วารสารวิชาการ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ISSN 2730-2881 (Online)

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565

Vol.3 No.1 January - June 2022

ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด 1

E-commerce system for Khanomranprod shop

บุญเจริญ บารมี, ศุภชัย สุขสวัสดิ์, สุรสิทธิ์ แก้วแดง, พิรุฬห์ แก้วฟุ้งรังษี, กาญจนา ขัติทะจักร, พงศธร ฟองตา, ศุภกฤษ เมธีโภคพงษ์

การพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย 12

The Development of Dharma Room Booking - Accommodation Reservation System and Information Management, A Case Study of Wathuatoei

สารภี จุลแก้ว, วัลวิภา ซ้ายขวัญ, สุตาภัทร นวลคำ

ประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางเพื่อลดสารเคมี กำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง 26

Effectiveness of Foot Bath with Thunbergia laurifolia Lindl. and Tiliacora triandra (Colebr.) Diels. for Reducing Pesticide Residues in the Blood among Risk Farmers

เยาวลักษณ์ เตี้ยนวน, โชติกา คงเมือง, วรพล หนูนุ่น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 33

Factors affecting the water level in Tha Wang Canal

Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province

ฟิตรี สะมะแอ, อารีนา สะเตาะ, ปิยธิดา บุญสนอง

SCIENCE AND TECHNOLOGY
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN 2730-2881 (Online)
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022

เจ้าของวารสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์พัฒนาระบบการบริหารและพัฒนาหน่วยงาน
รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์การผลิตบัณฑิต
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ
รองอธิการบดีฝ่ายวางแผนและงบประมาณ
รองอธิการบดีฝ่ายยุทธศาสตร์การพัฒนานักศึกษาและคุณลักษณะบัณฑิต

บรรณาธิการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีสิน นาวารัตน์ รองคณบดีฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการ

บรรณาธิการ อาจารย์ ดร.เบญจวรรณ ยันต์วิเศษภักดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้ช่วยบรรณาธิการ อาจารย์ ดร.ภัทราวรรณ สิงควานนท์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

นโยบาย

1. วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตีพิมพ์ครั้งแรกปี พ.ศ. 2563

2. วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นเอกสารวิชาการแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการเผยแพร่ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแบบออนไลน์ได้แบบเสรี โดยผ่านกระบวนการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญโดยที่ผู้พิจารณาไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้พิจารณา (double-blind) ขอบเขตงานขอบเขตของบทความวิจัย/บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อเป็นสื่อส่งเสริมการสร้างความรู้และองค์ความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อเป็นเวทีนำเสนอผลงานทางวิชาการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยและบุคคลทั่วไป

*Corresponding author : email

ประเภทบทความ

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตีพิมพ์บทความฉบับเต็มในรูปแบบ บทความวิชาการและบทความวิจัยตามขอบเขตงาน

กระบวนการพิจารณาบทความ

วารสารที่มีผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาบทความเพื่อลงตีพิมพ์จำนวน 2 ท่านต่อบทความ โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบชื่อ (double-blind) และบทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ที่ปรากฏในวารสารที่เป็นวรรณกรรมของผู้เขียน บรรณาธิการหรือมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022

ค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่เก็บค่าธรรมเนียมในการตีพิมพ์

เกี่ยวกับวารสาร

ชื่อวารสาร: วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ : 2730-2881
เว็บไซต์วารสาร : https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/SciAndTechSkru

กำหนดเผยแพร่: เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

จัดพิมพ์โดย: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 หมู่ 4 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

กองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทวีสิน นาวารัตน์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์	คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ ดร.กันตภณ มะหาหมัด	คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
รองศาสตราจารย์ ดร.ธิติ บวรรัตนารักษ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ ละภูเขียว	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี คมจักรพันธุ์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สรรพสิทธิ์ กล่อมเกล้า	มหาวิทยาลัยทักษิณ
รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ แก้วพลอย	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
รองศาสตราจารย์ ดร.ศริษฐ์สพล หนูพรหม	คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ดิกิจ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร กังสนันท์	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คันธมาทน์ กาญจนภูมิ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉรา เพิ่ม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพงศ์ พันธุ์ทอง	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อาจารย์ ดร.สายสิริ ไชยชนะ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ สายน้ำใส	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.วันฉัตร ศิริสาร	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อาจารย์ ดร.ปุรินทร จันทร์เลิศ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สหกะโร	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รองศาสตราจารย์ ดร.กรธัช อุ่นนันทกาส	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดา จักรทอง	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ วิชัยดิษฐ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชิต สุดตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
อาจารย์ ดร.วรายุทธ สะโจมแสง	ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ
รองศาสตราจารย์ ดร.ประไพรัตน์ ศรีพลไกร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กองการจัดการ

ฝ่ายจัดการ และประสานงาน

นางพิไลพร คงเรือง
นางสาวสุกัญญา พิจิตรบรรจง
นางสาวรสสุคนธ์ ราชแก้ว
นางสุภัททิรา โทนแก้ว

ฝ่ายพิสูจน์อักษร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา ดิกิจ
อาจารย์ ดร.ระเบียบ สุวรรณเพ็ชร์
อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ สายน้ำใส
นางสุภัททิรา โทนแก้ว

ฝ่ายจัดรูปเล่ม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภวิกา มหาสวัสดิ์
อาจารย์ ดร.ธีรยุทธ์ ศรียาเทพ
อาจารย์ ดร.ภัทราวรรณ สิงควานนท์
อาจารย์ ดร.ปุรินทร จันทร์เลิศ
นางสาวสุกัญญา พิจิตรบรรจง
นางสุภัททิรา โทนแก้ว

ปก: นางสาวสุกัญญา พิจิตรบรรจง

ดูแลระบบ: นาย ป.ทัน มนตรี

พิมพ์ที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 หมู่ 4 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด E-commerce system for Khanomranprod shop บุญเจริญ บารมี, ศุภชัย สุขสวัสดิ์, สุรสิทธิ์ แก้วแดง, พิรุฬห์ แก้วฟุ้งรังษี, กาญจนา ขัติทะจักร, พงศธร ฟองตา, ศุภกฤษ เมธีโภคพงษ์	1
การพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย The Development of Dharma Room Booking - Accommodation Reservation System and Information Management, A Case Study of Wathuatoei สารภี จุลแก้ว, วัลวิภา ซ้ายขวัญ, สุตาภัทร นวลคำ	12
ประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางเพื่อลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง Effectiveness of Foot Bath with *Thunbergia laurifolia* Lindl. and *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. for Reducing Pesticide Residues in the Blood among Risk Farmers เยาวลักษณ์ เตี้ยนวน, โชติกา คงเมือง, วรพล หนูนุ่น	26
ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช Factors affecting the water level in Tha Wang Canal Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province ฟิตรี สะมะแอ, อารีนา สะเตาะ, ปิยธิดา บุญสนอง	39

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN 2730-2881 (Online)
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022 หน้า 1-11

ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด
E-commerce system for Khanomranprod shop

บุญเจริญ บารมี[1*], ศุภชัย สุขสวัสดิ์[2], สุรสิทธิ์ แก้วแดง[2], พิรุฬห์ แก้วฟุ้งรังษี[2], กาญจนา ขัติทะจักร[2], พงศธร ฟองตา[2], ศุภกฤษ เมธีโภคพงษ์[2]

[1]ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย 50300

Boonjaroen Baramee[1*], Supachai Suksawat[2], Surasit Kaewdang[2], Piroon Kaewfoongrungsi[2], Kanchana Kanthachak[2], Pongsatorn Fongta[2], Supakrit Meteepokapong[2]

[1]Department of Computers Faculty of Science and Technology Chiang Mai Rajabhat University Chiang Mai Province, Thailand 50300

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด และเก็บข้อมูลความชื่นชอบสินค้าของผู้ซื้อ 2) เพื่อประเมินการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้งานผ่านทางระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ที่ได้เข้าใช้งานระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ทางผู้วิจัย พบว่า ร้านค้าขาดช่องทางการขายสินค้าช่องทางออนไลน์ซึ่งเดิมแล้วร้านค้าได้ใช้บริการขายออนไลน์ผ่านทาง Facebook page ทำให้กำไรที่ได้จากการขายสินค้านั้นใน Facebook page โดนหักค่าโปรโมตโฆษณาไปจำนวนมาก ทำให้ได้กำไรลดลง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ที่เป็นทางการของทางร้านขนมร้านโปรดขึ้นมาเพื่อเป็นช่องทางเพิ่มกำไรและเพิ่มยอดขายให้กับทางร้านค้าแทนการโฆษณาใน Facebook page โดยมีเครื่องมือที่ใช้สำหรับการพัฒนาระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด มีดังนี้ 1. ใช้ Angular เวอร์ชั่น 12 ใช้สำหรับในการสร้าง Web Application 2. Firebase (Cloud Firestore) ใช้สำหรับฐานข้อมูลที่สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้เป็นแบบเรียลไทม์ 3. Bootstrap4 (Framework) ใช้สำหรับที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผลให้กับผู้ใช้ และ 4. PrimeNg ใช้สำหรับสร้าง UI ของ Angular จากการทดลองนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดไปใช้งานจริง พบว่า กำไรจากการใช้ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดนั้นได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่โดนหักค่าบริการจึงทำให้กำไรจากการขายเข้าร้านโดยตรง ซึ่งสามารถช่วยร้านค้าขนาดเล็กได้เป็นอย่างดี และในระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่เป็นลูกค้านั้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25

คำสำคัญ : พาณิชอิเล็กทรอนิกส์, ระบบการขายหน้าร้าน, ร้านขายขนม

*63143215@g.cmru.ac.th

Abstract

The purpose of this study is to: 1) develop an E-commerce system for Khanomranprod shop to keep your favorite candy store and collect buyer preference information. 2) Evaluate user usage and satisfaction through an E- commerce system for Khanomranprod shop. The researcher found that stores lack online sales channels, in the past, stores used online sales services through Facebook pages, resulting in a large amount of profits from selling products on Facebook pages being deducted from advertising promotion expenses? resulting in reduced profits. The researcher therefore has an idea to create an E- commerce system for Khanomranprod shop for came up as a way to increase profits and increase sales for the Khanomranprod shop instead of advertising on the Facebook page, with tools used for the development of E-commerce system for Khanomranprod shop were 1) Use Angular version 12 for creating Web Application, 2) Firebase (Cloud Firestore) for database that can add or delete data in real time, 3) Bootstrap4 (Framework) is used for developing websites for display to users and 4) PrimeNg is used for building UI of Angular Program.

From the experimental results of using the E-commerce system for Khanomranprod shop to actually use it, it was found that profits from using E- commerce system for Khanomranprod shop has increased because the service fee is not deducted. Therefore making profits from selling directly to the store which can help small shops very well. The level of customer satisfaction is very high, with an average of 3.80 and a standard deviation of 0.25.

Keywords: E-commerce, Store sales system, Candy shop

บทนำ

ร้านขนมร้านโปรด ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 254 ถนนพระปกเกล้า ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เป็นร้านขนมที่ก่อตั้งขึ้นมาเป็นระยะเวลา 1 ปี ซึ่งเป็นร้านประกอบกิจการขายขนม ของฝากหรือขนมชื่อดังจากต่างจังหวัด โดยการนำเข้ามาจากทางขนส่งที่มีรถถนอมอาหารได้ ซึ่งแนวคิดที่จะรวมขนมขึ้นชื่อของแต่ละจังหวัดมารวมไว้ในร้านค้าและเป็นแนวคิดแรก ๆ ของร้านค้าธุรกิจขนาดเล็กในจังหวัดเชียงใหม่

ซึ่งจากการที่ทางร้านได้ขยายธุรกิจไปในทาง E-Commerce และได้นำสินค้าของทางร้านวางขายบน Facebook page พบว่า การวางขายสินค้าบน Facebook page นั้นโดนหักค่าโปรโมตโฆษณาไปจำนวนมากซึ่งทำให้ทางร้านต้องเพิ่มราคาสินค้าเพื่อที่จะได้กำไรจากสินค้านั้นและทำให้สินค้านั้นมีราคาแพงกว่าราคาสินค้าหน้าร้านเป็นจำนวนมาก ส่งผลกระทบต่อยอดขายสินค้าของทางร้าน รวมถึงทางร้านไม่สามารถเก็บข้อมูลการซื้อขายหรือความชื่นชอบขนมของลูกค้าไว้ในรูปแบบฐานข้อมูล เพื่อให้ทางร้านสามารถนำไปวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อของลูกค้าและนำไปปรับปรุงร้านค้าได้

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดสร้างระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดของทางร้านเอง โดยสามารถเก็บข้อมูลและเพิ่มสินค้าที่ต้องการจะขายในระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดได้เอง และยังสามารถยกเลิกรายจ่ายค่าโปรโมตโฆษณาจาก Facebook page รวมถึงทางร้านสามารถจัดโปรโมชั่นลดราคาสินค้าเพื่อเป็นการให้ลูกค้ารับรู้แบรนด์ของทางร้านและยังสามารถเก็บข้อมูลการซื้อขายบนระบบพาณิช

อิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด เพื่อทางร้านจะได้รู้ว่าจำนวนสินค้าประเภทไหนขายดีและลูกค้าชอบสินค้าประเภทไหน ข้อมูลทั้งหมดนี้สามารถเก็บผ่านระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดที่ได้สร้างขึ้นมา และจากการที่มีข้อมูลอยู่ในมือนั้นสามารถกำหนดสินค้าขายดีประเภทเดียวกันนำมาวางขายเพื่อเพิ่มยอดขายให้ทางร้านได้อีกด้วย (วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม, 2560) โดยสามารถสนองตอบความต้องการทุกรูปแบบของลูกค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้าปลีกแบบออนไลน์ที่เป็นประโยชน์ระหว่างผู้ประกอบการกับผู้บริโภคของการซื้อขายสินค้า (อุราเพ็ญ ยิ้มประเสริฐ, 2562)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด
2. เพื่อประเมินการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

วิธีการวิจัย

สำหรับขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยของระบบการขายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ร้านขนมร้านโปรด ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มลูกค้าทั่วไปที่เข้ามาที่ใช้บริการซื้อของและพนักงานจากร้าน "ขนมร้านโปรด" จำนวน 40 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มลูกค้าและพนักงาน 30 คน ที่ได้จากการคัดเลือกแบบสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

3. การกำหนดความต้องการ

การกำหนดความต้องการของระบบ ได้จากการสำรวจความต้องการของพนักงานและลูกค้า

4. การออกแบบระบบ

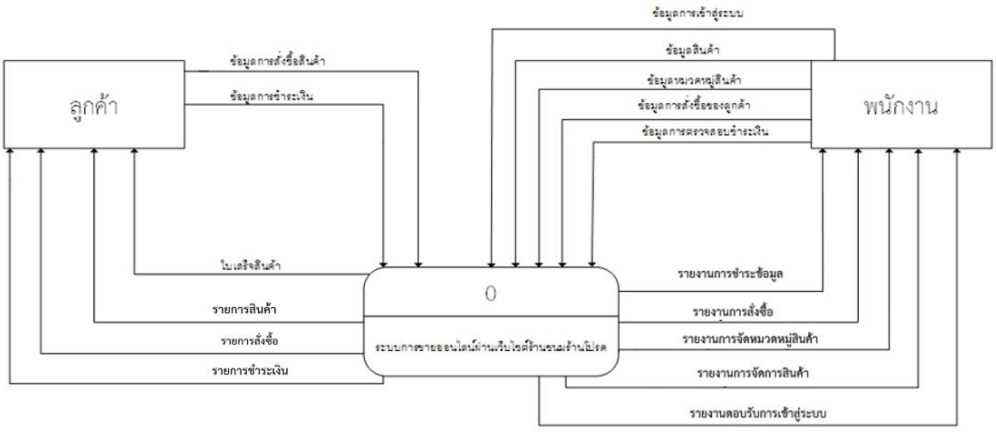
ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ประกอบด้วยการออกแบบระบบ และการออกแบบฐานข้อมูล

4.1 ศึกษางานวิจัยเบื้องต้น

ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของลูกค้าและพนักงาน จากนั้นนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและทำงานได้ง่ายขึ้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากขึ้น

4.2 การวิเคราะห์ระบบ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับภาพรวม (Context Diagram) แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Context Diagram ระบบการขายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ร้านขนมร้านโปรด

5. การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพ

เกณฑ์การแปลความหมายจากการวิเคราะห์แผนการสอนแผนการเรียนรู้และสื่อประกอบการเรียนการสอน เพื่อคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความเหมาะสม ซึ่งประมาณค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ประมาณค่าความคิดเห็นตามแนวคิดของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2565, น. 103) ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ตามวิธี ของลิเคิร์ท (Likert) โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับการแปรความหมายของค่าที่วัดได้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยการเฉลี่ยรายช่วงและรายข้อ ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51-3.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีสมการการคำนวณค่าเฉลี่ย 2 สมการ ดังนี้

$$\bar{X}=\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{N} \quad (1)$$

วิธีหา ค่า $\bar{X}$ จะสามารถหาได้ด้วยการนำข้อมูลทั้งหมดที่สุ่มมา (จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) นำมารวมกัน แล้วนำผลรวมทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด ซึ่ง $\bar{X}$ ก็คือการหาค่ากลางของข้อมูลทั้งหมดที่ได้เลือกมาจากกลุ่มตัวอย่าง

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{(n-1)}} \quad (2)$$

วิธีหาค่า S.D คือ การนำข้อมูลแต่ละตัวลบด้วยค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง (ข้อมูลที่นำไปใช้เฉลี่ยแต่ละตัวลบด้วยค่า $\bar{X}$) จากนั้นนำผลที่ได้มารวมกัน เป็นค่า S.D หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลรวมที่ได้หารด้วยจำนวนของกลุ่มตัวอย่างลบ 1 ก็จะได้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Krls Plroj, 2560)

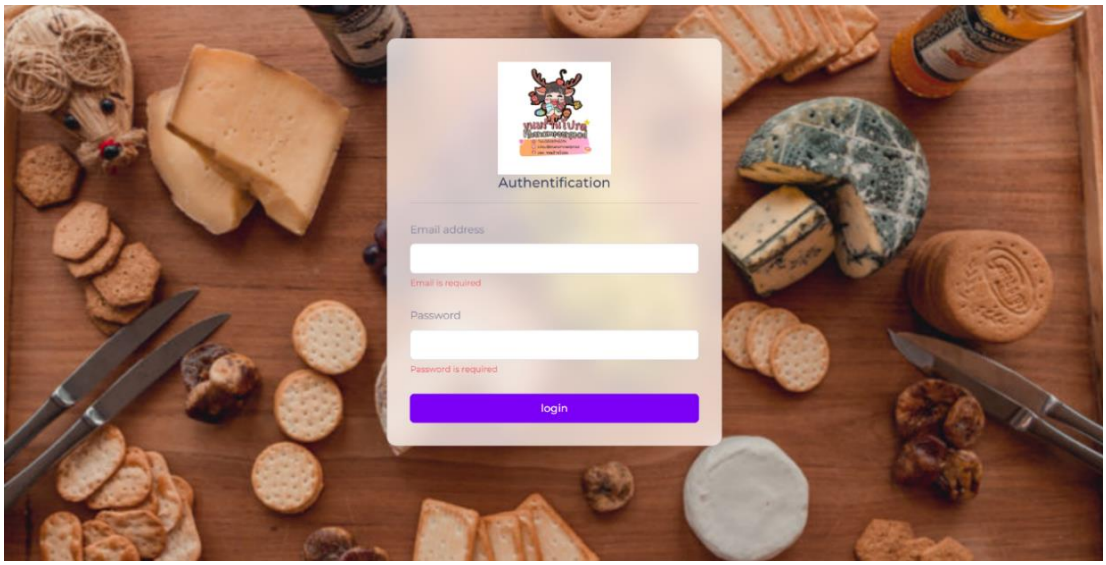
ผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด เป็นระบบที่ได้จากการออกแบบและพัฒนา และพัฒนาเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยผลการดำเนินงานตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้มีผลการวิจัยดังนี้

