธานี และพบว่าอาชีพการผลิตเครื่องปั้นดินเผา ในจังหวัด อุบลราชธานี ยังถือเป็นอาชีพที่สามารถสืบทอดไปสู่คน รุ่นหลังให้เกิดความมั่นคงในอาชีพ และส่งผลต่อคุณภาพ ชีวิตที่ดีต่อครอบครัวได้

6.2 ระดับความพึงพอใจของผู้ร่วมกิจกรรมตาม การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบ ผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราช สู่อินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ภายใต้โครงการ Research for Community วิจัยเพื่อชุมชนสังคม พบว่า ร้อยละ 100 ของผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจใน ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD. = 0.00$) และจำนวนของ ผู้จดทะเบียนสินค้าชุมชนจากผู้ผลิต 10 ราย พบว่า จดทะเบียนสินค้าชุมชน จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 อาจเป็นเพราะกิจกรรมที่จัดขึ้นในโครงการเป็น การนำความรู้เดิมที่ผู้ประกอบการได้มีประสบการณ์ ร่วมกันมาแล้วและมีการเตรียมความพร้อมทั้งกับคนใน ชุมชน หน่วยงานท้องถิ่น และภาครัฐอย่างต่อเนื่อง มีการ เข้าไปร่วมกิจกรรมในพื้นที่อยู่อย่างสม่ำเสมอและ กิจกรรมสอดคล้องกับความคิด วัฒนธรรม และวิถีชีวิต ของคนในชุมชน ทำให้ชุมชนร่วมกิจกรรมกันอย่างมี ความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมบูรณ์ นิยม [12] ซึ่งได้ศึกษาและพัฒนาแผนงานการส่งเสริมการนำ นวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เพื่อพัฒนาสังคมและ ชุมชน โดยถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับชุมชนเกี่ยวกับการ พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มโอพร้อมดื่มด้วยการฆ่าเชื้อแบบ พาสเจอร์ไรส์และการบรรจุร้อน เพื่อเพิ่มมูลค่าส้มโอทำ ห่อยในจังหวัดนครสวรรค์ และพบว่าจากการจัดอบรม

เชิงปฏิบัติการชุมชนตอบสนองการเรียนรู้ได้ดีและ สามารถพึ่งพาตนเองได้โดยใช้ทรัพยากรในชุมชนให้เกิด ประโยชน์สูงสุดอย่างยั่งยืนชุมชนได้มีการนำวัตถุดิบ ที่เป็นอัตลักษณ์เด่นของชุมชนมาเพิ่มมูลค่าได้

6.3 ระดับเพิ่มขึ้นของสินค้า OTOP ของผู้ผลิต ที่เข้าร่วมโครงการภายหลังการปิดโครงการเพิ่มขึ้นคิด เป็นร้อยละ 100 จากจำนวน 4 ชุมชนมีการเข้าสู่ กระบวนการจดทะเบียนสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ และมูลค่าเพิ่มจากการจำหน่ายสินค้าที่มีผลต่อเนื่องจาก การเข้าร่วมโครงการมีเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 29.50 ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อาจจะเป็นเพราะการ ปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ สามารถสร้างทางเลือกให้กับผู้บริโภคและชุมชนผู้ผลิต เข้าใจกลไกและความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้นด้วยการ เน้นแนวทางการปรับปรุงทั้งคุณภาพ กระบวนการผลิต และการตลาด โดยผ่านการจดทะเบียนเป็นสินค้าหนึ่ง ตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ทำให้ผู้บริโภคเชื่อมั่นในสินค้าเพิ่ม มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวาล อมาตยกุล [13] ซึ่งได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเครือข่ายผู้ประกอบการ ผลิตภัณฑ์ OTOP เพื่อส่งเสริม การท่องเที่ยวของบ้าน ห้วยหอม อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน และพบว่า ชุมชนสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้นจากการนำผลิตภัณฑ์ หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ของตนไปวางจำหน่ายอีกชุมชน หนึ่ง สนับสนุน แลกเปลี่ยนผลิตภัณฑ์กันและกัน เพื่อ โอกาสในการพัฒนาเครือข่ายการท่องเที่ยวหนึ่งตำบลหนึ่ง ผลิตภัณฑ์ของบ้านห้วยหอมให้กระจายไปชุมชนต่าง ๆ

