

วารสาร วิทยาสารสนเทศ และเทคโนโลยี

11 10 10 01 01 11 01 01 00
010 11 10 10 01 01 11 01 01 00

JAiT

**Journal of
Academic Information
and Technology**



ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2566
Volume 4 Issue 2 July-December 2023



วารสาร วิทยาสารสนเทศ และเทคโนโลยี

11 10 10 01 01 11 01 01 00
010 11 10 10 01 01 11 01 01 00

JAiT

**Journal of
Academic Information
and Technology**



ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2566
Volume 4 Issue 2 July-December 2023



วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี
Journal of Academic Information and Technology (JAIT)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2566
Volume 4 Issue 2 July-December 2023

ISSN 2730-2199 (Print)
ISSN 2821-9414 (Online)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อส่งเสริม เผยแพร่ความรู้และแนวคิดด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ซึ่งเป็นวิทยาการและองค์ความรู้ร่วมสมัย
2. เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอและเผยแพร่ทางวิชาการด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประเภทบทความที่เปิดรับ

ประเภทบทความที่รับมี 2 ประเภท ได้แก่ บทความวิจัย (Research Article) หมายถึง งานเขียนที่นำเสนอผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ที่มีประโยชน์ และบทความวิชาการ (Academic Article) หมายถึง งานเขียนซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจ เป็นองค์ความรู้ใหม่

กำหนดการเผยแพร่

การเผยแพร่บทความของวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี (Journal of Academic Information and Technology) จัดทำเป็นรูปเล่ม หมายเลข ISSN 2730-2199 (Print), ISSN 2821-9414 (Online) และเผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์บนเว็บไซต์ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

กำหนดออกเผยแพร่อาย 6 เดือน ปีละ 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม

เจ้าของวารสาร

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

สำนักงาน

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เลขที่ 1 ถนนอุทงนอก แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 02-1601155, 02-1601249 โทรสาร 02-1601248

https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

e-mail: jait@ssru.ac.th

พิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัด วินท์ลักษณ์ 88/373 หมู่ 9 ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

โทร. 081-8101419

ออกแบบปกโดย นางสาวอรทัย ลีใส

คณะผู้จัดทำวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ฤเดช เกิดวิชัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตिकाญจน์ ศรีวิบูลย์

นายกสภามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ เกตุฉาย

ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญพัชร ธนกุลวุฒิโรจน์

รองผู้อำนวยการฝ่ายประกันคุณภาพและรายได้
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อาจารย์ ดร.พิมพ์พลอย ชีรสติยธรรม

รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ ธิติณมิต

รองผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.จุมพจน์ วนิชกุล

มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร.นาทิพย์ วิภาวิน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาส พาวินนท์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

รองศาสตราจารย์ ดร.พิมลพรรณ ประเสริฐวงศ์ เรพเพอร์

มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ ปัทมวรคุณ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพูนผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉียบวุฒิ รัตนวิไลสกุล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Ts. Dr. Khalid Bin Abdul Wahid

Universiti Teknologi MARA (UiTM)

Cawangan Kelantan, Malaysia

กองการจัดการวารสาร

นางสาวกฤษณา อยู่พวง

นางสาวอรทัย สีสไ

นางสาวจุฑารัตน์ ไสธรรจิตต์

นางสาวชนะกานต์ พงศาสนองกุล

นางสิริพร ป้อมจัตรัส

นางสาวหัตถยารักษ์ เอมศรีกุล

นางสาวรัชก ทงขาวข้า

นายกฤษฎีกา แก้วกรอง

นางสาววีรวรรณ ศรีสวัสดิ์

นายนิคม อรุณฉาย

นางสาวสุภาภรณ์ ใจสุข

นายพีรพล แก้วอำไพ

ว่าที่ ร.ต.หญิงนิธิตา แก้วมณี

นายอภิชาติ บุระมัญญ

นางสาววาสนา แสงพรหม

บทบรรณาธิการ

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยีฉบับนี้ เป็นฉบับประจำปี ที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2566 มีบทความวิจัยจำนวน 6 บทความ ได้แก่ 1) ระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย 2) การใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี 3) JewelAR: การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ 4) การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการวัดสมรรถภาพการกระโดดแนวตั้ง 5) การพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ และ 6) การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

กองบรรณาธิการวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยีหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้อ่านทุกท่าน และเป็นสื่อกลางในการนำเสนอบทความวิชาการและบทความวิจัยด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่น ๆ ซึ่งเป็นวิทยาการและองค์ความรู้ร่วมสมัย

กองบรรณาธิการจึงขอเชิญชวนผู้สนใจร่วมส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับต่อ ๆ ไป สามารถส่งบทความผ่านระบบ Online Submission ได้ทางเว็บไซต์วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ทั้งนี้ในการตีพิมพ์บทความไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ และขอขอบคุณผู้สนใจที่ได้ให้ความสนใจติดตามวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริลักษณ์ เกตุฉาย
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิจัย