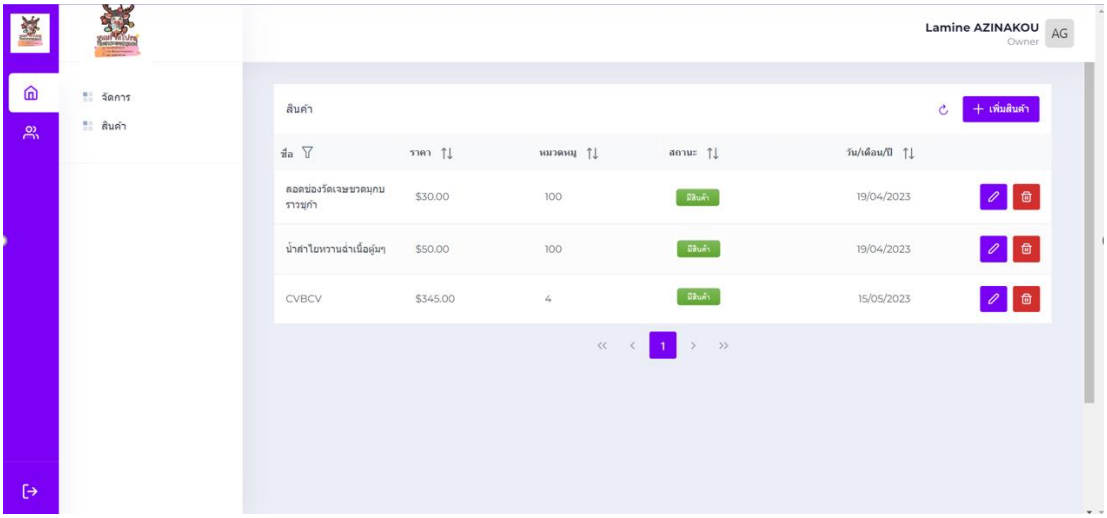
1. ผลการออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 พนักงาน และส่วนที่ 2 ลูกค้า

1.1 ส่วนของพนักงาน

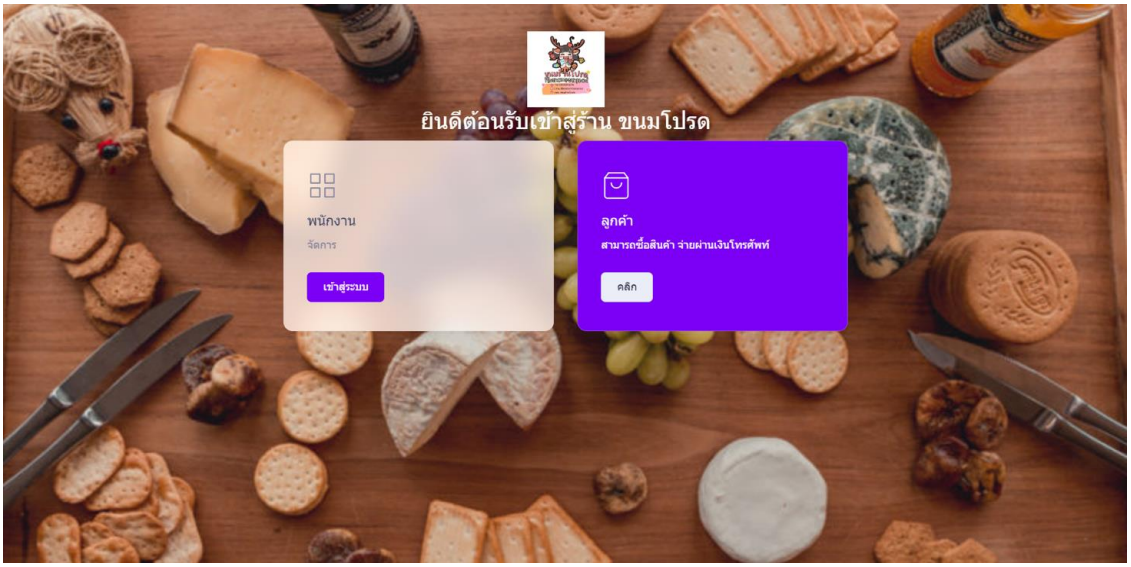


ภาพที่ 2 พนักงานสามารถทำการ เข้าสู่ระบบ โดยการกรอก Username และ Password เพื่อตรวจสอบการเข้าใช้งานได้

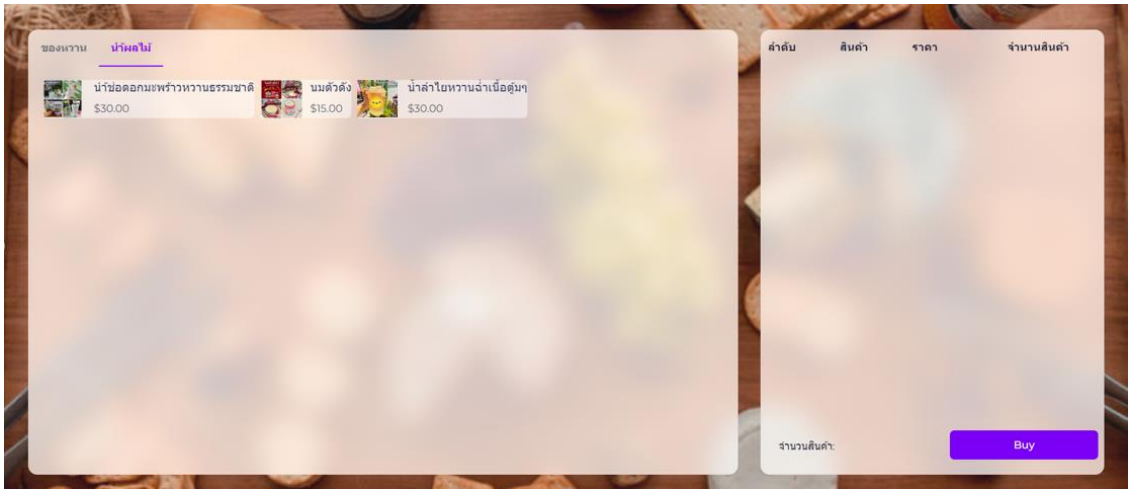


ภาพที่ 3 หน้ารายการสินค้าของระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดส่วนของพนักงานสามารถเข้าดูเมนูสินค้า เพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลได้

1.2 ส่วนของลูกค้า



ภาพที่ 4 ลูกค้าสามารถ คลิกเริ่ม ที่หน้าแรกของระบบขายหน้าร้านพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด แล้วระบบจะแสดงหน้าเมนู ให้ลูกค้าทำการสั่งซื้อ



ภาพที่ 5 หน้าเมนูสินค้า รายการสั่งซื้อและจำนวนที่ต้องชำระของลูกค้า

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดในด้านเนื้อหาด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์และด้านประโยชน์และการนำไปใช้จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพศ สถานะ ช่วงอายุ ที่มีต่อระบบการขายออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ร้านขนมร้านโปรด

รายการประเมิน	เปอร์เซ็นต์ (%)
1. เพศ	
1.1 ชาย	51.5%
1.2 หญิง	48.5%
2. สถานภาพ	
2.1 พนักงาน	12.1%
2.2 ลูกค้า	87.9%
3. ช่วงอายุ	
3.1 ช่วงอายุ 15-18 ปี	12.1%
3.2 ช่วงอายุ 19-22 ปี	45.5%
3.3 ช่วงอายุ 23-25 ปี ขึ้นไป	42.4%

จากตารางที่ 1 พบว่า หัวข้อที่ 1. เพศ เพศชายมากกว่าเพศหญิง เพศชาย (51.5%) เพศหญิง (48.5%) หัวข้อที่ 2. สถานภาพ ลูกค้ามากกว่าพนักงาน ลูกค้า (87.9%) พนักงาน (12.1%) หัวข้อที่ 3. ช่วงอายุ ช่วงอายุ 19-22 ปี (45.5%) มากที่สุด รองลงมา ช่วงอายุ 23-25 ปีขึ้นไป (42.4%) และน้อยที่สุด ช่วงอายุ 15-18 ปี (12.1%)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้กลุ่มตัวอย่าง ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ที่มีต่อระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	**4.08**	**0.22**	มาก
1.1 มีความชัดเจนถูกต้องน่าเชื่อถือและข้อมูลมีการปรับปรุงอยู่เสมอ	4.30	1.23	มาก
1.2 การประชาสัมพันธ์ข่าวสารในเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.10	0.86	มาก
1.3 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอนมีความต่อเนื่อง	3.86	1.27	มาก
2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด	**3.62**	**0.14**	มาก
2.1 หน้าหลักมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	3.52	1.15	มาก
2.2 สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.76	0.91	มาก
2.3 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	3.48	1.21	ปานกลาง
2.4 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น	3.62	0.98	มาก
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้	**3.69**	**0.04**	มาก
3.1 เนื้อหามีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้	3.66	0.94	มาก
3.2 เป็นแหล่งข้อมูลที่ตรงกันความต้องการของผู้ใช้งาน	3.72	0.88	มาก
รวมเฉลี่ย	**3.80**	**0.25**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่าการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานในระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ด้านเนื้อหา ผู้ใช้มีความพึงพอระดับมากที่สุด ($\overline{X}$= 4.08, S.D. = 0.22) รองลงมาได้แก่ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.69, S.D. = 0.04) รองลงมาได้แก่ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ ($\overline{X}$= 3.62, S.D. = 0.14) เมื่อพิจารณาจากข้อย่อยในด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ พบว่า มี 2 หัวข้อที่มีเฉลี่ยน้อยกว่าหัวข้ออื่น ๆ ได้แก่ หัวข้อ 2.1) หน้าหลักมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.52, S.D. = 1.15) รองลงมา 2.3) ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ ($\overline{X}$= 3.48, S.D. = 1.21) จากผลสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดโดยภาพรวมความพึงพอใจของลูกค้าอยู่ในระดับมาก

ซึ่งข้อจากผลการประเมินข้างต้นมีผลดีในด้านการที่เลือกใช้รูปแบบการจัดรูปแบบในระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด ให้เข้ากับลูกค้าส่วนใหญ่เช่นลูกค้าส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วง 19-22 ปีซึ่งจะอยู่ในเกณฑ์วัยผู้ใหญ่ตอนต้นจึงทำให้ผู้พัฒนาได้จัดรูปแบบการนำเสนอสินค้าใหม่หรือสินค้าที่เป็นที่นิยมในช่วงวัยนี้ให้สอดคล้องกับระบบที่พัฒนาขึ้น และได้นำข้อมูลในส่วนนี้ไปพัฒนาต่อในการนำสินค้าที่จะวางขายบนระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด และในส่วนของเนื้อหานั้นจากข้อมูลการประเมินความพึงพอใจเราจะนำข้อมูลในส่วนนี้ไปพิจารณาและปรับปรุงด้านการวางเนื้อหาให้มากขึ้น และในส่วนของความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ซึ่งมีผลต่อการใช้งานระบบนั้นผู้พัฒนาจะนำไปแก้ไข้ให้เกิดการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ให้ดีขึ้นและนำกลับมาประเมินผลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ผลลับออกมาดีที่สุดและตรงต่อความต้องการผู้ใช้งานของระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดต่อไป

3. ผลการเปรียบเทียบระหว่าง การขายบน Facebook page และการขายบนระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

3.1 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขายสินค้าบน Facebook page ค่าใช้จ่ายและยอดการขายของร้านขนมร้านโปรดใน 1 เดือน บน Facebook page นั้นจะมีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่าโฆษณาสินค้าเป็นจำนวน 1,000 บาท ต่อ 1 เดือน และค่าสินค้าที่จำหน่ายซึ่งจากการขายบน Facebook page ต่อ 1 เดือนนั้นจะมียอดขายทั้งหมดประมาณ 5,000 บาท และการขายทุก 100 บาทหลังจากหักต้นทุนสินค้าแล้วจะมีกำไร 25 บาท ดังนั้นจากยอดขายทั้งหมดจะได้กำไรอยู่ที่ 1,250 บาท และหลังจากหักค่าค่าโฆษณาสินค้าบน Facebook page อีก 1,000 บาท จะเหลือกำไร กำไรสุทธิอยู่ที่ 250 บาท ซึ่งจะเห็นได้ว่ากำไรสุทธิที่ได้เทียบกำต้นทุนที่ลงไปนั้นน้อยเกินกว่าที่จำนำไปต่อยอดในด้านอื่น ๆ

3.2 ข้อมูลค่าใช้จ่ายในการขายสินค้าบน ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดนั้นจะเสียค่าเช่าและค่าจดโดเมนในอัตราค่าบริการโดเมนภาษาไทยอยู่ที่ 299 บาทต่อเดือน อ้างอิงจาก www.hanghost.com และเนื่องจากผู้พัฒนาได้ทำการพัฒนาระบบขึ้นเองจึงไม่เสียค่าพัฒนาระบบและสามารถอัพเดตได้ตลอดเวลาและในส่วนการประชาสัมพันธ์นั้นในระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมีระบบแจ้งเตือนหรือประชาสัมพันธ์ให้กลุ่มลูกค้าได้เห็นในระบบที่พัฒนาแล้วจึงไม่มีค่าใช้จ่ายในส่วนนี้และในส่วนยอดการขายสินค้าบนระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดจะมียอดขายทั้งหมดประมาณ 4,000 บาท และการขายทุก 100 บาทหลังจากหักต้นทุนสินค้าแล้วจะมีกำไร 25 บาท ดังนั้นจากยอดขายทั้งหมดจะได้กำไรอยู่ที่ 1,000 บาท และหลังจากหักค่าเช่าโดเมน 299 บาท จะเหลือกำไรสุทธิอยู่ที่ 701 บาท ต่อ 1 เดือนจะเห็นได้ว่าหลังจากการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้นั้นถึงแม้ยอดการขายจะลดลงเนื่องจากอาจใหม่ต่อการใช้งานแต่เมื่อเทียบกำไรสุทธิกับต้นทุนที่ลงไปนั้นถือว่าคุ้มทุนต่อการลงทุนในการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายและยอดการขายของ Facebook page และระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดนั้นจะเห็นได้ว่าหลังจากการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้นั้นช่วยลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มกำไรให้กับธุรกิจขนาดเล็กอย่างร้านขนมร้านโปรดได้ในระดับหนึ่งและส่งผลดีต่อการดำเนินธุรกิจการขายสินค้าออนไลน์เป็นอย่างมากในการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการบริหารจัดการ

4. ลักษณะเด่นของระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

เมื่อเทียบกับระบบการขายออนไลน์ทั่ว ๆ ไปนั้น ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด จะมีจุดที่แตกต่างตรงที่สามารถเก็บข้อมูลความชื่นชอบของกลุ่มลูกค้าได้และมีกลุ่มเป้าหมายที่เข้ามาใช้ระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดนั้นตรงกับสินค้าที่จัดเตรียมไว้ให้ตรงความต้องการต่างจากระบบการขายออนไลน์ทั่ว ๆ ไป ที่กลุ่มลูกค้าจะมีความชื่นชอบหลากหลายมากกว่าเพราะมีกลุ่มผู้ขายสินค้าหลายประเภทได้เข้ามาใช้บริการระบบร่วมกัน รวมถึงระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด มีการตัดสินใจเป็นของตนเองว่าจะพัฒนาในส่วนในของระบบเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขฟีเจอร์ต่าง ๆ ในระบบเองได้เนื่องจากพัฒนาระบบขึ้นมาเองซึ่งแตกต่างจากระบบทั่ว ๆ ไปจะต้องรอการตัดสินใจจากผู้จัดการระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์นั้น ๆ

5. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

5.1 Angular เวอร์ชั่น 12 ใช้เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในฝั่งของไคลเอนต์

5.2 Firebase (Cloud Firestore) ใช้สำหรับฐานข้อมูลที่สามารถเพิ่มหรือลบข้อมูลได้เป็นแบบเรียลไทม์และนำไปเก็บข้อมูลของกลุ่มผู้ใช้งานที่ได้เข้ามาใช้งานระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด เช่น ข้อมูลการซื้อขาย เป็นต้น

5.3 Bootstrap4 (Framework) ใช้สำหรับที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ส่วนการแสดงผลให้กับผู้ใช้ให้เกิดการใช้งานที่ง่ายขึ้นและสะดวกต่อผู้ใช้งานที่ได้เข้ามาใช้งานในระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดรวมไปถึงการจัดแต่งความสวยงานของระบบที่ขึ้นอยู่กับการออกแบบและจัดวางตามขอบเขตของระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดได้มีการออกแบบระบบที่ตอบสนองตามอุปกรณ์ที่สามารถเปิดได้ทุกอุปกรณ์ และส่วนเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาส่วนเว็บไซต์ คือ Angular ใช้เป็นเฟรมเวิร์กที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในฝั่งของไคลเอนต์ และจัดการฐานข้อมูลรวมไปถึงการเก็บข้อมูลต่าง ๆ ด้วย Firebase และในส่วนการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบด้วยภาษา HTML, JavaScript, CSS และหลังจากการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้แทนการนำสินค้าไปขายบน Facebook page ผลการวิจัยได้ชี้ให้เห็นถึงกำไรที่เพิ่มขึ้นและช่วยลดต้นทุนได้อย่างมาก ดังนี้ จากการขายบน Facebook page นั้นยอดการขายรวมแล้วจะอยู่ที่ 5,000 บาท และกำไรสุทธิหลังจากหักค่าใช้จ่ายและต้นทุนสินค้าทั้งหมดจะได้อยู่ที่ 250 บาท ต่อ 1 เดือน ตามข้อมูลที่ได้นำเสนอมาข้างต้นเมื่อเทียบกับการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้นั้นจะได้ยอดการขายทั้งหมดอยู่ที่ 4,000 บาท และกำไรสุทธิหลังจากหักค่าใช้จ่ายและต้นทุนสินค้าทั้งหมดจะได้อยู่ที่ 701 บาท ต่อ 1 เดือน ตามข้อมูลที่ได้นำเสนอมาข้างต้นเช่นกันและจะเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับการนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้นั้นสามารถลดต้นทุนและเพิ่มกำไรได้เป็นอย่างมากถึงแม้ยอดการขายอาจน้อยกว่า Facebook page เพียงเล็กน้อยเนื่องจากอาจเป็นระบบใหม่ที่พึ่งพัฒนาขึ้นมาทำให้ยังไม่เป็นที่รู้จักกันมากนักแต่เห็นได้ชัดว่าผลกำไรสุทธิต่อยอดการขายนั้นได้เพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อนำระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดมาใช้และในส่วนของผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้ระบบระดับมากในด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ($\overline{X}$ = 3.80, S.D. = 0.25) เมื่อพนักงาน เข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานแล้วสามารถบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ลงระบบได้ ทั้งยังสามารถแก้ไข ลบ ค้นหาข้อมูลได้อย่างทันทีและระบบสามารถเรียกดูข้อมูลการสั่งซื้อและนำมาคำนวณผลแบบอัตโนมัติ ทำให้การใช้งานของพนักงาน ง่ายขึ้น เพียงแค่ Login Username และ Password เข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานและทำการจัดการข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ของระบบ ทำให้สะดวกรวดเร็ว และในการพัฒนาระบบโดยให้ความสำคัญกับการรองรับการใช้งานที่หลากหลายของเครื่องมือผู้ใช้และให้ตรงความต้องการของผู้ใช้งานให้มากขึ้น โดยภาพรวมจากผลสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดความพึงพอใจของลูกค้าโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมากจากผลสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานทางผู้พัฒนาได้นำไปปรับปรุงรูปแบบระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรดให้ตรงกับความต้องการผู้ใช้งานมากขึ้นและนำมาทำผลสำรวจรอบใหม่ให้เกิดผลลับที่ดีที่สุดต่อระบบพาณิชอิเล็กทรอนิกส์ร้านขนมร้านโปรด

เอกสารอ้างอิง

Krls Plroj. (2560). ค่า X bar คืออะไร วิธีหาค่า X bar. บริษัท GreedisGoods จำกัด.