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

7.1.1 การจัดกิจกรรมควรมีการกำหนดระยะเวลา และการดำเนินงานที่แน่นอนผ่านการจัดการอย่างเป็น ระบบโดยอาศัยการเชื่อมโยงกับหน่วยงานต่าง ๆ ให้ ครอบคลุม

7.1.2 การดำเนินงานควรกำหนดตามช่วงฤดูกาล ซึ่งระบบการผลิตมีผลสภาพแวดล้อมอย่างมากจากการ ผลิตต้องอาศัยการใช้สภาพอากาศ

7.1.3 ควรมีการร่วมมือกับหน่วยงานรัฐในกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงกับการตลาดและการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม

7.1.4 การกำหนดงบประมาณของโครงการควรมีการกำหนดวงงานให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมที่แท้จริงเพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมที่จัด

7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเพื่อขยายผลต่อไป

การขยายผลเพื่อต่อยอดองค์ความรู้มีแนวทางการกำหนดในการพัฒนาวิทยากรชุมชนเพื่อเป็นต้นแบบของผู้ประกอบการโดยเน้นให้ผู้ประกอบการรุ่นใหม่เป็นผู้เข้าร่วมกิจกรรม เพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่ในการพัฒนารูปแบบ คุณภาพ และระบบการผลิตที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการผลิตตามแนวทางใหม่ ทำให้เกิดมูลค่าและตรงตามความต้องการของผู้ร่วมกิจกรรมของชุมชนและต้องการสืบต่อในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่สมาชิกในกลุ่ม

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย การจัดการองค์ความรู้และสร้างมูลค่าต่อยอดการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ภายใต้โครงการ “Research for Community วิจัยเพื่อชุมชนสังคม” เป็นการต่อยอดจากงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จจากงบประมาณการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาเครื่องปั้นดินเผาพื้นบ้านนครศรีธรรมราชสู่สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์: กรณีศึกษา ชุมชนบ้านมะยง” โดยได้รับทุนอุดหนุนจากเครือข่ายการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก สกอ. ภาคใต้ตอนบน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปีงบประมาณ 2557 และชุดองค์ความรู้ เรื่อง “การเพิ่มศักยภาพ มูลค่าและคุณค่าของผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยวในพื้นที่อีสาน” โดยผู้ช่วยศาสตราจารย์อินทรี ชาติ และคณะ สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) งบประมาณ 2558 ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Kaewdee, C. 2012. "Study of plant latex for decorating local pottery for southern communities," Ph.D. dissertation, Dept. Applied Arts and Design, Ubon Ratchathani Univ., Ubon Ratchathani, Thailand. (In Thai)
- [2] Kaewdee, C. 2023. "The Design and Development of plaster molds for Large Industrial Pottery for the Community and Household Business," *Academic Journal of Industrial Technology Innovation*, 1(1): pp. 1–15. (In Thai)
- [3] Parliamentary Budget Office of the Secretariat of the House of Representatives. 2021. *Proposed guidelines for promoting tourism in secondary cities in order to distribute income from tourism*. Bangkok: Publishing House Office of the Secretariat of the House of Representatives. (In Thai)
- [4] Kaewdee, C., and Rattanaphan, C. 2014. "Development of local Nakhon Si Thammarat pottery into One Tambon One Product: A case study of Ban Ma Ying community," Project report. Research and Innovation Network to transfer technology to grassroots communities, OHEC, Upper Southern Region, Office of the Higher Education Commission, Nakhon Si Thammarat, Thailand. (In Thai)
- [5] Office of Local Wisdom and Community Enterprise Promotion, Department of Community Development. 2020. *Information about the One Tambon One Product (OTOP) Project 2020*. [Online]. Available: <https://data.go.th/dataset/otop2020>. Accessed 20 May 2022. (In Thai)