บุญชม ศรีสะอาด. (2565). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรินทร์พิพัชร วัชรพงษ์เกษม. (2560). พาณิชอิเล็กทรอนิกส์. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ศศิวรรณ จอมหงษ์. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจในการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคผ่านช่องทางตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: วารสารโครงการทวิปริญญาทางรัฐประศาสนศาสตร์และบริหารธุรกิจ.

อุราเพ็ญ ยิ้มประเสริฐ. (2562). การรู้เท่าทันสื่อประโยชน์และการนำไปใช้ กรณีศึกษา สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งหนึ่ง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN 2730-2881 (Online)
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022 หน้า 12-25

การพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย

The Development of Dharma Room Booking - Accommodation Reservation System and Information Management, A Case Study of Wathuatoei

สารภี จุลแก้ว[1*], วัลวิภา ซ้ายขวัญ[1], สุตาภัทร นวลคำ[1]
[1]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ประเทศไทย 90000
Sarapee Chunkaew[1*], Wanwipa Saikhwan[1], Sutapat Nuankham[1]
[1]Faculty of science and technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla Province, Thailand 90000

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและจัดการข้อมูล และ 2) ประเมินการใช้งานระบบ การพัฒนาระบบจะแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ เว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งจะเรียกใช้งานบนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และรูปแบบ โมบายแอปพลิเคชัน กระบวนการพัฒนาระบบจะใช้วงจรพัฒนาระบบ (SDLC) ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ PHP, CSS, HTML, Android SDK และ JavaScript ร่วมกับ Bootstrap และระบบจัดการฐานข้อมูล ได้แก่ MySQL เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ใช้งาน และแบบประเมินการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พัก และจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการประเมินการใช้งาน คือกลุ่มนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10 คน เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจองห้องปฏิบัติธรรม จำนวน 1 คน ได้มาด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจด้านคุณภาพของระบบอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 โดยความพึงพอใจในความง่ายต่อการใช้งานระบบสูงสุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.79) รองลงมาคือ ความสะดวก รวดเร็วในการใช้งานระบบ (4.74) ความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้ (4.00) และความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (3.95) ตามลำดับ นอกจากนี้ความพึงพอใจในด้านการออกแบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.37) โดยมีความพึงพอใจในความเหมาะสมในการวางตำแหน่งและส่วนประกอบบนจอภาพอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.74) รองลงมา คือ ขนาดและรูปแบบอักษรชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.21) และเมนูการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.16) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ (4.37)

*sarapee.ch@skru.ac.th

คำสำคัญ : ระบบจองห้องปฏิบัติธรรม, การจัดการที่พักและข้อมูล, วงจรชีวิตการพัฒนาระบบ (SDLC)

Abstract

This study aimed to develop a meditation room reservation system for accommodation and information management at Wat Hua Toei. The objectives were to 1) create the system and 2) assess its usage. The system was designed in two forms: a web application for web browsers and a mobile application. The development process followed the System Development Life Cycle (SDLC) and utilized languages such as PHP, CSS, HTML, Android SDK, JavaScript, Bootstrap, and MySQL for system development. Research tools included a group interview form and an evaluation form for the meditation room reservation system- Case study of Wat Hua Toei, administered to a sample group of 10 third-year Computer Science students and an official responsible for booking meditation rooms. The research results revealed that user satisfaction with the meditation room booking system, accommodation, and information management-Case study of Wat Hua Toei, was at a good level. Satisfaction with the system's quality averaged 4.37, with the highest rating for ease of use (4.79), followed by convenience and speed (4.74), the system's ability to meet user needs (4.00), and information security (3.95). Overall design satisfaction was also good, with an average of 4.37. Satisfaction regarding screen layout (4.74), size and font style (4.21), and menu simplicity (4.16) were all rated positively. Considering the overall picture, the satisfaction level was good with an average of 4.37.

Keywords: Meditation Room Reservation System, Accommodation and Information Management, System Development Life Cycle (SDLC)

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้กลายเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการบริการ เทคโนโลยีสามารถช่วยปรับปรุงการบริการ การดำเนินงาน และต้นทุนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เทคโนโลยีใหม่ ๆ ทำให้สถานที่ให้การบริการที่พัก สามารถปรับปรุงการบริการ ต้นทุน และการดำเนินงานของที่พักให้ดีมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีสารสนเทศสามารถนำมาใช้เพื่อทดแทนแรงงานคน เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น การจัดการจองห้อง การจัดระเบียบข้อมูล และช่วยลดต้นทุนในระยะยาว เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญมากในยุคปัจจุบัน รวมถึงการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในหน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าจะหน่วยงานทางการศึกษา ทางธุรกิจ หรือหน่วยงานอื่น ๆ เช่น วัดซึ่งที่เป็นสถานที่สำหรับผู้ที่มีความศรัทธาในพระพุทธศาสนาฟังธรรม และปฏิบัติธรรม กรณีศึกษาวัดหัวเตย เป็นสำนักปฏิบัติธรรมประจำจังหวัด ตั้งอยู่ที่บ้านหัวเตย เลขที่ 33 หมู่ที่ 3 ตำบลดอนทราย อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง สังกัด คณะสงฆ์มหานิกาย สร้างขึ้นเป็นวัดประมาณ พ.ศ.2255 ได้รับการคัดเลือกให้เป็นสำนักปฏิบัติธรรมประจำจังหวัดในแต่ละปีมีผู้คนที่สนใจ ทั้งนักเรียน นักศึกษา เดินทางมาเข้าค่ายปฏิบัติธรรม และทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่วัดหัวเตยเป็นจำนวนมาก ภายในอาคารปฏิบัติธรรมมีห้องปฏิบัติธรรม-ห้องพัก ซึ่งมีห้องทั้งหมด 12 ห้องโดยแบ่งห้องออกเป็น ห้องปฏิบัติธรรมจำนวน 6 ห้อง ห้องพักจำนวน 6 ห้อง จึงจำเป็นต้องมีการเปิดจองห้องปฏิบัติธรรม-ห้องพัก ให้กับผู้ที่สนใจไปปฏิบัติธรรมที่วัด และวัดมีพิพิธภัณฑ์วัตถุของโบราณของวัด ซึ่งจะเก็บไว้ให้ผู้สนใจเข้าชมได้

เนื่องจากปัจจุบันผู้คนหันมาให้ความสนใจในการปฏิบัติธรรมมากขึ้น ส่งผลให้มีความต้องการในการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักเพิ่มมากขึ้น การจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก วัดหัวเตย ทำได้โดยการติดต่อวัด

โดยตรง ปัญหาที่พบจากการจองแบบเดิม ได้แก่ ปัญหาในการติดต่อ ผู้จองไม่สามารถติดต่อวัดหรือสำนักปฏิบัติธรรมได้บางครั้งไม่มีคนรับโทรศัพท์ และการไปติดต่อที่วัดด้วยด้วยตนเอง พบว่า ห้องเต็มหรือมีคนจองซ้ำซ้อนแล้ว ปัญหาในการจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และข้อมูลที่สำคัญของวัด ได้แก่ ข้อมูลประวัติวัด ข้อมูลทำเนียบเจ้าอาวาสทั้งในอดีตและปัจจุบัน ข้อมูลของในพิพิธภัณฑ์ชุมชน ข้อมูลผลงานและรางวัลต่าง ๆ จัดเก็บไว้ไม่เป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย โดยแบ่งขอบเขตและความสามารถของระบบออกเป็น 2 รูปแบบ คือ เว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชัน ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน จะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ผู้ดูแลระบบที่สามารถจัดการข้อมูล ทำรายการต่าง ๆ ของระบบได้ และผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัว ดูรายงานต่าง ๆ ของระบบได้ ในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชันผู้ใช้จะเป็นบุคคลทั่วไปสามารถจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก ดูตารางการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักได้ผ่านระบบ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักให้แก่ผู้ใช้งาน โดยระบบจะช่วยแก้ไขปัญหาในการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย
2. เพื่อประเมินการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่

1.1.1 เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พัก

1.1.2 นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาด้วยวิธีการเลือกจากประชากรที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา ได้แก่

1.2.1 ผู้ใช้งานทั่วไป คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10 คน

1.2.2 เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก จำนวน 1 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบสัมภาษณ์ จะมี 2 แบบ ได้แก่ แบบมีโครงสร้าง (Structured interview) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีการกำหนดคำถามไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน และให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบคำถามตามลำดับที่กำหนดไว้ คำถามมักเป็นแบบปิด ที่มีคำตอบให้เลือกจากตัวเลือกที่กำหนดไว้ และการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ไม่มีการกำหนดคำถามไว้ล่วงหน้า ผู้สัมภาษณ์จะดำเนินการสนทนากับผู้ให้สัมภาษณ์อย่างเป็นธรรมชาติเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและมุมมองต่าง ๆ ของประเด็นที่ต้องการศึกษา คำถามมักเป็นแบบเปิดที่ให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบได้อย่างอิสระ

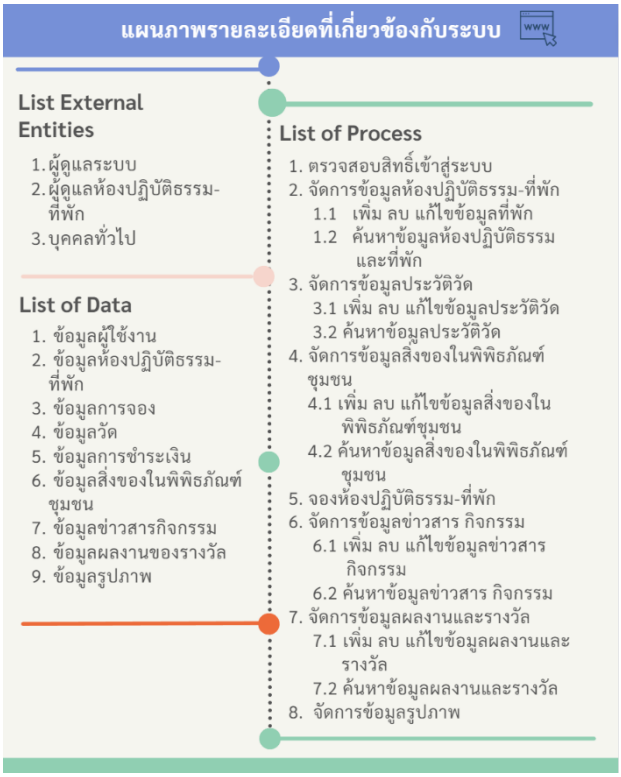
2.2 แบบประเมินการใช้งานที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามมาตรวัด

ของลิเคิร์ท (Likert Scale) แบ่งระดับคะแนน 5 ระดับ โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยค่าเฉลี่ย มีเกณฑ์แปลความหมายได้ดังนี้ ระดับคะแนน 5 ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 ความหมาย ดีมาก ระดับคะแนน 4 ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 ความหมาย ดี ระดับคะแนน 3 ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 ความหมาย ปานกลาง ระดับคะแนน 2 ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 ความหมาย พอใช้ และระดับคะแนน 1 ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 ความหมาย ควรปรับปรุง

3. การพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development) ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานในการพัฒนา ในรูปแบบวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life cycle : SDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560: 50) ซึ่งมีวิธีดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ทดสอบและนำไปใช้ และการประเมินผลระบบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

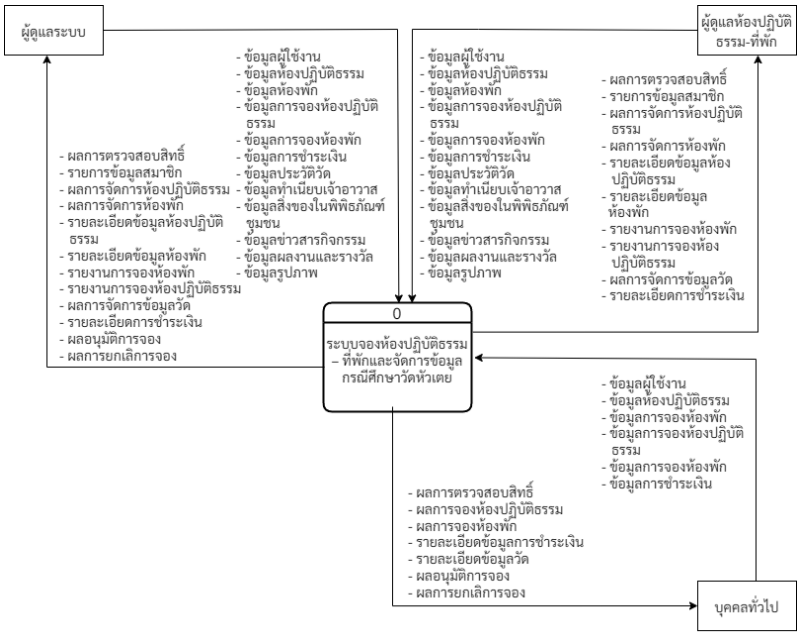
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ในขั้นตอนนี้ ทีมผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการลงพื้นที่โดยใช้เทคนิคและเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยทีมผู้วิจัยได้จัดทำตาราง วันและเวลานัดหมายกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเจ้าอาอาวาสของวัด เป็นผู้ที่ทราบข้อมูลทุกอย่างในวัดและดูแลการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก โดยได้เตรียมคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นมาของวัด ข้อมูลประวัติวัด ข้อมูลของห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก รวมถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการจอง ห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และการจัดการข้อมูลที่สำคัญของวัด เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการ และได้ฟังก์ชันการทำงานของระบบให้ตรงกับการใช้งานจริงสำหรับการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ทางทีมผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยไปพบกับผู้ที่ดูแลห้องปฏิบัติธรรมและที่พักผู้มาใช้บริการโดยไม่ได้นัดหมาย และไม่ได้เตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าเพื่อต้องการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและให้ครบถ้วน 2) วิธีการสังเกตการณ์จากการทำงานจริงของผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรม-ห้องพัก ที่มาจองและใช้บริการตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการทำงานในแต่ละวัน 3) วิธีการศึกษาเอกสาร ข้อมูลที่มีอยู่เดิม ได้แก่ เอกสาร สมุดบันทึก และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลต่าง ๆ ของวัด

เมื่อได้ข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน ตั้งแต่การจองที่พัก การจัดเก็บข้อมูลของวัด ที่ได้จากการไปเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์ และวิธีการศึกษาเอกสาร ข้อมูลที่มีอยู่เดิมมาวิเคราะห์ความต้องการ ระบุขอบเขตการทำงานของระบบใหม่ที่จะพัฒนา ให้อยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชัน โดยแบ่งส่วนการทำงานและขอบเขตของระบบ รวมถึงประชากรที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และบุคคลทั่วไปที่จะเป็นผู้ใช้ระบบ แสดงรายละเอียดขอบเขตของระบบ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 รายละเอียดขอบเขตของระบบ

เขียนเป็นภาพรวมการทำงานทั้งหมดของระบบได้ ดังแผนภาพบริบท (Context Diagram) (ภาพที่ 2)

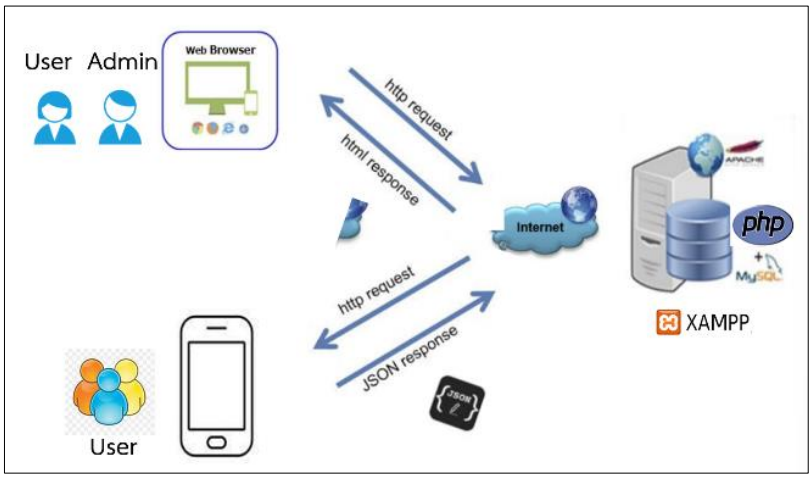


ภาพที่ 2 แผนภาพบริบท (Context Diagram)

3.2 การออกแบบระบบ ในขั้นตอนการออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนที่แสดงลักษณะของระบบที่พัฒนาได้ชัดเจนขึ้น จากข้อมูลความต้องการของระบบที่ได้ทำการวิเคราะห์และเขียนเป็นแผนภาพขอบเขตความต้องการของระบบและแผนภาพบริบท ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบและออกแบบฐานข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

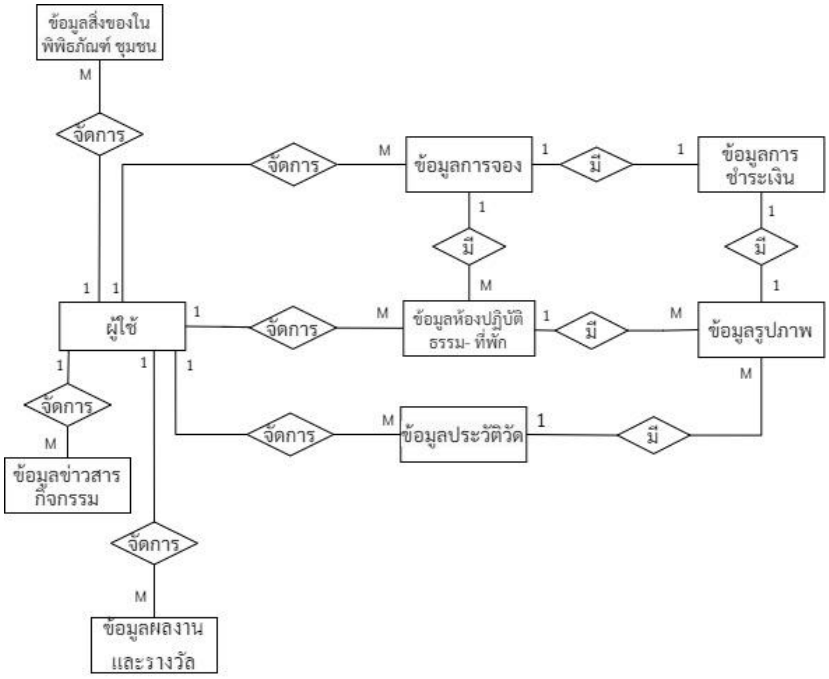
3.2.1 ออกแบบหน้าจอ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการออกแบบได้แก่ โปรแกรมฟิกมา (figma) เพื่อทำเป็นต้นแบบให้ผู้ใช้ได้มองเห็นภาพของระบบที่จะพัฒนาได้ชัดเจนขึ้น และปรับเปลี่ยนตามที่ผู้ใช้ได้แนะนำ

3.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มของผู้ใช้ระบบและกลุ่มของผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรมและที่พัก และรูปแบบโมบายแอปพลิเคชัน ผู้ใช้คือบุคคลทั่วไป (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 สถาปัตยกรรมของระบบ

3.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ศึกษา รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนแรกมาทำการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้เครื่องมือในการจัดการออกแบบฐานข้อมูล ได้แก่ โปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ การเก็บข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบความสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) คือ สามารถทำงานร่วมกับตารางข้อมูลหลายตารางพร้อม ๆ กันได้ โดยแสดงความสัมพันธ์ของตารางด้วยเขตข้อมูล หรือที่เรียกกว่าฟิลด์ (Field) ข้อมูลที่สำคัญของระบบได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก ข้อมูลการจอง ข้อมูลวัด ข้อมูลสิ่งของในพิพิธภัณฑ์ชุมชน ข้อมูลข่าวสารกิจกรรม ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลการชำระเงิน ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูลระบบแสดงในแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3.3 การพัฒนาระบบ ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เรียกใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ และโมบายแอปพลิเคชัน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ 1) โปรแกรม Visual Studio Code ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งรหัสคำสั่ง และโปรแกรม XAMPP ใช้สำหรับทดสอบสคริปเว็บแอปพลิเคชันภายในเครื่องโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ PHP, CSS, HTML, Android SDK และ JavaScript ร่วมกับ Bootstrap และ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล

3.4 การทดสอบระบบ ในขั้นตอนของการทดสอบระบบ ผู้ทีมผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาในแต่ละกระบวนการมาทดสอบการทำงานเพื่อปรับปรุงคุณภาพ ความถูกต้องของระบบ ดังนี้ 1) การออกแบบกรณีทดสอบ (Test Case Design) โดยกำหนดข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ที่คาดหวัง 2) วางแผนการทดสอบ (Test Planning) โดยการกำหนดรายละเอียดการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทดสอบ หลังจากนั้นนำระบบในแต่ละกระบวนการที่ได้พัฒนาเสร็จไปให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใช้งานทดสอบระบบแต่ละฟังก์ชันว่าทำงานถูกต้องครบถ้วน และตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานระบบหรือไม่ และทีมพัฒนาได้ตรวจหาข้อผิดพลาดและปัญหาที่เกิดขึ้น ปรับแก้ให้สมบูรณ์ ก่อนการนำไปติดตั้งใช้จริง

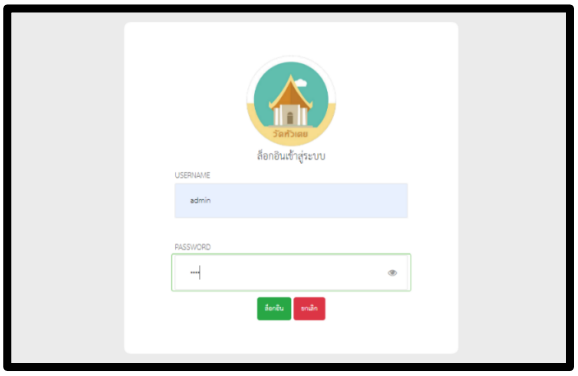
3.5 การประเมินผลระบบ หลังจากได้นำระบบที่พัฒนาไปให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบการทำงาน และทดลองใช้งานโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ในรูปแบบกูเกิลฟอร์ม กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบประเมิน ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้ทั่วไป ทำการทดลองประเมินใช้งานโดยกลุ่มนักศึกษาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10 คน และเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจองห้องปฏิบัติธรรม จำนวน 1 คน และได้มาด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ผลการวิจัย

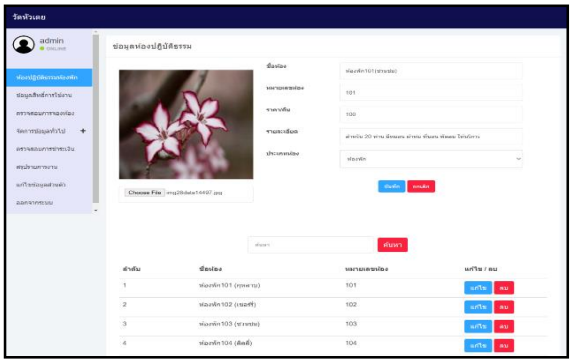
การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ฟังก์ชันการทำงานหลัก ๆ ได้แก่ ตรวจสอบสิทธิ์เข้าสู่ระบบ จัดการข้อมูลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก จัดการข้อมูลประวัติวัด จัดการข้อมูลทำเนียบเจ้าอาวาส จองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก จัดการข้อมูลสิ่งของในพิพิธภัณฑ์ชุมชน จัดการข้อมูลข่าวสาร กิจกรรม จัดการข้อมูลผลงานและรางวัล และจัดการข้อมูลรูปภาพ ซึ่งภาพของหน้าจอได้นำเสนอภาพรวมเฉพาะบางฟังก์ชันงานเท่านั้น

สรุปผลการวิจัยออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผลของการพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ส่วนที่ 2 ผลการประเมินการใช้งานระบบ

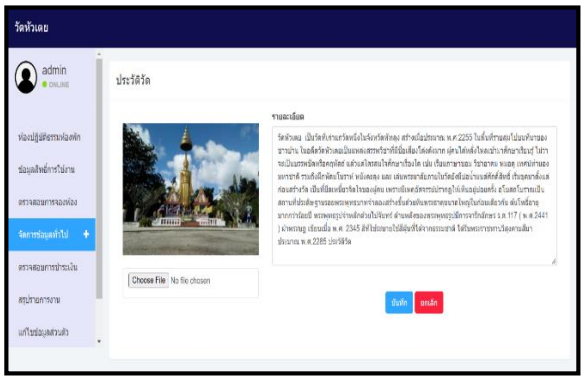
ส่วนที่ 1 ผลของการพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ผู้วิจัยนำเสนอภาพหน้าจอแสดงผลมีข้อมูลที่ปรากฏบนหน้าจอ จะเป็นเพียงข้อมูลตัวอย่าง แบ่งหน้าจอตามประเภทการใช้งาน ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชัน และโมบายแอปพลิเคชัน (ภาพที่ 5-18)



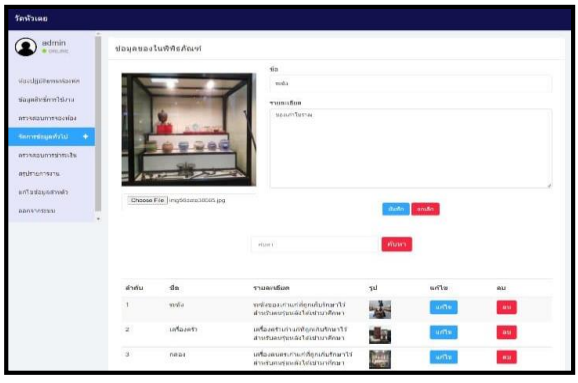
ภาพที่ 5 หน้าเข้าสู่ระบบของผู้ใช้



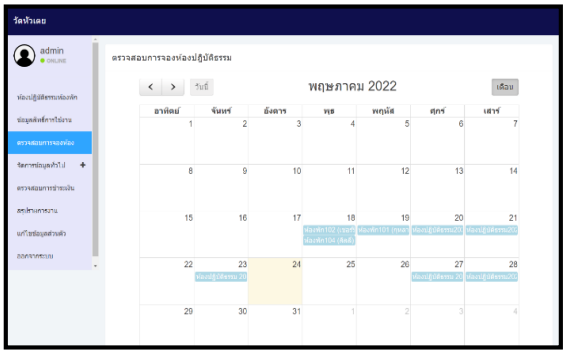
ภาพที่ 6 หน้าจอเพิ่มข้อมูลห้องปฏิบัติธรรม–ห้องพัก



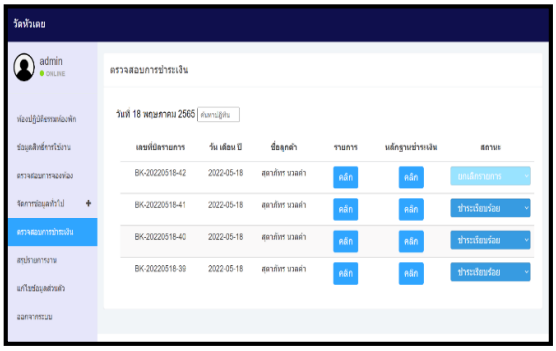
ภาพที่ 7 หน้าจอเพิ่ม ลบ และ แก้ไขประวัติวัด



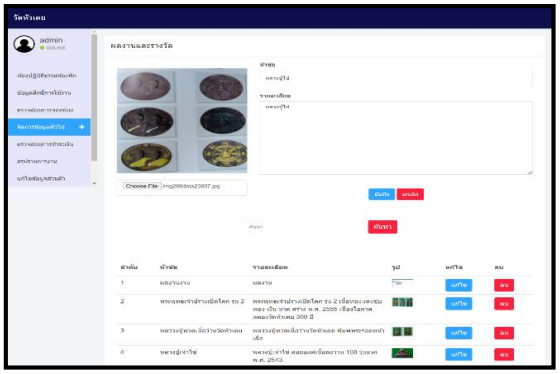
ภาพที่ 8 หน้าจอเพิ่มข้อมูลของในพิพิธภัณฑ์



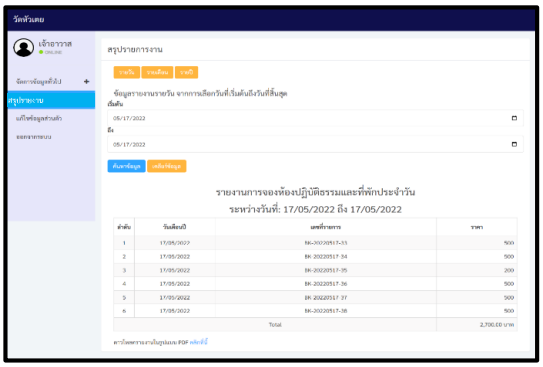
ภาพที่ 9 หน้าจอตรวจสอบการจองห้องปฏิบัติธรรม



ภาพที่ 10 หน้าจอตรวจสอบการชำระเงิน



ภาพที่ 11 หน้าจอผลงานและรางวัล



ภาพที่ 12 หน้าจอสรุปรายงาน

ภาพที่ 13 หน้าจอเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

ภาพที่ 14 หน้าจอรายละเอียดห้องพัก

ภาพที่ 15 หน้าจอแสดงการชำระเงิน

ภาพที่ 16 หน้าจอตรวจสอบสถานการณ์จอง

ภาพที่ 17 หน้าจอแสดงข้อมูลพิพิธภัณฑ์ชุมชน

ภาพที่ 18 หน้าจอแสดงผลงานและรางวัล

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินการใช้งานระบบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย โดยให้ผู้ใช้ตอบแบบประเมินออนไลน์ที่สร้างด้วยโปรแกรมกูเกิลฟอร์ม กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบประเมินประกอบด้วย กลุ่มผู้ใช้ทั่วไป จำนวน 8 คน และเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการจองห้องปฏิบัติธรรม จำนวน 1 คน และทำการทดลองประเมินใช้งานโดยกลุ่มนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3 จำนวน 10 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน รายการประเมินจะประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบเฉพาะด้านคุณภาพและการออกแบบสำหรับผู้ใช้ทั้งสองกลุ่มในรายการประเมินเดียวกัน สรุปผลการประเมินได้ (ตารางที่ 1-2)

ตารางที่ 1 : ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและการจัดการข้อมูลกรณีศึกษาวัดหัวเตย ด้านคุณภาพของระบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านคุณภาพของระบบ			
1.1 ความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.00	0.33	ดี
1.2 ความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.79	0.42	ดีมาก
1.3 ความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ	3.95	0.23	ดี
1.4 ความสะดวก รวดเร็วในการใช้งานระบบ	4.74	0.45	ดีมาก
ภาพรวมด้านคุณภาพของระบบ	**4.37**	**0.36**	**ดี**

ตารางที่ 2 : ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
2. ด้านการออกแบบระบบ			
2.1 เมนูการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.16	0.37	ดี
2.2 ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งและส่วนประกอบบนจอภาพ	4.74	0.45	ดีมาก
2.3 ขนาดและรูปแบบอักษรชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสม	4.21	0.42	ดี
ภาพรวมด้านการออกแบบระบบ	**4.37**	**0.42**	**ดี**
ภาพรวมทั้งหมด	**4.37**	**0.8**	**ดี**

จากตารางที่ 1-2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย พบว่า ภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.37) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจด้านคุณภาพของระบบอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.37) โดยมีความพึงพอใจในความง่ายต่อการใช้งานระบบสูงสุด ($\overline{X}$ =4.79) รองลงมาคือ ความสะดวก รวดเร็วในการใช้งานระบบ ($\overline{X}$ =4.74) ความสามารถของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ($\overline{X}$ =4.00) และความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ($\overline{X}$ =3.95) ตามลำดับ นอกจากนี้ความพึงพอใจในด้านการออกแบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.37) โดยมีความพึงพอใจในความเหมาะสมในการวางตำแหน่งและส่วนประกอบบนจอภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.74) รองลงมา คือ ขนาดและรูปแบบอักษรชัดเจน อ่านง่าย และเหมาะสม ($\overline{X}$ =4.21) และเมนูการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ($\overline{X}$ =4.16) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพปัญหาและการให้บริการการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พัก และการจัดการข้อมูลวัดหัวเตย ซึ่งเดิมเป็นระบบการจองด้วยตนเอง และการจัดการข้อมูลลงในกระดาษและสมุดบันทึก ทำให้เกิดปัญหาในการจองห้องปฏิบัติธรรม และห้องพักได้ล่าช้า ข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน เกิดการสูญหาย ค้นหาได้ล่าช้า ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย นำมาทดแทนการทำงานเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และจัดการข้อมูล ที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบ สามารถค้นหา ตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว กล่าวคือ ผลการดำเนินการวิจัยนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ได้แก่ 1) เพื่อพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชัน 2) เพื่อประเมินการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ตำบลดอนทราย อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง ผลปรากฏว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบที่สามารถจัดการข้อมูล และทำรายการต่าง ๆ ของระบบได้ทั้งหมดอย่างสะดวกและรวดเร็ว ลดขั้นตอนการทำงานในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสนทยา พลพาลสังข์ และรัชชนันท์ หลาบมาลา (2560, น.72) ได้พัฒนาระบบจองห้องพักออนไลน์ กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติตาดโตน พบว่า ระบบสามารถเพิ่มความสะดวกในการทำงานของระบบจองห้องพักออนไลน์ การจัดเก็บข้อมูลทำให้ระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความสะดวกรวดเร็ว ข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นและสามารถนำไปใช้งานได้จริง ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบด้านการทำงานของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.03) 2) ผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัว จัดการข้อมูลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก จัดการข้อมูลสิ่งของในพิพิธภัณฑ์ชุมชน จัดการข้อมูลผลงานและรางวัล จัดการข้อมูลข่าวสาร กิจกรรม จัดการข้อมูลรูปภาพ และเรียกดูรายงานต่าง ๆ ของระบบได้ และ 3) บุคคลทั่วไปสามารถจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักได้ ดูตารางการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปติดต่อที่วัด ระบบดังกล่าวสามารถบันทึกข้อมูลและประชาสัมพันธ์สิ่งสำคัญที่อยู่ภายในวัด เพื่อให้เกิดความสะดวกแก่ผู้ที่สนใจ ทำให้การบริการการจองและการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของวัดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของเจนจิรา แจ่มศิริ และคัชรินทร์ ทองฟัก (2561, น.263) ได้พัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก พบว่า ระบบสามารจัดการข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการจองห้องประชุม ผ่านเว็บไซต์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และยังช่วยเพิ่มความสะดวกการจองห้องประชุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย โดยรวมแล้วผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.37) สอดคล้องกับงานวิจัยของนิพิฐ สง่ามั่งคั่ง (2563, น.1918) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการหอพัก

กรณีศึกษา หอพักดุษฎีเพลส พบว่า ระบบดังกล่าวสามารถจัดการข้อมูล เกี่ยวกับหอพัก ช่วยให้การบริหารจัดการมีความถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการสำรวจความพึงพอใจ ในการใช้งานระบบจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน คือ เจ้าของหอพัก ผู้จัดการหอพัก และผู้เช่า โดยผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อ ระบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.50)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามวัฏจักรกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Life cycle : SDLC) ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ ออกแบบระบบ พัฒนาระบบ ทดสอบและนำไปใช้ และการประเมินผลระบบ โดยทีมผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล และใช้เทคนิคและเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การสัมภาษณ์ สังเกตการทำงานและศึกษาเอกสารเดิมที่ใช้อยู่ในกระบวนการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาได้แก่ โปรแกรม Visual Studio Code ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งรหัสคำสั่ง โปรแกรม XAMPP ใช้สำหรับทดสอบสคริป เว็บแอปพลิเคชันภายในเครื่องโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ PHP, CSS, HTML, Android SDK และ JavaScript ร่วมกับ Bootstrap และ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล ทดสอบการใช้งานโดยกำหนดข้อมูลนำเข้า ตามผลลัพธ์ที่คาดหวัง และวางแผนการทดสอบ (Test Planning) โดยการกำหนดรายละเอียดการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทดสอบ และนำไปใช้ และติดตามผลการทำงานของระบบหลังจากการทดลองใช้งาน ซึ่งมีบางกระบวนการที่มีปัญหาในการประมวลผลก็ได้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจนสามารถประมวลผลได้และได้ผลลัพธ์ตามต้องการของผู้ใช้ และผลที่ได้จากการประเมินการใช้งานระบบโดยรวมแล้วผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.31)

ดังนั้น สรุปได้ว่าระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย ที่ได้พัฒนาขึ้นมีประโยชน์และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทำงานด้านการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เป็นระบบ ตรวจสอบและเรียกดูรายงานต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว จะช่วยอำนวยความสะดวกในการจองห้องปฏิบัติธรรมและที่พักให้แก่ผู้ใช้งาน โดยระบบจะช่วยแก้ไขปัญหาในการจองห้องปฏิบัติธรรม-ที่พัก และการจัดเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณเจ้าอาวาสวัดหัวเตย ตำบลดอนทราย อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง และผู้ดูแลห้องปฏิบัติธรรม-ที่พักวัดหัวเตย ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและให้ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้เป็นตัวอย่างความต้องการของผู้ใช้ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี ขอบคุณหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยนี้ และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนในการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบจองห้องปฏิบัติธรรม–ที่พักและการจัดการข้อมูล กรณีศึกษาวัดหัวเตย

เอกสารอ้างอิง

กชพรรณ โมทองกุล และมณฑกานต์ นามโคตร. (2562). การพัฒนาระบบจองห้องประชุมออนไลน์ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 จังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 2(2), 7-12.

เจนจิรา แจ่มศิริ และคัชรินทร์ ทองฟัก. (2561). การพัฒนาระบบการจองห้องประชุมออนไลน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก. *การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 18 ครั้งที่ 4*, 20 กรกฎาคม 2561 (หน้า 263-329). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ณกัญญา ดวงสาม และธีรวรรณ เมืองจันทร์. (2562). ระบบการจองห้องพักออนไลน์กรณีศึกษา โรงแรมพนมพิมานอาคารหลังใหม่ (รายงานการวิจัย). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

นฤมล พรรควัฒนชัย. (2564). *การพัฒนาระบบจัดการการจองห้องพักและบริการธุรกิจโฮมสเตย์ : กรณีศึกษาน้ำตกตายายโฮมสเตย์*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

นิพิฐ สง่ามั่งคั่ง. (2563). ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการหอพัก กรณีศึกษาหอพักดุษฎีเพลส. *การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ครั้งที่ 9*, 29 พฤศจิกายน 2562 (หน้า 1918-1931). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ภรณ์ธิพัชร วิมุกตายน. (2561). การพัฒนาระบบจองห้องพักและประชาสัมพันธ์ผ่านอินเตอร์เน็ตกรณีศึกษา : เกาะทองเรสซิเดนท์ จังหวัด*เชียงราย. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 3 วันที่ 25 พฤษภาคม 2561.* (หน้า 1155-1164). อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชธานี.