- [6] RakMuang, J. 2022, February 16. *Demand for pottery products in the local market community*. Nakhon Si Thammarat, Thailand. Interview. (In Thai)
- [7] Ministry of Tourism and Sports. 2022. *Operational plan for 2022, Ministry of Tourism and Sports*. [Online]. Available: https://secretary.mots.go.th/ewtadmin/ewt/secretary/download/article/article_20220610151812.pdf. Accessed 20 May 2023. (In Thai)
- [8] Onsamlee, P. 2021. "Adaptation of Community Enterprises in The Epidemic Conditions of Coronavirus Infection in 2019," *Journal of Management Science Review*, 23(1): pp. 195-205. (In Thai)
- [9] Anusonphat, N., and Poompurk, C. 2022. "New Normal Ways for The Survival and Adaptation of Community Enterprise after Covid-19 Crisis of Thailand," *Journal of MCU Nakhondhat*, 9(1): pp. 1-19. (In Thai)
- [10] Sukphoka, J. 2022. *"Potential for managing change for sustainable community enterprise development,"* Ph.D. dissertation, Dept. Managment, Silpakorn Univ., Bangkok, Thailand. (In Thai)
- [11] Jaikaew, S. 2017. *"Process Direction and Marketing of Pottery in Ubon Ratchathani Province,"* M.B.A. thesis, Dept. Business Administration., Ubon Ratchathani Univ., Ubon Ratchathani, Thailand. (In Thai)
- [12] 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)
- [13] Amatayakul, S. 2022. *"A Development of OTOP Entrepreneurs Network for Promoting Tourism in Huay Hom Village, Mae La Noi Distric, Mae Hong Son Province,"* M.A. thesis, Dept. Social Development., Mahachulalongkornrajavidyalaya Univ., Bangkok, Thailand. (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 ท่านซึ่งผู้นิพนธ์ (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 องค์ประกอบต่าง 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 ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรแบบ 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) หากเป็นตารางที่สร้างขึ้นเอง อาจไม่ระบุ “ที่มา” ก็ได้

3.5.2 ภาพ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพกราฟิก ภาพดิจิทัล แผนภูมิ แผนผัง แผนผังทัศน์ 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 ตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป

2) **ชื่อผู้เขียนบทความ (Authors and co-authors/ Corresponding Author)** ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลเต็มทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใช้ตัวเลขยกกำลัง (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 คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ ใส่ไว้ท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละ ไม่เกิน 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 สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และให้ จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

หรือทั้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

7) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี) โดยให้ระบุสั้น ๆ ว่า งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

8) เอกสารอ้างอิง (References) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้อง และครบถ้วน (ตามข้อ3) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร ถ้าเป็นบทความภาษาไทยนำโดยกลุ่มเอกสารภาษาไทยและตามด้วยกลุ่มเอกสารภาษาอังกฤษ

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

4.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น มุ่งองค์ประกอบดังนี้

1) ชื่อเรื่อง (Title) ให้เป็นภาษาไทยก่อนและบรรทัดถัดลงมาเป็นภาษาอังกฤษ โดยภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรก 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 Porntrai, 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] R. C. Hibbeler. 2013. *Mechanics of Materials*, 9th ed. Boston: Pearson.
- [9] R. M. Burton, B. Obel and G. DeSanctis. 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] J. K. 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] L. Stein. 1994. "Random patterns," in *Computers and You*, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, pp. 55-70.
- [13] R. L. Myer. 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] G. O. Young. 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] J. K. Author. year. "Title of dissertation," Ph.D. dissertation, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State.

[2] J. K. Author. year. "Title of thesis," M.S. thesis, Abbrev. Dept., Abbrev. Univ., City of Univ., Abbrev. State.

ตัวอย่าง:

- [16] J. O. Williams. 1993. "Narrow-band analyzer," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA.
- [17] N. Kawasaki. 1993. "Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow," M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan.
- [18] N. M. Amer. 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] J. K. Author. year. *"Title of Research report,"* Research report. Location, Publisher.
- [2] [1] J. K. 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., and 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] J. K. Author. Year. *Title (edition)* [Type of medium]. Available: [http://www.\(URL\)](http://www.(URL)). Accessed day month year.

ตัวอย่าง:

- [23] Buis, A. and 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] J. Jones. 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/agricornn/corn.html>. Accessed 14 February 2017. (in Thai)

8) การอ้างอิงจากสิทธิบัตร (Patents)

- รูปแบบ: [1] J. K. Author. year. *"Title of patent,"* U.S. Patent x xxx xxx, Abbrev. day month year.

ตัวอย่าง:

- [26] J. P. Wilkinson. 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 คำศัพท์เฉพาะก็ไม่จำเป็นต้องขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่เช่น “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 ความปลอดภัย 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 ใช้เหตุผลทางวิชาการในการพิจารณาบทความทุกครั้งโดยปราศจากอคติที่มีต่อบทความและผู้พิมพ์ในด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรม การเมือง และสังกัดของผู้พิมพ์

- บรรณาธิการต้องไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้พิมพ์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ไม่นำบทความหรือวารสารไปใช้ประโยชน์ในเชิงธุรกิจหรือนำไปเป็นผลงานทางวิชาการของตนเอง
- บรรณาธิการต้องไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาบทความและผลประโยชน์ของผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงไม่ปิดกั้นหรือแทรกแซงข้อมูลที่ใช้แลกเปลี่ยนระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิและผู้พิมพ์
- บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์บทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาแล้ว

หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ประเมินบทความ (Reviewer Roles and Responsibilities)

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

แบบฟอร์มการส่งต้นฉบับ

1. ชื่อบทความ

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

2. ประเภทบทความ

☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความวิจารณ์ ☐ บทความปริทรรศน์

3. ผู้เขียนบทความ หรือผู้แทนส่งบทความ

ชื่อ – สกุล (นาย/นาง/นางสาว/ตำแหน่งทางวิชาการ(ถ้ามี)/อื่น ๆ)

.....

4. สถานที่ติดต่อของเจ้าของบทความหรือผู้ส่งแทนบทความ

ที่อยู่.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....อีเมล.....

5. รายชื่อและที่อยู่ของผู้ร่วมบทความ (สามารถเพิ่มรายชื่อได้ในเอกสารแนบเพิ่มเติม)

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย-ตัวบรรจง)	ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ-ตัวบรรจง)	หน่วยงาน	โทรศัพท์	E-mail

6. เสนอรายชื่อผู้ประเมิน

1. โทรศัพท์ E-mail

2. โทรศัพท์ E-mail

3. โทรศัพท์ E-mail

7. สิ่งที่มาด้วย (ประกอบด้วยไฟล์ Microsoft Word และ PDF)

☐ ส่งต้นฉบับ ทางเว็บไซต์ <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJIT>☐ ส่งต้นฉบับ ทางอีเมล technstru.editorjournal@gmail.com☐ ส่งต้นฉบับ ด้วยตนเองหรือทางไปรษณีย์ พร้อมแผ่นซีดีบันทึกข้อมูลต้นฉบับ

“ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ และบทความที่เสนอนี้ไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่มาก่อน ไม่อยู่ระหว่างการเสนอขอตีพิมพ์ในวารสารอื่น ข้าพเจ้ายอมรับและยินดีปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การพิจารณาต้นฉบับ และยินยอมให้กองบรรณาธิการตรวจแก้ต้นฉบับได้ตามสมควร”

ลงชื่อ.....เจ้าของบทความหรือผู้แทนส่งบทความ

(.....)

...../...../.....

Manuscript Submission Form

1. Article title

(Thai).....