ภัสสร ไทยดำรง. (2562). *ระบบบริหารจัดการที่พัก กรณีศึกษาบ้านเญ่อเลอเหน่อ (รายงานการ วิจัย)*. กาญจนบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.

สนทยา พลพาลสังข์ และรัชชนันท์ หลาบมาลา. (2560). การพัฒนาระบบจองห้องพักออนไลน์ กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติตาดโตน. *วารสารโครงงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, 3(2)*, 72-80.

สุณัฐธิดา นันทรัตน์ และปิยะวดี พงษ์สวัสดิ์. (2564). การพัฒนาระบบการจองห้องเรียนและห้องประชุมออนไลน์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง (อาคาร 1). *การประชุมระดับชาติราชภัฏหมู่บ้าน จอมบึงวิจัย ครั้งที่ 9 "สร้างสรรค์งานวิจัยบนฐานของนวัตกรรมสู่การยกระดับเศรษฐกิจฐานราก" ครั้งที่ 9*, 1 มีนาคม พ.ศ. 2564 (หน้า 1068-1081). ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

L. V, M. K, S. A and K. G, "Online College Event-Hall Booking Reservation System," *2022 1st International Conference on Computational Science and Technology (ICCST)*, CHENNAI, India, 2022, pp. 972-975, doi: 10.1109/ICCST55948.2022.10040388.

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN 2730-2881 (Online)
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022 หน้า 26-38

ประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านาง เพื่อลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง

Effectiveness of Foot Bath with *Thunbergia laurifolia* Lindl. and *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. for Reducing Pesticide Residues in the Blood among Risk Farmers

เยาวลักษณ์ เตี้ยนวน[1]*, โชติกา คงเมือง[1], วรพล หนูนุ่น[1]
[1]หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
จังหวัดสงขลา ประเทศไทย 90000
Yaowalak Teanuan[1*], Chotika Kongmuang [1], Worapol Nunun[1]
[1] Bachelor of Public Health Program in Community Health, Faculty of Science and Technology,
Songkhla Rajabhat University, Songkhla Province, Thailand 90000

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง และเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างการแช่เท้าด้วยรางจืดกับการแช่เท้าด้วยย่านางต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงที่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย จำนวน 22 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม 1 แช่เท้าด้วยสมุนไพรใบรางจืด กลุ่ม 2 แช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง ที่อุณหภูมิ 40-42°C เป็นเวลา 15 นาที ติดต่อกัน 7 วัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มหลังการทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง และ 2) เมื่อเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม พบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน ($Z = -1.32$, $p = 0.187$) ทั้งนี้ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสที่เปลี่ยนแปลงไปอาจขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ทดลองรวมถึงปัจจัยอื่นร่วมด้วย จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อผลเชิงประจักษ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรและผู้สัมผัสต่อไป

คำสำคัญ: การแช่เท้า, รางจืด, ย่านาง, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, เกษตรกรกลุ่มเสี่ยง

*sarapee.ch@skru.ac.th

Abstract

This quasi-experimental research was on the effectiveness of foot baths with *Thunbergia laurifolia* Lindl. and *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. for reducing pesticide residues in the blood among risk farmers and conducted comparisons of the effectiveness of cholinesterase enzyme reduction between foot baths with *Thunbergia laurifolia* Lindl. and *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. in the blood among 22 persons of risk farmers who are highly exposed to organophosphates and carbamates at risk and unsafe levels. This study was selected by using purposive sampling and simple random sampling for compared two groups (group 1: foot bath with *Thumbergia laurifolia* Lindl. and group 2: foot bath with *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels). The sample that a footbath was taken for 15 min a 40-42°C every day for a week. The results revealed that 1) the cholinesterase levels of both groups after finishing the intervention were different significantly (P<0.01). The cholinesterase level of the between foot bath with *Thunbergia laurifolia* Lindl. and *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. after finishing intervention were not different significantly (Z =-1.32, p =0.187). This finding suggests that the foot-bathing with *Thunbergia laurifolia* Lindl. Same as a foot bath with *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels. for reducing pesticide residues in the blood among risk farmers. The research results can be applied to health education and behavior change. However, the altered cholinesterase levels may depend on the duration of the experiment and other factors, so further studies were needed for empirical results. The results of the study may be useful for reducing pesticide residues in the blood among risk farmers and exposure.

Keywords: Foot Bath, *Thunbergia laurifolia* Lindl., *Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels., Pesticide, Risk Farmers

บทนำ

ประเทศไทยมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อป้องกันผลผลิตและเพิ่มผลผลิตของภาคการเกษตรเป็นจำนวนมาก จากสถานการณ์การทำเกษตรในประเทศไทย ปีพ.ศ. 2561-2564 พบว่า มีการนำเข้าสารเคมีอันตรายทางการเกษตรเป็นจำนวนมากถึง 539,525,420.24 กิโลกรัม โดยประเภทของวัตถุอันตรายที่นำเข้าสูงสุด 3 ประเภท ได้แก่ 1) สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) 2) สารป้องกันและกำจัดโรคพืช (Fungicide) และ3) สารกำจัดแมลง (Insecticide) (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร, 2565) ซึ่งหากเกษตรกรและผู้บริโภคได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายผ่านทางการสัมผัส มีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรัง อาการแสดงเฉียบพลันมีตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนรุนแรงถึงแก่ชีวิต ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นความเป็นพิษและปริมาณที่ได้รับ ส่วนอาการเรื้อรังสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะสะสมในระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำให้เกิดความผิดปกติและก่อให้เกิดโรคตามมา ซึ่งพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่ปลอดภัย ทำให้เกษตรกรและผู้บริโภคมีความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากสารเคมีเพิ่มขึ้น (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2559) จากข้อมูลในปี พ.ศ. 2560 พบผู้ป่วยโรคจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 10,312 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 17.12 ตอประชากรแสนราย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากป พ.ศ. 2559 ที่พบผู้ป่วยโรคจากพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 8,689 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 14.47 ตอประชากรแสนราย (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล อม, 2561) นอกจากนี้ยัง พบว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคมะเร็ง (Thays Millena

Alves Pedroso and et al., 2022) โดยเฉพาะการใช้และการสัมผัสยาฆ่าแมลงมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวเฉียบพลัน มะเร็งสมอง มะเร็งต่อมน้ำเหลือง (ศุจิมน มังคลรังสี และคณะ, 2565)

ในพื้นที่ภาคใต้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมที่มีการเพาะปลูกพืชผัก ผลไม้ ทำนา ทำไร่ ทำสวน เพื่อนำผลผลิตมาจำหน่ายและนำมาบริโภคภายในครัวเรือน การใช้สารเคมีจึงมีความจำเป็นต่อเกษตรกรที่อาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในเกษตรกรบางรายมีการฉีดพ่นสารเคมีบ่อย จนทำให้เกิดเป็นอาชีพรับจ้างฉีดพ่น ในบางรายประกอบเป็นอาชีพหลัก จะเห็นได้ว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรเป็นอย่างมากที่อาจจะได้รับความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยไม่รู้ตัว ส่วนใหญ่เกิดจากการปฏิบัติในการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง ขาดความรู้ความเข้าใจ หากเกษตรกรไม่ได้รับการตรวจคัดกรองสารเคมีในร่างกายก็ไม่สามารถทราบได้ว่าตนเองมีความเสี่ยงหรือไม่ ความเสี่ยงที่เกษตรกรได้รับจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ล้วนเป็นปัญหาที่จะต้องได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องในชุมชน ทั้งในเกษตรกรที่มีความเสี่ยงหรือไม่ปลอดภัย และเกษตรกรที่ยังไม่มีความเสี่ยง เพื่อที่จะหาแนวทางเบื้องต้นในการดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หากไม่ได้รับการดูแลหรือการป้องกันเบื้องต้น ก็จะทำให้เกิดโรคจากการสัมผัสสารเคมีดังกล่าว เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนังต่าง ๆ การพิการของทารกแรกเกิด การสูญเสียการได้ยิน การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ เป็นต้น (รัชฎาภรณ์ จันทสุวรรณ์ และอุไร จเรประพาฬ, 2562)

ซึ่งปัจจุบันการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้กระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase reactive paper: CRP) มีความจำเพาะต่อสารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตซึ่งเป็นสารเคมีที่พบว่ามีการปนเปื้อนในพืชผักผลไม้ และผู้สัมผัส จนก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพที่ตามมา การตรวจคัดกรองด้วยวิธี CRP จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่หน่วยบริการสาธารณสุขระดับปฐมภูมิสามารถตรวจคัดกรองระดับเบื้องต้นได้ เมื่อพบผู้ที่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย แพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขสามารถให้คำแนะนำและการรักษาที่เหมาะสม โดยรูปแบบการรักษามีทั้งการแพทย์แผนปจจุบันและการแพทย์ทางเลือก โดยเฉพาะการใช้พืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณถอนพิษหรือดับพิษ เช่น สมุนไพรรางจืด (*Thumbergia laurifolia* Lindl.) และย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels.) ซึ่งมีสรรพคุณในการถอนพิษเมาเบื่อ (พร้อมจิต ศรลัมพ์, 2565) อีกทั้งยังเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการใช้มานาน และในปัจจุบันได้มีการศึกษาประสิทธิผลการรับประทานสมุนไพรรางจืด ต่อการลดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด พบว่า สามารถลดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) (อรุณรัตน ปญจะ กลิ่นเกษร และ ธวัชชัย ดาเชิงเขา, 2563) และมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลในการลดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด ระหว่างสมุนไพรรางจืดและย่านางแดงในกลุ่มเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีระดับเอนไซม์หลังดื่มชาชงสมุนไพรลดลงกว่าก่อนดื่ม ($p<0.001$) (วิโรจน์ เลิศพงศ์พิพัฒน์, ดาริกา ไชยคุณ และโรงพยาบาลชำสูง, 2554) แต่อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลการวิจัยพบว่า การบริโภครางจืดต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจทำให้เกิดความผิดปกติต่อระบบเลือดและทำให้ตับและไตทำงานผิดปกติ อีกทั้งยังอาจทำให้เกิดอันตรกิริยากับยาที่ผู้บริโภคใช้อยู่เป็นประจำ (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2560) จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้สมุนไพรในการลดสารพิษตกค้างในเลือดด้วยวิธีการอื่นแทนการรับประทาน ซึ่งจากการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ตามตำรายาวัดเขาอ้อมีการนำสมุนไพรว่านย่านาง มาต้มอาบหรือแช่ตัวเพื่อแก้อาการเมื่อถูกพิษหรือผดผื่นคันตามผิวหนัง (เวทย์ วรวิทย์, 2551) และจากการศึกษาของวัลลภา ลีลานันทกุล และคณะ (2562) พบว่า การแช่เท้าด้วยน้ำร้อนร่วมกับรางจืดต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกรที่สัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต ที่อยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัยก่อนและหลังการทดลองให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) จึงเป็นที่มาของการศึกษาประสิทธิผลการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงควบคู่กับการให้คำแนะนำในการปฏิบัติตนและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดโอกาสการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช นำไปสู่การมีสุขภาพดีของกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง

2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองระหว่างกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง

วิธีการวิจัย

การศึกษาประสิทธิผลการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านาง เพื่อลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง มีรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ทำการศึกษาในประชากรเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงที่มีผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยกระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยงและระดับไม่ปลอดภัย ในชุมชนบ้านชะมวง ตำบลชะมวง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง ซึ่งมีการประกอบอาชีพเกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 80 ของประชากรทั้งหมด (องค์การบริหารส่วนตำบลชะมวง, 2565) จากการคัดกรองมีเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงที่มีผลอยู่ในระดับเสี่ยงและระดับไม่ปลอดภัย จำนวน 42 คน จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงตามเกณฑ์คัดเข้า-คัดออก ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า

- เป็นเกษตรกรในชุมชนบ้านชะมวง ที่มีผลการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยกระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยง หรือระดับไม่ปลอดภัย
- ไม่มีแผลบริเวณเท้า
- ไม่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้า หรือมีอาการเท้าชา
- ไม่มีประวัติการแพ้ยาสมุนไพร
- ไม่มีปัญหาด้านการสื่อสาร สามารถพูดภาษาไทยหรือภาษาถิ่นได้
- มีความสมัครใจและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์คัดออก

- ไม่สามารถเข้าร่วมการทดลองได้ตลอดการวิจัย
- ปฏิเสธ/ถอนตัว ระหว่างการวิจัย

มีกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 30 คน ทำการสุ่มอย่างง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม เท่า ๆ กัน กลุ่มละ 15 คน กลุ่ม 1 แช่เท้าด้วยน้ำสมุนไพรใบรางจืด กลุ่ม 2 แช่เท้าด้วยน้ำสมุนไพรใบย่านาง ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคม 2566 แต่เมื่อสิ้นสุดการวิจัย พบว่า มีกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามเกณฑ์การวิจัยหลังสิ้นสุดการวิจัย จำนวน 22 คน แบ่งเป็น กลุ่ม 1 แช่เท้าด้วยน้ำสมุนไพรใบรางจืด จำนวน 12 คน และกลุ่ม 2 แช่เท้าด้วยน้ำสมุนไพรใบย่านาง จำนวน 10 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1) สูตรน้ำแช่เท้าสมุนไพร (ต่อการใช้ 1 ครั้ง)

เป็นสูตรที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากตำรายาและว่านมงคล ตำรับสำนักเขาอ้อ ที่รวบรวมโดยเวทย์ วรวิทย์. (2551) และจากการศึกษาของวัลลภา ลีลานันทกุล และคณะ (2562) ใช้น้ำเปล่า 1 ลิตร เติมใบย่านางสด/ ใบรางจืดสด จำนวน 50 กรัม ต้มน้ำด้วยไฟกลาง จำนวน 15 นาที จากนั้นเทน้ำต้มสมุนไพรลงในกะละมังผสมน้ำเปล่าอุณหภูมิห้อง ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิจนได้น้ำแช่เท้าที่มีอุณหภูมิ 40-42 องศาเซียลเซส แล้วนำมาแช่เท้า ให้น้ำท่วมจนถึงข้อเท้า นาน 15 นาที ทำทุกวันตอนเช้า วันละ 1 ครั้ง ทำติดต่อกัน 7 วัน ซึ่งทางผู้วิจัยใช้สถานที่ของ รพ.สต.บ้านหัวถนน อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง เป็นสถานที่ทำการวิจัย นัดกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลองในช่วงตอนเช้า เวลา 08.30-10.00 น. ของทุกวัน ติดต่อกันจำนวน 7 วัน ตรวจวัดผลระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสก่อนการทดลอง (วันที่ 0) และวัดผลหลังการทดลอง (วันที่ 8)

2) แบบประเมินคัดกรองกลุ่มเสี่ยง ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทของเกษตรกรรม ระดับการศึกษา โรคประจำตัว ประวัติการตรวจคัดกรองสารเคมีในเลือดเกษตรกรในปีที่ผ่านมา ชนิดของสารเคมีที่ใช้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนที่ 2 แบบบันทึกข้อมูลการตรวจคัดกรองระดับเอมไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดก่อนและหลังทำการทดลอง

3) การตรวจวัดระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือด โดยการเจาะเลือดบริเวณปลายนิ้วของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ตรวจด้วยกระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase reactive paper) ขององค์การเภสัชกรรม เพื่อคัดกรองความเสี่ยงของกลุ่มตัวอย่างที่มีการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และกลุ่มคาร์บาเมต การแปลผลมี 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ	ระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพ	ระดับเกณฑ์การพิจารณา (หน่วยต่อมิลลิลิตร)
1	ปกติ	มากกว่า 100
2	ปลอดภัย	87.5 > 100
3	มีความเสี่ยง	75 > 87.49
4	ไม่ปลอดภัย	น้อยกว่า 75

(สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2560), (อนุวัตน์ เพ็งพุฒ และพุทธิไกร ประมวล, 2560)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงข้อมูลแก่เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงและขอความยินยอมกับกลุ่มตัวอย่างด้วยความสมัครใจ ดำเนินการตามหลักจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ (Belmont Report) โดยดำเนินการทำแบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (นบก.1-56) ร่วมกับเจ้าหน้าที่ รพ.สต.บ้านหัวถนน และตรวจคัดกรองวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกร เกษตรกรที่มีผลการตรวจคัดกรองอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัยและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์การวิจัย เข้าสู่กระบวนการทดลองด้วยการแช่เท้าสมุนไพรรางจืดและย่านาง เป็นระยะเวลาต่อเนื่องนาน 7 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม 2566 จากนั้นตรวจวัดผลระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส เปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง โดยระหว่างการทดลอง หากกลุ่มตัวอย่างปฏิเสธหรือขอถอนตัวจากการวิจัย สามารถออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลา หากเกิดอาการแพ้หรืออาการข้างเคียงจากการทดลอง ทางผู้วิจัยจะคอยสังเกตอาการและให้การช่วยเหลือทันทีตลอดการทดลองในแต่ละครั้ง และหากเกิดความผิดปกติหลังการทดลองสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ผู้วิจัยมีที่ปรึกษาเป็นแพทย์และเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในเขตความรับผิดชอบ คอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ระหว่างการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่ามัธยฐาน (Median) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ในกลุ่มนอนพาราเมตริก (Nonparametric statistics) เนื่องจากชุดข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่เป็นปกติ จึงเลือกใช้สถิติ Wilcoxon Signed Rank Test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง และใช้สถิติ Mann Whitney U Test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิผลการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง และเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างการแช่เท้าด้วยรางจืดกับการแช่เท้าด้วยย่านางต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยงที่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย จำนวน 22 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 แช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด จำนวน 12 คน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 83.33 อยู่ในช่วงอายุ 41- 50 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 รองลงมา อยู่ในช่วงอายุ 51-60 ปี และ 61-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.00 เท่ากัน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำนา คิดเป็นร้อยละ 66.67 รองลงมาทำสวนยางพาราและสวนพืชผัก-ผลไม้ คิดเป็นร้อยละ 33.33 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 41.67 รองลงมาจบระดับประถมศึกษา และอนุปริญญา คิดเป็นร้อยละ 25.00 และ 16.67 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 75.00 ได้แก่ ความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 27.27) โรคไขมันในเลือดสูง (ร้อยละ 18.18) โรคเบาหวานชนิดควบคุมระดับน้ำตาลได้ ไม่มีภาวะแทรกซ้อน (ร้อยละ 18.18) โรคตับ (ร้อยละ 18.18) โรคข้อเข่าเสื่อม (ร้อยละ 9.09) และโรคไต (ร้อยละ 9.09) เมื่อสอบถามประวัติการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มตัวอย่าง ในช่วง 1ปีที่ผ่านมา พบว่า ได้รับการตรวจคัดกรองเพียงร้อยละ 58.33 ซึ่งมีผลการตรวจอยู่ในระดับปลอดภัย (ร้อยละ 28.57) มีความเสี่ยง (ร้อยละ 57.14) และไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 14.29) เมื่อสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเป็นผู้สัมผัสพืชผักผลไม้ที่ฉีดพ่น คิดเป็นร้อยละ 43.75 รองลงมาเป็นผู้ฉีดพ่นเอง คิดเป็นร้อยละ 37.50 และเป็นผู้ผสมสารเคมีและรับจ้างฉีดพ่น คิดเป็นร้อยละ 12.50 และ 6.25 ตามลำดับ ด้านการปฏิบัติตัวขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใส่เสื้อมิดชิดขณะสัมผัสสารเคมี คิดเป็นร้อยละ 22.45 รองลงมาอ่านฉลากก่อนใช้ และทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงาน คิดเป็นร้อยละ 20.41 เท่ากัน โดยผลการตรวจคัดกรองระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรสของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง อยู่ในระดับมีความเสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 58.33 และไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 41.67 หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรส อยู่ในระดับปลอดภัย และระดับเสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 50.00 เท่ากัน