(English).....

2. Article type

☐ Research Article ☐ Academic Article ☐ Review Article ☐ Periscope Article

3. Corresponding Author Name (Mr./Mrs./Miss/Academic Position (if any)/Other)

.....

4. Affiliation.....

Tel.....Fax.....E-mail.....

5. List of co-author(s) and address

Name	Affiliation	Telephone	E-mail

6. Suggested reviews (Author must suggest the reviewer at least three people in the field of research presented in manuscript including name, organization, contact address and e-mail)

1. Tel. E-mail

2. Tel. E-mail

3. Tel. E-mail

7. Together with this form, I (we) have been attached other documents included Microsoft Word and PDF files:

☐ Manuscript submission by system online at <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/AJITI>☐ Manuscript submission by e-mail at technstru.editorjournal@gmail.com☐ Manuscript submission by self or post-mail with original data CD

"I hereby certify that the above statements are true in all respects, this proposed article has never been published before, and not in the process of submitting a request for publication in another journal. I accept and agree to comply with the original review criteria. and allow the editorial team to edit the manuscript as appropriate."

Signature..... Corresponding author

(.....)

Date.....Month.....Year.....

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาบทความวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ฉบับปีที่ 2 เล่มที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2567)

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.วีระชัย แสงฉาย | มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา |
| 3. รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |
| 4. รองศาสตราจารย์สุมพร กาษรสุวรรณ | มหาวิทยาลัยศิลปากร |
| 5. รองศาสตราจารย์ ดร.พงศ์เทพ วีระพงศ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 6. ดร.มียอง ซอ | มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรสิริณัฐ ไรจนวรรณ | มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ |
| 8. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักถิ่น เหลาหา | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา จันทะคุณ | มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 10. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระยุทธ สุดสมบูรณ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 11. รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและพิจารณาภาษาอังกฤษวารสารวิชาการนวัตกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ฉบับปีที่ 2 เล่มที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2567)

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. ดร.ธานี จินตสุทธิศักดิ์ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |
| 2. ดร.ไผ่ฟ้า ตระกูลสันติ | มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช |



แบบประเมินคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับการตีพิมพ์บทความวิจัย/บทความวิชาการ
วารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง

หัวข้อ	รายละเอียดการแก้ไขบทความวิจัย/บทความวิชาการ		
	ข้อเสนอแนะ	คำชี้แจง/การแก้ไข	หมายเหตุ
1. ชื่อเรื่อง			
2. บทคัดย่อ			
3. บทนำ			
4. วิธีการวิจัย			
5. ผลการวิจัย			
6. อภิปรายผลและ สรุปผลการวิจัย			
7. ข้อค้นพบและ ข้อเสนอแนะ			
8. เอกสารอ้างอิง			

(ลงนาม).....

(.....)

ผู้ประเมิน



แบบสรุปผลการประเมินบทความเพื่อตีพิมพ์
ในวารสารนวัตกรรมอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตและคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เรื่อง.....

1. ประเภทของบทความ ☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความวิจารณ์ และบทความปริทัศน์
2. ความคิดเห็นของผู้ประเมิน
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยไม่ต้องแก้ไข
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและไม่ต้องประเมินใหม่
 - ☐ รับผิดชอบตามรูปแบบที่เสนอมาโดยปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและต้องประเมินใหม่
 - ☐ ไม่รับผิดชอบ
3. คำวิพากษ์และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
4. ระดับคุณภาพของบทความ (โปรดเลือกเพียงข้อเดียว)

☐ ปรับปรุง ☐ พอใช้ ☐ ดี ☐ ดีมาก ☐ ดีเด่น

(ลงนาม)

(.....)

ผู้ประเมิน



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

พิมพ์ที่

สำนักงานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏ
นครศรีธรรมราช 1812 อาคาร 18
เลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลท่าจี่ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280
โทรศัพท์: 089-729-2549 e-mail: technstru.editorjournal@gmail.com