กลุ่มที่ 2 แช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง จำนวน 10 คน ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 60.00 อยู่ในช่วงอายุ 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 รองลงมา อยู่ในช่วงอายุ 41-50 ปี และ 61-70 ปี คิดเป็นร้อยละ 30.00 และ 20.00 ตามลำดับ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำนา คิดเป็นร้อยละ 60.00 จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น คิดเป็นร้อยละ 30.00 เท่ากัน มีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 50.00 โดย พบว่า กลุ่มตัวอย่างป่วยเป็นโรคไขมันในเลือดสูง (ร้อยละ 42.86) รองลงมาเป็นโรคเบาหวานชนิดควบคุมระดับน้ำตาลได้ ไม่มีภาวะแทรกซ้อน (ร้อยละ 28.57) เป็นโรคความดันโลหิตสูงและข้อเข่าเสื่อม (ร้อยละ 14.29) เท่ากัน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ได้รับการตรวจคัดกรองสารเคมีในเลือดของปีที่ผ่านมา คิดเป็น

ร้อยละ 60.00 โดยผลการตรวจ พบว่า อยู่ในระดับปลอดภัย (ร้อยละ 33.33) มีความเสี่ยง (ร้อยละ 50.00) และไม่ปลอดภัย (ร้อยละ 16.67) เมื่อสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเป็นผู้สัมผัสพืชผักผลไม้ที่ฉีดพ่น คิดเป็นร้อยละ 41.18 รองลงมาเป็นผู้ฉีดพ่นเอง คิดเป็นร้อยละ 23.52 และเป็นผู้ผสมสารเคมีและรับจ้างฉีดพ่น คิดเป็นร้อยละ 17.65 เท่ากัน ด้านการปฏิบัติตัวขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ สวมหน้ากากเพื่อป้องกันและทำความสะอาดร่างกายหลังปฏิบัติงาน คิดเป็นร้อยละ 20.40 เท่ากัน รองลงมา ยืนเหนือลม และใส่เสื้อผ้ามิดชิด คิดเป็นร้อยละ 18.37 และ 16.33 ตามลำดับ ผลการตรวจคัดกรองระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรสของกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง อยู่ในระดับมีความเสี่ยง คิดเป็นร้อยละ 50.00 และไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 50.00 หลังการทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรส อยู่ในระดับปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 30.00 ระดับเสี่ยงคิดเป็นร้อยละ 50.00 และระดับไม่ปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 20.00 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา จำแนกตามจำนวนและร้อยละ (n=22)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มที่ทำการศึกษา	
	แช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด (n=12)	แช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง(n=10)
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
1. เพศ		
ชาย	2 (16.67)	4 (40.00)
หญิง	10 (83.33)	6 (60.00)
2. อายุ 30 ปี ขึ้นไป		
30 - 40 ปี	2 (16.67)	1 (10.00)
41 - 50 ปี	4 (33.33)	3 (30.00)
51 - 60 ปี	3 (25.00)	4 (40.00)
61 - 70 ปี	3 (25.00)	2 (20.00)
3. ประเภทของเกษตรกร		
ทำนา	8 (66.67)	6 (60.00)
ทำสวน (ยางพารา, ผัก-ผลไม้)	4 (33.33)	4 (40.00)
4. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	3 (25.00)	3 (30.00)
มัธยมศึกษาตอนต้น	1 (8.33)	3 (30.00)
มัธยมศึกษาตอนปลาย	5 (41.67)	2 (20.00)
อนุปริญญา	2 (16.67)	0 (0.00)
ปริญญาตรี	1 (8.33)	2 20.00)
5. โรคประจำตัว		
ไม่มี	3 (25.00)	5 (50.00)
มี	9 (75.00)	5 (50.00)
- ไขมันในเลือดสูง	2 (18.18)	3 (42.86)
- ความดันโลหิตสูง	3 (27.27)	1 (14.29)
- เบาหวาน	2 (18.18)	2 (28.57)
- ตับ	2 (18.18)	0 (0.00)

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มที่ทำการศึกษา	
	แช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด (n=12)	แช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง(n=10)
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
- ข้อเข่าเสื่อม	1 (9.09)	1 (14.29)
- ไต	1 (9.09)	0 (0.00)
6. ประวัติการตรวจคัดกรองสารเคมีในเลือดในปี 2564		
ไม่ได้รับการตรวจ	5 (41.67)	4 (40.00)
ได้รับการตรวจ	7 (58.33)	6 (60.00)
- ผลปลอดภัย	2 (28.57)	2 (33.33)
- ผลมีความเสี่ยง	4 (57.14)	3 (50.00)
- ผลไม่ปลอดภัย	1 (14.29)	1 (16.67)
7. ความเกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
เป็นผู้ผสมสารเคมี	2 (12.50)	3 (17.65)
เป็นผู้ฉีดพ่นเอง	6 (37.50)	4 (23.52)
สัมผัสพืชผักผลไม้ที่ฉีดพ่น	7 (43.75)	7 (41.18)
รับจ้างฉีดพ่น	1 (6.25)	3 (17.65)
8. การปฏิบัติตัวขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช		
อ่านฉลากก่อนใช้	10 (20.41)	7 (14.29)
สวมหน้ากาก	6 (12.24)	10 (20.40)
สวมถุงมือ	5 (10.20)	5 (10.20)
ใส่เสื้อผ้ามิดชิด	11 (22.45)	8 (16.34)
ยืนเหนือลม	7 (14.29)	9 (18.37)
ชำระร่างกายหลังปฏิบัติงาน	10 (20.41)	10 (20.40)
9. ผลการตรวจคัดกรองระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรสก่อนการทดลอง		
มีความเสี่ยง	7 (58.33)	5 (50.00)
ไม่ปลอดภัย	5 (41.67)	5 (50.00)
10. ผลการตรวจคัดกรองระดับเอนไซม์คลอรีนเอสเตอเรสหลังการทดลอง		
ปลอดภัย	6 (50.00)	3 (30.00)
มีความเสี่ยง	6 (50.00)	5 (50.00)
ไม่ปลอดภัย	0 (0.00)	2 (20.00)

เมื่อศึกษาประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง พบว่า ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางหลังการทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองโดยใช้สถิติ Wilcoxon Match-paired Sign Rank รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่ามัธยฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	Mean ± S.D.	Median (min,max)	*p* - value
ก่อนแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด (n=12)	3.42 ± 0.51	3.00 (3,4)	0.002*
หลังแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด (n=12)	2.50 ± 0.52	2.50 (2,3)	
ก่อนแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง (n=10)	3.50 ± 0.53	3.50 (3,4)	0.009*
หลังแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง (n=10)	2.90 ± 0.74	3.00 (2,4)	

* หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

เมื่อเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองระหว่างกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (Z = -1.32, p = 0.187) โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองระหว่างกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ยอันดับ (Mean Rank)		Z	*p*-value
	แช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด (n=12)	แช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง (n=10)		
ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลอง	10.00	13.30	-1.32	0.187

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางเพื่อลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกรกลุ่มเสี่ยง เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยทำการศึกษาในเกษตรกรชุมชนบ้านชะมวงที่มีผลการคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยใช้กระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase reactive paper) จำนวน 22 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 แช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด จำนวน 12 คน กลุ่มที่ 2 แช่เท้าด้วยสมุนไพรใบย่านาง จำนวน 10 คน เป็นเวลา 15 นาที ติดต่อกัน 7 วัน วัดผลจากการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดโดยใช้กระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส ก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดต่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดของเกษตรกร พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม หลังการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านางมีค่าระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอรเรสลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < 0.01$) เมื่อเทียบกับผลก่อนการทดลอง โดยใช้สถิติ Wilcoxon Match-paired Sign Rank

2) ศึกษาเปรียบเทียบระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองระหว่างกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและกลุ่มแช่เท้าด้วยย่านาง พบว่า เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสของกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและกลุ่มแช่เท้าด้วยสมุนไพรย่านาง โดยใช้ สถิติ Mann-Whitney U test พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านาง ที่ใช้น้ำอุณหภูมิ 40-42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที ติดต่อกัน 7 วัน ส่งผลให้การทำงานของเอมไซม์โคลีนเอสเตอเรสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p<0.01$) แต่ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันระหว่างการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านาง ซึ่งหากอธิบายตามหลักพิษจลนศาสตร์ของสารในกลุ่ม Organophosphates เป็นสารพิษในกลุ่มที่ถูกดูดซึมได้ดีทางผิวหนัง ทางเดินอาหารหรือแม้แต่ทางปอด และจะกระจายไปตามส่วนต่าง ๆ พบมากที่ตับและระบบประสาท organophosphates ผ่านขบวนการ metabolism ที่ตับ โดยการเกิด oxidation และ hydrolysis metabolite บางตัวอาจจะมีพิษมากขึ้น บางตัวอาจจะมีพิษลดลง metabolite ส่วนใหญ่จะถูกขจัดทางไต half-life ของ parent compound เช่น malathion จะประมาณ 3 ชั่วโมง parathion ประมาณ 2.1 วัน แต่ metabolite ของ parathion อาจอยู่ในร่างกายนานถึง 27 วัน ซึ่งการกำจัดสารพิษด้วยการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืด และย่านาง ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 40-42 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับหลักการกำจัดสารพิษ Decontamination โดยการลดการดูดซึม และเพิ่มการกำจัดสารพิษออกจากร่างกาย (คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล, 2566) ทั้งนี้ระดับความเปลี่ยนแปลงผลที่ได้อาจจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ดำเนินการและวิธีการที่ใช้ รวมถึงปัจจัยอื่นร่วมด้วยจึงควรมีการศึกษาวิจัยทางห้องปฏิบัติการและทางคลินิกเพื่อผลเชิงประจักษ์

ทั้งนี้ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของนิรมล ธรรมวิริยสติ และคณะ (2562) ที่พบว่าเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นเอมไซม์ที่มีหน้าที่ในการทำลายสารอะซิทิลโคลีน ซึ่งสารตัวนี้เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท เมื่อร่างกายได้รับพิษจากยาฆ่าแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บอเมตที่ออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ จึงทำให้มีระดับของเอนไซม์ลดลงจากเดิม การตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสจึงถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ของการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และได้สอดคล้องกับงานวิจัยของวัลลภา ลีลานันทกุล และคณะ (2562) ที่ศึกษาผลของการแช่เท้าด้วยน้ำรางจืดต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกรที่สัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย ผลจากการศึกษา พบว่า เมื่อ

เปรียบเทียบค่าผลต่างของระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าความต่างก่อนและหลังมากกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ส่วนกลุ่มเปรียบเทียบไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส อีกทั้งการแช่เท้าด้วยอุณหภูมิ 40-42 องศาเซลเซียส ร่วมกับสมุนไพรทั้ง 2 ชนิด เกิดผลข้างเคียงต่อผู้เข้าร่วมวิจัยน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของพิมพ์วิภา แพรกหา (2557) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เท้าเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในร่างกายเป็นแหล่งรวมของจุดประสาทต่าง ๆ การแช่เท้าด้วยน้ำอุ่นจะทำให้รู้สึกผ่อนคลาย นอนหลับง่ายขึ้น ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดทั่วร่างกาย การแช่เท้าในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 นาที และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang HL, et al. (2010) ที่พบว่า การแช่เท้าด้วยน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส ช่วยเพิ่มการไหลเวียนโลหิต ขยายหลอดเลือดส่วนนอกและส่งเสริมการนอนหลับ แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Deborah A. Kennedy et al. (2012) ที่ระบุว่าการแช่เท้าดีท็อกซ์ ไม่สามารถลดระดับสารพิษในร่างกายได้ แต่ในมุมมองของศาสตร์การแพทย์ทางเลือกระบุว่าเท้าเป็นศูนย์รวมของระบบการทำงานของร่างกายทั้งระบบประสาท ระบบไหลเวียนเลือดและระบบขับถ่าย การแช่เท้าจึงเป็นกรรมวิธีหนึ่งที่ช่วยกำจัดสารพิษในร่างกาย และทำให้การทำงานของระบบร่างกายดีขึ้น (สำนักการแพทย์ทางเลือก, 2553)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) เกษตรกรกลุ่มเสี่ยงและผู้สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อการลดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในเลือดภายใต้การดูแลและคำแนะนำของแพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

2) หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่สามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในโครงการลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร

3) ทางผู้วิจัยเผยแพร่ผลการวิจัยสู่ชุมชนและสาธารณะ ทำให้ประชาชนและบุคคลทั่วไปเข้าถึงข้อมูล มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำสมุนไพรในท้องถิ่นไปปรับใช้ในการดูแลสุขภาพได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) นักวิชาการหรือนักวิจัย นำผลการวิจัยไปต่อยอดเพื่อทำการศึกษาผลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยการควบคุมคุณภาพการวิจัยให้มากขึ้น เพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่าง และปริมาณของสมุนไพรในขนาดที่แตกต่างกัน รวมถึงระยะเวลาในการทดลองที่มีหลายช่วงเวลาในการวัดผล และกำหนดกลุ่มควบคุม เพื่อหาประสิทธิภาพของการแช่เท้าด้วยสมุนไพรดังกล่าว

2) ติดตามผลของระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสหลังการทดลองสามารถลดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสได้นานเท่าใดหลังหยุดการทดลอง และเกิดผลข้างเคียงอะไรบ้าง

3) ศึกษากลไกการซึมผ่านทางผิวหนังของสารสำคัญในสมุนไพรรางจืดและย่านางผ่านวิธีการแช่เท้า รวมทั้งเปรียบเทียบผลระหว่างการรับประทานและการแช่เท้าด้วยสมุนไพรรางจืดและย่านาง ให้ผลแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. (2559). **ผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช**. สืบค้น 15 กันยายน 2565, จาก http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/106

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. (2566). **พิษจลนศาสตร์และพิษพลศาสตร์; ภาวะเป็นพิษจาก Organophosphates และ Carbamates**. สืบค้น 27 ธันวาคม 2566, จาก https://www.rama.mahidol.ac.th/poisoncenter/pois-cov/OP_CB

จันทพร มณีเสน. (2563). การศึกษาผลของการใช้รางจืดเป็นยาต้านพิษ. **วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ**, 3(1), 28-40

นิรมล ธรรมวิริยสติ, วิจิตตรา มาลัยเขต, กลย์รวี กนกเลิศวงศ์, รินรดา วิสุทธิ และสานิตา สิงห์สนั่น. (2562). ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัมต่อผลกระทบสุขภาพของผู้บริโภคผักผลไม้สด. **วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ,** 13(2), 52-62.

พร้อมจิต ศรลัมพ์. (2565). **รางจืด สมุนไพรแก้พิษและล้างพิษ.** สืบค้น 10 กันยายน 2565, จาก http://medplant.mahidol.ac.th

พิมพ์วิภา แพรกหา (2557). **แช่เท้าเพื่อสุขภาพ**. สืบค้น 10 กันยายน 2565, จาก https://www.ttmed.psu.ac.th/th/blog/153

รัชฎาภรณ์ จันทสุวรรณ์ และอุไร จเรประพาฬ. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ พฤติกรรมการปฏิบัติตนในการป้องกันสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย และระดับโคลีนเอสเตอเรสในซีรั่มของเกษตรกร ตำบลเขาพระบาท จังหวัดนครศรีธรรมราช. **วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา,** 27(1), 68-77.

วัลลภา ลีลานันทกุล, ธนวดี ปกาโส, พัชรมัย ไกรเสน, นายิกา อินทะนาม และวัชราภรณ์ พัทคัน. (2562). ผลของการแช่เท้าด้วยน้ำรางจืดต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสของเกษตรกรที่สัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมตในระดับเสี่ยงและไม่ปลอดภัย. **ธรรมศาสตร์เวชสาร,** 19(พิเศษ), 94-105.

วิโรจน์ เลิศพงศ์พิพัฒน์, ดาริกา ไชยคุณ และโรงพยาบาลซำสูง. (2554). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลในการเพิ่มระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือด ระหว่างสมุนไพรรางจืดและย่านางแดงในกลุ่มเกษตรกร. **สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น,** 18(3), 49-58.

เวทย์ วรวิทย์. (2551). **ตำรายาและว่านมงคล ตำรับสำนักเขาอ้อ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ไทยควอลิตี้บุ๊คส์

ศุจิมน มังคลรังสี, สุวพิชญ์ เตชะสาน, วีรยา สินธุกานนท์ และคณะ. (2565). ความชุกของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออกาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ตกค้างในผักที่จำหน่ายในตลาดสด และในห้างสรรพสินค้า ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. **วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน,** 8(4), 129-140

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมวิชาการเกษตร. (2565). **ข้อมูลปริมาณและมูลค่า การนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร(รายประเภทการใช้)**. สืบค้น 1 กันยายน 2565, จาก https://data.go.th/dataset/importchemvol

สำนักการแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2553). **ตำราวิชาการ การใช้น้ำเพื่อสุขภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. (2564). **ย่านาง...อาหารที่เป็นยา.** สืบค้น 15 ธันวาคม 2566, จาก https://medplant.mahidol.ac.th/document/hotnews.asp?id=7

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2560). **องค์ความรู้เกี่ยวกับการตรวจคัดกรองความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยกระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase reactive paper) สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในหน่วยบริการสุขภาพปฐมภูมิ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อและสิ่งพิมพ์แก้วเจ้าจอม มหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนสุนันทา.

สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดลอม. (2561). **รายงานสถานการณโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดลอม ป 2560**. สืบค้น 1 กันยายน 2565, จาก https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2//files/01_envocc_situation_60.pdf

องค์การบริหารส่วนตำบลชะมวง. (2565). **สภาพและข้อมูลพื้นฐานในเขตพื้นที่ความรับผิดชอบองค์การบริหารส่วนตำบลชะมวง อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง.** สืบค้น 20 ตุลาคม 2565, จาก https://www.chamung.go.th/index.php

อรุณรัตน ปญจะ กลิ่นเกสร และ ธวัชชัย ดาเชิงเขา. (2563). การเปรียบเทียบประสิทธิผลระหว่างการรับประทานวุ้นรางจืดร่วมกับการอบสมุนไพรกับการรับประทานวุ้นรางจืดในการลดระดับเอนไซมโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรกลุมเสี่ยง. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏรอยเอ็ด: วิทยาศาสตรและเทคโนโลยี,** 1(1), 52-60.

อัญชลี จูฑะพุทธิ. (2553). รางจืด: สมุนไพรล้างพิษ. **วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก,** 8(2-3), 211-217

Huei-Lin Yang, Xue-Ping Chen, Kwo-Chen Lee, Fuei-Fen Fang and Yann-Fen Chao. (2010). The effects of warm water footbath on relieving fatigue and insomnia of the gynecologic cancer patients on chemotherapy. **Cancer Nurs,** 33(6):454-60.

Thays Millena Alves Pedroso, Marcelino Benvindo-Souza, Felipe de Araújo Nascimento and et al. (2022). Cancer and occupational exposure to pesticides: a bibliometric study of the past 10 years. **Environmental Science and Pollution Research**, 29: 17464–17475.

วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ISSN 2730-2881 (Online)
ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2565 Vol.1 January – June 2022 หน้า 39-47

ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Factors affecting the water level in Tha Wang Canal Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province

ฟิตรี สะมะแอ[1], อารีนา สะเตาะ[1], ปิยธิดา บุญสนอง[1*]
[1]หลักสูตรคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา ประเทศไทย 90000
Fitree Samaae[1], Areena Satoh[1], Piyatida Boonsanong[1*]
[1] Mathematics, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University, Songkhla Province, Thailand 90000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปัจจัยที่นำมาศึกษาคือ ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ผู้วิจัยใช้ข้อมูลแบบทุติยภูมิ จากระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ตุลาคม 2566 เป็นรายวัน รวม 263 วัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน (X_1) และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (X_4) ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวังในทิศทางเดียวกัน และอุณหภูมิสูงสุด (X_3) ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองในทิศทางตรงกันข้าม แต่ความชื้นสัมพัทธ์ (X_2) ไม่ได้ส่งผลต่อระดับน้ำในคลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 และสมการพยากรณ์คือ $\hat{\mathrm{Y}} = -19.2784 + 0.0002\mathrm{X}_1 - 0.0578\mathrm{X}_3 + 0.0215\mathrm{X}_4$ โดยปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง สามารถอธิบายความแปรผันของระดับน้ำในคลองท่าวังได้ 40.5% และเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้ศึกษา 59.5% ดังนั้นสมการพยากรณ์นี้มีความเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ระดับน้ำในคลองท่าวัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อระดับน้ำในคลองท่าวังมีค่าสูงกว่า 3.15 เมตร เทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ระดับเตือนภัยน้ำท่วม) และระดับน้ำต่ำกว่า 0.45 เมตร เทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง (ระดับเตือนภัยน้ำแล้ง) เพื่อเป็นการเฝ้าระวังในการรับมือกับน้ำท่วมและภัยแล้ง ได้ทันท่วงทีเพื่อลดความเสียหายทั้งเศรษฐกิจในชุมชนและความเดือดร้อนของประชาชนในอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช

*sarapee.ch@skru.ac.th

คำสำคัญ: ระดับน้ำในคลอง, การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ, ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง, ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน, อุณหภูมิสูงสุด

Abstract

This research aims to study the factors affecting the water level in Tha Wang Canal, Muang District, Nakhon Si Thammarat Province. The factors studied were daily rainfall, relative humidity, maximum temperature and air pressure at moderate sea level. The researchers used secondary data from an automated remote water situation monitoring system, the Water Analysis and Assessment Division, the Department of Water Resources, the Ministry of Natural Resources and Environment, and the Southern-East Coast Meteorological Center. Data is collected daily from January 1 to October 31, 2022, for a total of 263 days. Analyze data with multiple linear regression analysis with stepwise addition of independent variables. The results showed that the daily rainfall and the air pressure at moderate sea level affected the water level in the canal in the same direction, and the maximum temperature affected the water level in the canal in the opposite direction, but relative humidity not affected the water level in the canal statistically significant 0.05 and the forecast equation is $\hat{Y} = -19.2784 + 0.0002X_1 - 0.0578X_3 + 0.0215X_4$ where daily rainfall, maximum temperature and air pressure at moderate sea level can explain 40.5% variation in water level in Tha Wang Canal and 59.5% of other unstudied factors. Therefore, this forecast equation is suitable for water level forecasting in Tha Wang Canal, Nakhon Si Thammarat Province. When the water level in Tha Wang Canal is 3.15 meters above the moderate sea level (flood alarm level) and the water level is below 0.45 meters above the moderate sea level (drought alert level), as a timely surveillance to deal with floods and droughts, to reduce the damage to the entire economy in the community. Public Collisions and Suffering in Mueang Nakhon Si Thammarat.

Keywords: water level in canal, multiple linear regression analysis, air pressure at moderate sea level**,** daily rainfall, maximum temperature

บทนำ

ปัจจุบันการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่เติบโตอย่างรวดเร็ว และปรับเปลี่ยนจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรมที่ทำให้ประเทศไทยมีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องประกอบกับประเทศไทยได้รับผลกระทบจากภาวะการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศทำให้เกิดความผันแปรของปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูกาลต่าง ๆ (Janthong & Thongsukplang, 2021) ส่งผลให้ระดับน้ำไม่คงที่ ซึ่งบางปีปริมาณน้ำมากจนเกิดน้ำท่วม บางปีปริมาณน้ำน้อยจนเกิดภัยแล้ง ทำให้ทุกจังหวัดในประเทศไทยมีความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมและภัยแล้งอย่างมากมาย จนทำให้ประเทศไทยเกิดวิกฤตการณ์เกี่ยวกับน้ำและเกิดความเสียหายต่อการใช้ทรัพยากรน้ำ จังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นจังหวัดหนึ่งที่ประสบปัญหาสถานการณ์ภัยแล้ง ซึ่งเกิดจากสภาวะฝนทิ้งช่วงมีพื้นที่กักเก็บน้ำเพื่อการชลประทานไม่เพียงพอ และมีบางพื้นที่อยู่นอกเขตชลประทานทำให้พื้นที่ขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภครวมทั้งน้ำเพื่อการเกษตร ก่อให้เกิดความเดือดร้อนในการดำรงชีพและการประกอบอาชีพแก่ราษฎรโดยทั่วไป

อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นชุมชนเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น ประกอบกับสถานที่ตั้งของเมืองทอดยาวไปตามแนวทิศเหนือ - ทิศใต้ เมื่อเกิดฝนตกหนักปริมาณน้ำได้ไหลผ่านเทือกเขานครศรีธรรมราชลงมายังพื้นที่เมืองเพื่อระบายลงสู่ทะเลอ่าวไทย ประกอบกับเมืองมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เกิดการบุกรุกแนวคลองธรรมชาติ ส่งผลให้คลองมีขนาดเล็กลงและตื้นเขินกลายเป็นอุปสรรคต่อการระบายน้ำออกสู่ทะเล เมืองนครศรีธรรมราช จึงมักเผชิญกับภัยน้ำท่วมซึ่งเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ และสร้างผลกระทบความเสียหายให้แก่จังหวัดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมของทุกปีซึ่งเป็นฤดูมรสุม โดยภัยน้ำท่วมครั้งที่รุนแรงมากที่สุด คือ ปี พ.ศ. 2560 เกิดน้ำท่วม 2 ครั้ง ทำให้มีครัวเรือนที่ประสบภัย จำนวน 208,387 ครัวเรือน ครอบคลุมพื้นที่ 23 อำเภอ มีผู้เสียชีวิต 12 คน (Janthong & Thongsukplang, 2021) ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชากรเป็นอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการทรัพยากรน้ำในอำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จึงมีความจำเป็นเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและปัญหาน้ำท่วม ให้มีน้ำใช้อย่างเหมาะสม และเพียงพอสำหรับดำรงชีวิต

ดังนั้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงวิธีแก้ปัญหา การป้องกันน้ำท่วมและภัยแล้ง จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นคลองที่สำคัญที่อยู่ใจกลางอำเภอเมือง ที่ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมและภัยแล้งได้ง่าย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

วิธีการวิจัย

1. พื้นที่ที่ศึกษา

สะพานคลองท่าวัง เทศบาลนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตำแหน่งละติจูดและลองติจูด คือ (8.4441, 99.95959)

2. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลทุติยภูมิ จากระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ เทศบาลนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยข้อมูลที่เกี่ยวกับระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช และปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน และศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก ประกอบด้วยข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์

อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลรายวัน ตั้งแต่ 1 มกราคม 2566 ถึง 31 ตุลาคม 2566 รวมข้อมูลทั้งหมด 263 ข้อมูล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติเชิงพรรณนา

คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล ระดับน้ำในคลองท่าวัง ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยใช้โปรแกรม Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression, MLR) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (Y) กับตัวแปรอิสระ ($X_{\square}$) หรือตัวแปรทำนาย ตั้งแต่สองค่าขึ้นไป ในกรณีที่ใช้ตัวแปรอิสระ 1 ค่า เรียกว่า การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณนั้นต้องหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเพื่อนำมาอธิบายความผันแปรของตัวแปรตาม ที่เกิดจากตัวแปรอิสระ ในงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม SPSS และ Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสมการทำนายการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณดังนี้

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \square$$

เมื่อ Y คือตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับน้ำในคลองท่าวัง

ตัวแปรอิสระได้แก่ X_1 คือ ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน X_2 คือ ความชื้นสัมพัทธ์ X_3 คือ อุณหภูมิสูงสุด

X_4 คือ ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

$\square$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบ

3.3 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

- ตัวแปรอิสระ X_i ทั้งหมดมีความเป็นอิสระกันหรือไม่
- ค่าความคลาดเคลื่อน แต่ละตัวมีความเป็นอิสระกันและมีการแจกแจงแบบปกติที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และมีความแปรปรวนคงที่

ผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

1. สถิติเชิงพรรณนา

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมตั้งแต่ 1 มกราคม 2566 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2566 เป็นข้อมูลรายวัน ณ ระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช และศูนย์อุตุนิยมวิทยาฝั่งตะวันออก โดยที่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับน้ำในคลองท่าวัง เท่ากับ 0.68 ± 0.21 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน เท่ากับ 529.30 ± 291.06 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 81.75 ± 4.93 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิสูงสุด เท่ากับ 33.23 ± 2.14 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง เท่ากับ 1009.82 ± 1.75 มิลลิบาร์

กองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดให้คลองท่าวังมีการแบ่งช่วงระดับน้ำเป็น 5 ระยะ เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเฝ้าระวังสถานการณ์น้ำท่วมและน้ำแล้งดังนี้

ระยะเตือนภัยน้ำท่วม ระดับน้ำสูงกว่า 3.15 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

ระยะเฝ้าระวังน้ำท่วม ระดับน้ำช่วง 2.65 - 3.14 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง
ระยะสถานการณ์ปกติ ระดับน้ำช่วง 0.70 - 2.64 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง
ระยะเฝ้าระวังน้ำแล้ง ระดับน้ำช่วง 0.46 - 0.69 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง
ระยะเตือนภัยน้ำแล้ง ระดับน้ำต่ำกกว่า 0.45 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

ข้อมูลที่ระดับน้ำในคลองปีนี้ช่วง มกราคม ถึง ตุลาคม 2566 มีค่าเฉลี่ย 0.68 เมตรเทียบกับระดับน้ำปานกลาง อยู่ระยะเฝ้าระวังน้ำแล้ง สอดคล้องกับสถานการณ์ปีนี้ยังไม่เกิดน้ำท่วมและไม่เกิดภัยแล้งในเมืองนครศรีธรรมราช

2. การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมตั้งแต่ 1 มกราคม 2566 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2566 นำมาวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน (the stepwise regression procedure) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรามราช ในตัวแบบที่ 1 เลือกตัวแปรอิสระ $\mathbf{X_3}$ ซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับน้ำในคลองท่าวังมากที่สุด ตัวแบบที่ 2 เพิ่มตัวแปรอิสระ $\mathbf{X_1}$ ในสมการ และตัวแบบที่ 3 เพิ่มตัวแปรอิสระ $\mathbf{X_4}$ ในสมการ โดยตัวแปรอิสระ $\mathbf{X_2}$ ไม่มีอิทธิพลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง (ตารางที่ 2) จากการเลือกตัวแบบที่ดีที่สุดของวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ทำให้ได้ ตัวแบบที่ 3

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน ในตัวแบบที่ 3 พบว่าค่า P – Value = 0.00 < 0.05 แสดงว่ามีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวแปร ที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง เทศบาลนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 1) และผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม พบว่าตัวแบบที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระแต่ละตัวมีค่า P - Value = 0.00 < 0.05 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน ($\mathbf{X_1}$) และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ($\mathbf{X_4}$) ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง ในทิศทางเดียวกัน และอุณหภูมิสูงสุด ($\mathbf{X_3}$) ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองในทิศทางตรงกันข้าม แต่ความชื้นสัมพัทธ์ ($\mathbf{X_2}$) ไม่ได้ส่งผลต่อระดับน้ำในคลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 2) ดังนั้นสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช คือ

$\hat{\mathbf{Y}} = -19.2784 + 0.0002\mathbf{X_1} - 0.0578\mathbf{X_3} + 0.0215\mathbf{X_4}$ และมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.405 แสดงว่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 40.5% และมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช 59.5%

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตัวแบบที่	d.f	SS	MS	F	P - Value
1 การถดถอยทั้งหมด	1	3.950	3.950	130.620	0.000
ความคลาดเคลื่อน	261	7.892	0.030		
ทั้งหมด	262	11.842			
2 การถดถอยทั้งหมด	2	4.533	2.266	80.623	0.000
ความคลาดเคลื่อน	260	7.309	0.028		
ทั้งหมด	262	11.842			
3 การถดถอยทั้งหมด	3	34.795	1.598	58.742	0.000
ความคลาดเคลื่อน	259	7.047	0.027		
ทั้งหมด	262	11.842			

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

	สัมประสิทธิ์มาตรฐาน			
ตัวแบบที่	**สัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**t**	**P - Value**
1 ค่าคงที่	2.5927	0.1675	15.4732	0.000
X_3	-0.0577	0.0050	-11.4615	0.000
2 ค่าคงที่	2.8305	0.1698	16.6672	0.000
X_3	-0.0677	0.0053	-12.704	0.000
X_1	0.0002	0.0000	4.5484	0.000
3 ค่าคงที่	-19.2784	7.1448	-2.6982	0.007
X_3	-0.0578	0.0061	-9.4593	0.000
X_1	0.0002	0.0000	4.5588	0.000
X_4	0.0215	0.0006	3.0952	0.002

3. การตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

ผลการตรวจสอบ E(e) = 0

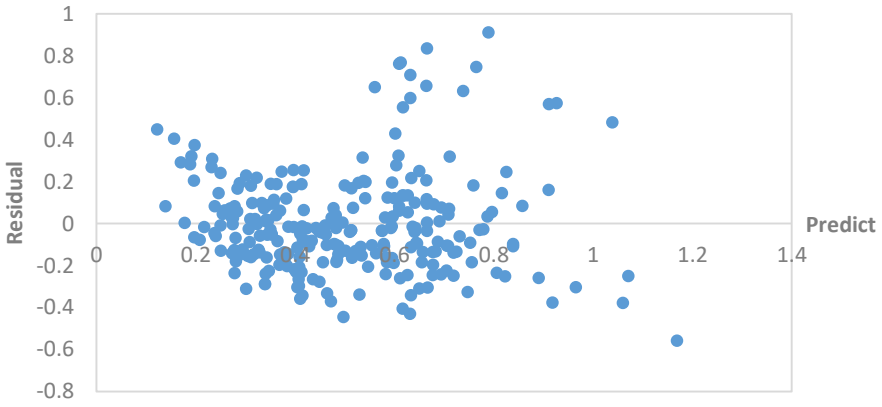
เนื่องจากเราใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดในการประมาณค่า β และ β_i ซึ่งจะทำให้ค่าเฉลี่ยของค่าคลาดเคลื่อนเท่ากับศูนย์เสมอ

การทดสอบค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

ค่าสถิติทดสอบ Kolmogorov – Smirnov (Vanitbuncha & Vanitbuncha, 2018) คือ 0.054 และค่า P - Value = 0.062 > 0.05 แสดงว่าค่าคลาดเคลื่อนมีการแจกแจงปกติ

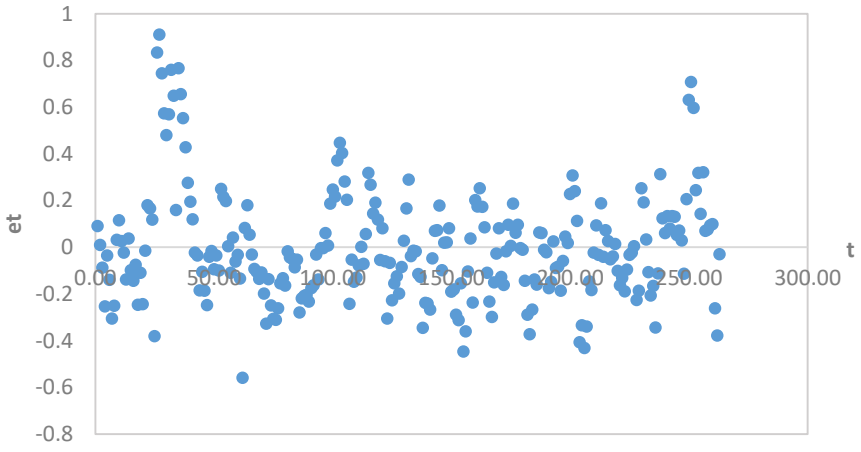
การทดสอบค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่

จากการตรวจสอบพบว่าค่าคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่กระจายอยู่รอบ ๆ ศูนย์ ซึ่งกระจายตัวอยู่ในช่วงแคบ ไม่ว่าระดับน้ำในคลองท่าวัง อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางใด (ภาพที่ 1) ดังนั้นสรุปได้ว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนคงที่



ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าคลาดเคลื่อน (Residual) กับค่าคาดหวัง (Predict)

การทดสอบค่าคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระกัน



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าคลาดเคลื่อน (e_t) กับ t

จากการตรวจสอบพบว่าค่าคลาดเคลื่อนส่วนใหญ่กระจายอยู่รอบ ๆ ศูนย์ อย่างไม่เป็นแบบแผนที่แน่นอน (ภาพที่ 2) ดังนั้นสรุปได้ว่า ค่าคลาดเคลื่อนมีความเป็นอิสระกัน

การทดสอบ Multicollinearity

ตัวแปร	Telorance	VIF
X_1	0.830	1.205
X_3	0.609	1.643
X_4	0.701	1.426

ค่า VIF อยู่ในช่วง 1.205 – 1.643 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าไม่เกิดปัญหา Multicollinearity นั่นคือ ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก และค่า Telorance อยู่ในช่วง 0.609 – 0.830 ซึ่งถือว่ามีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่า ไม่เกิดปัญหา Multicollinearity นั่นคือ ตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันหรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก (ตารางที่ 3)

จากการตรวจสอบเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเป็นไปตามเงื่อนไขทุกประการ ทำให้สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณนี้มีความเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ ระดับน้ำในคลองท่าวัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ชุมชนเมืองนครศรีธรรมราช

จากงานวิจัยนี้ พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน อุณหภูมิสูงสุด และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่งผลต่อระดับน้ำในคลองในทิศทางเดียวกัน โดยสอดคล้องกับ งานวิจัยของ Southeast Asia START Regional Center (2006) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณน้ำในลุ่มน้ำ พบว่าปริมาณน้ำในลุ่มน้ำสาขาส่วนใหญ่ของแม่น้ำโขงในประเทศลาวและไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณฝนที่ตกเพิ่มขึ้น และยังมีความสัมพันธ์กับปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่เพิ่มขึ้น (540 ppm) และ Janthong & Thongsukplang (2021) ได้อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณและคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติเกิดจากการแปรผันของปริมาณฝน

สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลที่เก็บรวบรวม ตั้งแต่ 1 มกราคม 2566 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2566 เป็นข้อมูลรายวัน รวม 263 วัน ณ ระบบติดตามสถานการณ์น้ำทางไกลอัตโนมัติ เทศบาลนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช และกรมอุตุนิยมวิทยาฝั่งตะวันออก โดยที่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับน้ำในคลองท่าวัง เท่ากับ 0.68 ± 0.21 เมตรเทียบกับระดับน้ำปานกลาง ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณน้ำฝนสะสม เท่ากับ 529.30 ± 291.06 มิลลิเมตร ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความชื้นสัมพัทธ์ เท่ากับ 81.75 ± 4.93 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิสูงสุดรายวัน เท่ากับ 33.23 ± 2.14 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง เท่ากับ 1009.82 ± 1.75 มิลลิบาร์ จากข้อมูลพบว่า ระดับน้ำในคลองท่าวังในช่วงปีนี้ เฉลี่ยยังอยู่ในระยะเฝ้าระวังแล้ง (0.68 เมตรเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง) สอดคล้องกับสถานการณ์ปีนี้ยังไม่เกิดน้ำท่วมในเมืองนครศรีธรรมราช

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ ด้วยวิธีเพิ่มตัวแปรอิสระแบบขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณน้ำฝนสะสมรายวัน และความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง มีความสัมพันธ์ต่อระดับน้ำในคลองในทิศทางเดียวกัน และอุณหภูมิสูงสุดมีความสัมพันธ์ ในทิศทางตรงกันข้ามกับระดับน้ำในคลองท่าวัง เทศบาลเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 โดยสมการพยากรณ์คือ $\hat{Y} = -19.2784 + 0.0002X_1 - 0.0578X_3 + 0.0215X_4$ และตัวแปรอิสระต่าง ๆ นี้สามารถอธิบายความแปรผันของสมการได้ 40.5% และเกิดจากปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยข้องที่ไม่ได้ศึกษา 59.5% ดังนั้นสมการพยากรณ์นี้มีความเหมาะสมในการนำไปพยากรณ์ระดับน้ำในคลองท่าวัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อเป็นการดำเนินการเฝ้าระวังและเตรียมความพร้อมสำหรับอุทกภัยและภัยแล้งจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรับมือต่อผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อลดความเสียหายทั้งเศรษฐกิจของชุมชนและความเดือดร้อนของประชาชนในอำเภอเมืองนครศรีธรรมราช

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ให้มีการศึกษาตัวแปรอิสระอื่น ๆ นอกจากนี้ที่เกี่ยวข้องมาใช้ศึกษาต่อไปเพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางในการแก้ปัญหาต่อชุมชนในภายภาคหน้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณข้อมูลจากกองวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์น้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ขอขอบคุณข้อมูลจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก

เอกสารอ้างอิง

Bangphan, Surapong., Bangphan, Phiraphan. & Boonkang, Thitikan. (2013). **Multiple Regression Analysis With Test Percentage For Good Rice: Part I** (การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยทดสอบกับเปอร์เซ็นต์ข้าวดี ส่วนที่ 1). Engineering Journal Chiang Mai University, 1-7.

Chaowiwat, W. & Likitdecharote, K.(2009). **Effect of climate change on potential evapotranspiration case study: lower Chaopraya basin.** In proceeding of the 1 NPRU Academic Conference: 75-83.

De Macedo, MD., Alves, JD., Monteiro, AS. & Garcia, CA. (2017). **Characterization of dissolved organic matter in an urbanized estuary located in Northeastern Brazil,** Environmental monitoring and assessment, 189(6): 272.

Delpla, I., Jung, AV., Baures, E., Clement, M. & Thomas, O. (2009). **Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production**, Environment international, 35(8): 1225-33.

Department of Water Resource, Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand [Online] Available at: https://www.dwr.go.th/article_list.php?category_id=5

Janthong, Tirapun & Thongsukplang, Hansasooksin Suwadee. (2021). **Flood Risk Assessment and Mitigation Measures in Nakhon Si Thammarat City** (พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและมาตรการบรรเทาภัยในเขตนครศรีธรรมราช). Sarasatr Journal 1: 250-260.

Promlao, Pacharapan & Sornwong, Piphat. (2021). **A Study of Factors for the Analysis of Flood Risk Areas: A Case Study of Lower Mun River Basin** (การศึกษาปัจจัยเพื่อวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัย กรณีศึกษาลุ่มน้ำมูลตอนล่าง). RSU International Research Conference 2021 on Science and Technology, 136-147.

Sangkarak, Sirirat., Phetrak, Athit., Kittipongvises, Suthirat. & Rattanapun, Patchapun. (2020). **Impacts of climate change on resources and management** (ผลกระทบของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงต่อทรัพยากรน้ำและการจัดการ). Environmental Journal, 24(1): 1-8.

Southeast Asia START Regional Center. (2006). Final technical report AIACC AS07: Southeast Asia Regional vulnerability to changing water resource and extreme hydrological events due to climate change.

Thai Meteorologlcal, Thailand [Online] Available at: https://www.tmd.go.th/weather/province/nakhon-sri-thammarat

Vanitbuncha, K. & Vanitbuncha, T. (2018). **Using SPSS for windows to analyze data** (การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล (31th ed). Bangkok: Chulalongkorn University Press.

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับสำหรับผู้เขียนเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งขอบแขตบทความวิจัย/ บทความวิชาการที่ลงตีพิมพ์ในวารสารฯ ประกอบด้วย สาขาคณิตศาสตร์ สถิติ ฟิสิกส์ เคมี เทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ ชีววิทยา ชีวเคมี จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์ วิทยาศาสตร์การอาหาร คหกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์สุขภาพ การพยาบาล การสาธารณสุข คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ซึ่งมีกำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ในเดือนมกราคม – มิถุนายน และฉบับที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม

วารสารมีวัตถุประสงค์เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยเชิงวิชาการดังนี้

1) บทความวิจัย (research article)

2) บทความวิชาการหรือบทความปริทัศน์ (review article)

3) บทความวิจารณ์หนังสือ (book review)

จากผู้เขียนที่เป็นกลุ่มของคณาจารย์และนักศึกษา ทั้งภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและผู้เขียนภายนอก นักวิชาการทั่วไป และปราชญ์ชาวบ้าน ผลงานที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา “ต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน” หรือได้รับเชิญเข้าร่วมตีพิมพ์ พร้อมทั้งได้รับการพิจารณาจากผู้ประเมินอิสระ peer review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องและได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ ทั้งนี้ บทความอาจถูกดัดแปลง แก้ไขคำ สำนวน รูปแบบการอ้างอิง รูปแบบการนำเสนอ และอื่น ๆ (ซึ่งไม่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือสาระสำคัญ) ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิ และกองบรรณาธิการเห็นสมควร และผู้เขียนต้องรับผิดชอบในเนื้อหาของบทความ โดยกองบรรณาธิการวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบใด ๆ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ต้นฉบับ

- พิมพ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ

การใช้ภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน ควรหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษปนภาษาไทยในข้อความ ยกเว้นกรณีจำเป็น เช่น ศัพท์ทางวิชาการที่ไม่มีคำแปลหรือคำที่ใช้แล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เขียนปนภาษาไทยให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะ

- สำหรับต้นฉบับภาษาอังกฤษควรได้รับการตรวจสอบความถูกต้องด้านการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาเป็นเบื้องต้นก่อน

- ความยาวของบทความตั้งแต่ 8 หน้าขึ้นไป รวมตาราง ภาพและเอกสารอ้างอิง ไม่ต้องระบุเลขหน้าและจัดให้อยู่ในรูปแบบตามที่วารสารกำหนดในต้นแบบ

2. รายละเอียดตัวอักษรและรูปแบบการพิมพ์

- จัดพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ขนาดของต้นฉบับใช้กระดาษขนาด A4 Z8.27 x 11.69 นิ้ว)
- ตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับการพิมพ์ ด้านบน 1.5 นิ้ว ด้านซ้าย 1.5 นิ้ว ด้านขวา 1.5 นิ้ว
- พิมพ์คอลัมน์เดียวกระจายเต็มบรรทัด
- ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 15
- ควรตั้งค่ากำหนดเลขบรรทัดไว้กระจายแบบไทย

3. ส่วนประกอบในบทความ

3.1 บทความวิจัย เป็นการนำเสนอผลงานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้วซึ่งผู้เขียนได้ดำเนินการด้วยตนเอง

3.1.1 ส่วนประกอบตอนต้น-ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้น กะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป-ชื่อผู้เขียนบทความ (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม-นามสกุลเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมล์สำหรับติดต่อ (e-mail: address)

- บทคัดย่อ (abstract) ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่เกินอย่างละ 500 คำ บทคัดย่อที่เขียนควรสั้น ตรงประเด็น และให้สาระสำคัญเท่านั้นโดยเรียงลำดับบทคัดย่อภาษาไทยก่อนตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

- คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการวิจัย ประเด็นที่วิจัย ผลการวิจัยการใช้ประโยชน์หรือสถานที่ที่ทำวิจัย คำสำคัญนี้ให้เขียนทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในตอนท้ายบทคัดย่อของแต่ละภาษาอย่างละไม่เกิน 5 คำ

3.1.2 เนื้อหาในบทความวิจัย ให้มีองค์ประกอบดังนี้

- บทนำ (introduction) อธิบายถึงที่มา ความสำคัญของปัญหา และเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย ให้ข้อมูลทางวิชาการที่มีการตรวจเอกสาร (literature review) โดยระบุถึงแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิง) และจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย

- วิธีดำเนินการวิจัย (research methods) อธิบายกระบวนการดำเนินการวิจัยโดยบอกรายละเอียดวัสดุ วิธีการศึกษา สิ่งที่นำมาศึกษา จำนวน ลักษณะเฉพาะของตัวอย่างที่ศึกษา ตลอดจนเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา อธิบายแบบแผนการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

- ผลการวิจัย (results) และหรือการอภิปรายผลการวิจัย (discussion) ผลการวิจัยรายงานผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็นโดยยึดแนวทางตามวัตถุประสงค์เป็นหลัก ควรอธิบายผลการวิจัยด้วยคำบรรยายเป็นหลัก แต่ถ้ามีตัวเลขหรือตัวแปรมากควรนำเสนอเป็นภาพและตาราง แทรกในเนื้อหา พร้อมอธิบายผลการวิจัยให้ได้สาระครบถ้วน

- การอภิปรายผลการวิจัย (discussion) เป็นการชี้แจงผลการวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์/สมมติฐานของการวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่ อย่างไร เหตุผลใดจึงเป็นเช่นนั้น และให้จบด้วยข้อเสนอแนะที่จะนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือทิ้งประเด็นคำถามการวิจัย ซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

- สรุปผลการวิจัย (conclusion) สรุปผลการวิจัยให้ได้ใจความชัดเจนและตรงประเด็น

- ข้อเสนอแนะ (suggestion) (ถ้ามี)

- กิตติกรรมประกาศ (acknowledgements) ให้ระบุว่างานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนหรือความช่วยเหลือจากองค์กรใด และบุคคลใดบ้าง

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิจัยอย่างครบถ้วน โดยระบุรายละเอียดและใช้รูปแบบการเขียนที่ถูกต้องครบถ้วน (ตามข้อ 4) จัดเรียงลำดับตามตัวอักษร โดยเรียงเอกสารภาษาไทยก่อนและตามด้วยเอกสารภาษาอังกฤษ

3.2 บทความทางวิชาการ เป็นบทความที่ผู้เขียนได้เรียบเรียงโดยศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร งานแปล และผลงานจากประสบการณ์ของผู้เขียนหรือได้รับการถ่ายทอดจากผู้อื่น มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้องค์ความรู้ การเสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ทางวิชาการของสาขาต่าง ๆ

3.2.1 ส่วนประกอบตอนต้น

- ชื่อเรื่อง (title) ควรสั้นกะทัดรัด ไม่ยาวจนเกินไป ให้เขียนชื่อเรื่องเป็นภาษาไทยก่อน แล้วตามด้วยภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดไป

- ชื่อผู้เขียน (authors and co-authors) ให้ระบุชื่อเต็ม – นามสกุลเต็ม ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ สำหรับภาษาอังกฤษใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อตัวและนามสกุล ถ้ามีผู้วิจัยหลายคนให้ใส่ลำดับเลข พร้อมระบุที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และชื่อหน่วยงานของผู้วิจัยที่ส่วนล่างของหน้าแรก และให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ตำแหน่งผู้ประสานงานหลัก (corresponding author) พร้อมทั้งระบุอีเมลสำหรับติดต่อ (e-mail: address)

- สาระสังเขป (summary) เป็นการย่อเนื้อความของบทความทั้งเรื่องให้สั้นได้เนื้อหาสาระครบถ้วน

- คำสำคัญ (keywords) ให้ใช้คำที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องซึ่งเป็นตัวแทนบอกวิธีการ สิ่งที่ศึกษา ผลการศึกษา สาขา การใช้ประโยชน์และสถานที่ คำสำคัญให้เขียนทั้งคำสำคัญภาษาไทย และภาษาอังกฤษ แต่ละชุดไม่เกิน 5 คำ

3.2.2 เนื้อหา (maintext) ในบทความทางวิชาการมีองค์ประกอบดังนี้

- บทนำ (introduction) กล่าวถึงความน่าสนใจของเรื่องที่นำเสนอ ก่อนเข้าสู่เนื้อหา

- เนื้อความ (content) ควรนำเสนอพัฒนาการของเรื่องได้อย่างน่าสนใจ และเนื้อเรื่องมีเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน

- สรุป (conclusion) เป็นการย่อเฉพาะข้อมูลจากเนื้อความให้สั้นได้เนื้อหาสาระของเนื้อความครบถ้วน

- เอกสารอ้างอิง (references) ให้ระบุเฉพาะเอกสารที่ผู้เขียนบทความได้นำมาอ้างอิงในบทความวิชาการอย่างครบถ้วนรูปแบบของการเขียนเอกสารอ้างอิงให้จัดทำตามที่ระบุไว้ในข้อ 4 (เอกสารอ้างอิง)

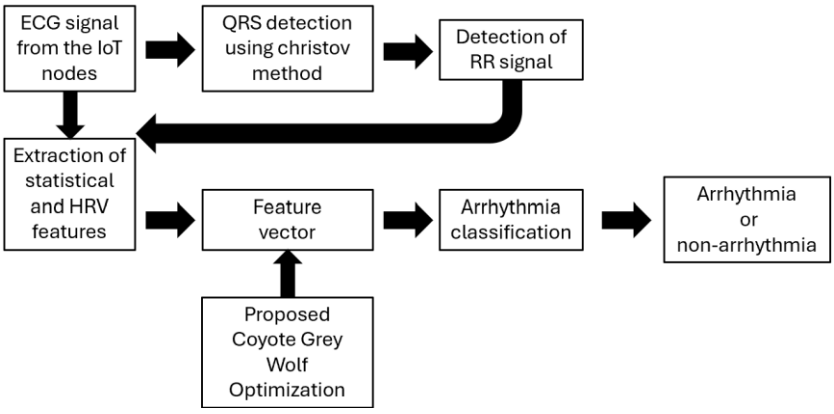
3.3 ตารางและภาพประกอบ ให้จัดแทรกไว้ในเนื้อเรื่องโดยคัดเลือกเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้นโดยเนื้อหาและคำอธิบายในตารางและภาพสามารถใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเท่านั้น

- ตาราง เมื่อวางรูปตารางข้อมูลเรียบร้อยแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ด้านบนของตารางด้วยข้อความที่เป็น “ตารางที่... (เว้น 1 วรรค และตามด้วยชื่อตารางหรือคำอธิบายสั้น ๆ) ”ส่วน“ที่มา” ของตาราง (ถ้ามี) ให้อยู่ด้านล่างของตาราง “ที่มา: ... (เว้น 1 วรรคและตามด้วยอ้างอิง”(ชื่อ, ปี) ดังตัวอย่าง

ตารางที่ 1 รายละเอียดรูปแบบตัวอักษรสำหรับการจัดทำบทความต้นฉบับ

องค์ประกอบ	ตัวอักษร	รูปแบบอักษร	ขนาดอักษร (จุด)
ชื่อเรื่องบทความ	TH SarabunPSK	หนา	18
ชื่อผู้เขียน	TH SarabunPSK	ธรรมดา	16
ชื่อหน่วยงานหรือสถาบันของผู้เขียน และที่อยู่ E-mail	TH SarabunPSK	ธรรมดา	13
หัวเรื่องหลัก	TH SarabunPSK	หนา	15
หัวเรื่อง 2 (1,2,...)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
หัวเรื่อง 3 (1.1,1.3 ...)	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
บทคัดย่อ	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เนื้อหา	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายรูป	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
คำอธิบายตาราง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15
เอกสารอ้างอิง	TH SarabunPSK	ธรรมดา	15

- ภาพประกอบ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ เป็นภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหา เมื่อจัดภาพเสร็จแล้วต้อง “กำกับ” ไว้ที่ใต้ภาพด้วยข้อความที่เป็น “ภาพที่... (เว้น 1 วรรค และตามด้วยชื่อภาพหรือคำอธิบายภาพประกอบสั้น ๆ”) และบรรทัดที่ถัดลงมาคือ “ที่มา...” ใช้รูปแบบเดียวกับตารางทุกประการ ดังตัวอย่าง

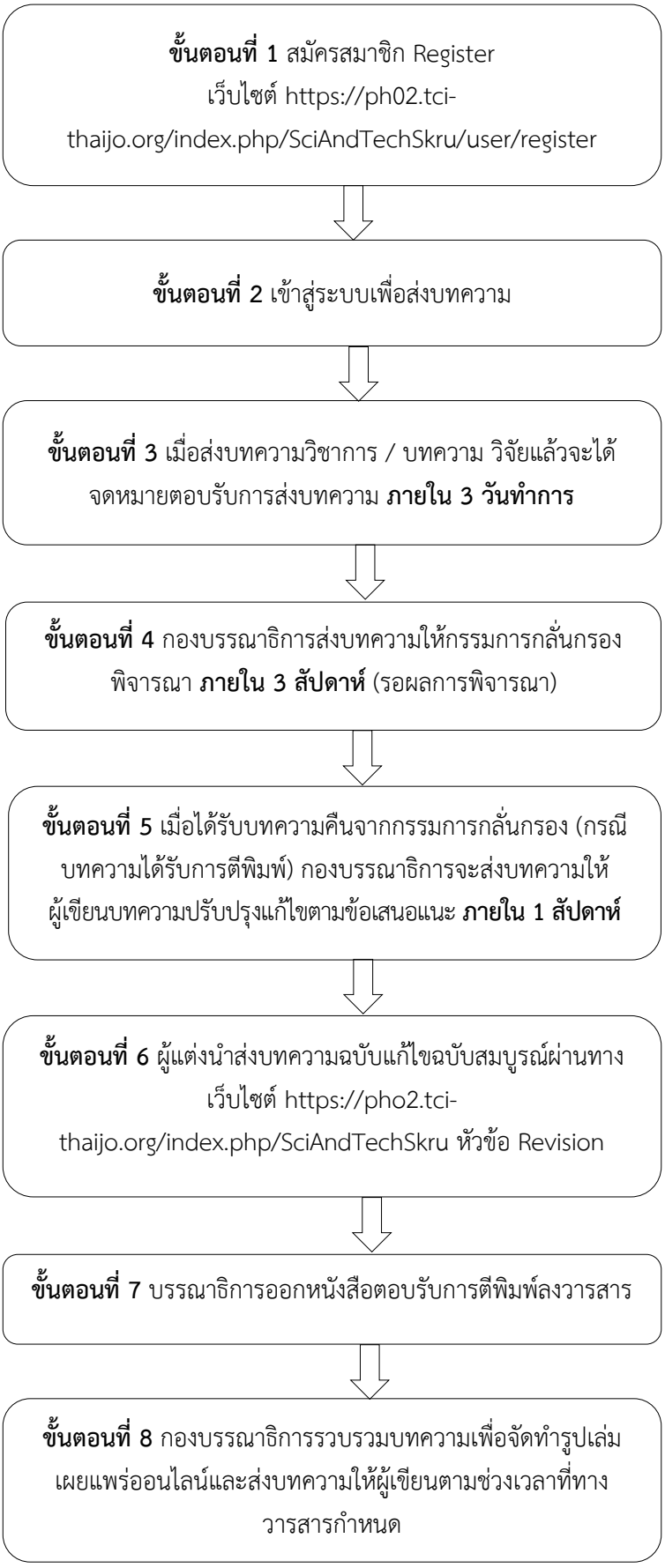


ภาพที่ 1 Block diagram ของระบบ IoT-based ECG Monitoring

4. การอ้างอิง (citation)

การอ้างอิงของวารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ใช้รูปแบบการอ้างอิงที่ดัดแปลงมาจากสมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Psychological Association6th: APA 6th edition)

ขั้นตอนการส่งบทความตีพิมพ์เผยแพร่



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000
Tel : 074-260260 Fax : 074-260261
E-mail : sciencewebmaster@skru.ac.th http://sci.skru.ac.th. All Rights Reserved.