หน้า

ระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย Database Management Systems for Bachelor's Degree Research, Faculty of Management Science, Loei Rajabhat University ณิชนันท์ กะวิวังสกุล, ไหมคำ ตันติปทุม และ อัครเดช จิรพรศิริพัชร <i>Nitchanan Kawiwangsalul, Maikam Tantipatum and Akkaradech Jiraponsirapat</i>	1
การใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี The Use of Information Communication Systems to Improve the Quality of Life of Bedridden Patients in Udon Thani Province บุญเพ็ง สิทธิวงษา <i>Boonpeng Sittivongsa</i>	15
JewelAR: การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริม การตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ JewelAR: Developing Augmented Reality Technology for Enhancing Online Marketing of Jewelry Products พิจิตรา จอมศรี, ดุลยวิทย์ ปรางชุมพล และ กิตติยา พูนศิลป์ <i>Pijitra Jomsri, Dulyawit Prangchumpol and Kittiya Poonsilp</i>	25
การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการวัดสมรรถภาพการกระโดดแนวตั้ง Physical Fitness Testing Mobile Application for Vertical Jump หฤษฎ์ อภิเดช และ สุวรรณ อัครกุลชัย <i>Heris Apidech and Suwannee Adsavakulchai</i>	37
การพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ Development of Sweet Tamarind Sorting System by Image Processing Technique ปานิสรา หาดขุนทด, ภักธรพล อาจอาษา และ ธนากร แสงกุดเลาะ <i>Panisara Hadkhuntod, Phukkaraphon Ardarsa and Thanakorn Sangkudluo</i>	47
การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา The Development of Chatbot Application to Automatically Answer Questions of Learning Development Research for Graduated Students อัมพร วัจนะ <i>Umporn Wutchana</i>	63

ระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Database Management Systems for Bachelor's Degree Research, Faculty of Management Science, Loei Rajabhat University

ณิชนันท์ กะวิวงสกุล^{1*}, ไหมคำ ตันติปทุม² และ อัครเดช จิรพรศิริพัชร³

Nitchanan Kawiwangsalul^{1*}, Maikam Tantipatum² and Akkaradech Jirapongsirapat³

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย^{1, 2, 3}

Department of Business Computer of Digital Faculty of Management Science Loei Rajabhat University

e-mail: nitchanan.cho@lru.ac.th¹, maikam.tan@lru.ac.th², jame12329@hotmail.com³

Received: August 25, 2023; Revised: September 21, 2023; Accepted: October 5, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย (2) เพื่อประเมินคุณภาพระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัย และ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาซึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบฐานข้อมูลงานวิจัย โดยระบบถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล MySQL และใช้ Bootstrap Framework ในการออกแบบการแสดงผล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์ และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจำนวน 315 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ ซึ่งได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 และกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73

คำสำคัญ ระบบสารสนเทศ เว็บแอปพลิเคชัน การจัดการข้อมูล ระบบฐานข้อมูล

Abstract

The objectives of this study were to: 1) Develop a Database Management System for Research for Bachelor's Degree at Loei Rajabhat University's Faculty of Management Science; 2) Evaluate the System Quality; and 3) Examine Students' Satisfaction with the Research Database System. Using the Bootstrap Framework and a MySQL database. This system was created as an online application. Three hundred and fifteen customers were required to complete a satisfaction survey, and five specialists served as the study's spokespeople. Following that, statistical methods including percentage, average, and standard deviation were used to examine the data. The average estimate of the experts' efficacy was 4.48, with a standard deviation of 0.62, according to the research findings. Comparably, with a mean of 4.46 and a standard deviation of 0.73, the user sample likewise exhibited a high degree of satisfaction.

Keywords Information Systems, Web Application, Data Management, Database System

Keywords: Information Systems, Web Application, Data Management, Database System

บทนำ

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย มุ่งผลิตบัณฑิตด้านบริหารธุรกิจ การบัญชี นิเทศศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ ให้สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและความต้องการของตลาดแรงงาน นอกเหนือจากการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรตามเกณฑ์ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยแล้ว นักศึกษาแต่ละคนจะดำเนินการจัดทำงานวิจัยของตนเองเพื่อสนองนโยบายด้านการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัย โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาในการจัดทำงานวิจัยเป็นผู้ให้คำปรึกษาระหว่างการจัดทำจนสำเร็จเป็นรูปเล่ม

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีรายงานวิจัยของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีของคณะเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่ถูกจัดเก็บในรูปสื่อสิ่งพิมพ์และเอกสารดิจิทัล ซึ่งการเก็บข้อมูลในรูปแบบดังกล่าวทำให้ไม่สามารถนำข้อมูลรายงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากการค้นหาข้อมูลรายงานวิจัยในแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการค้นหา และรายงานวิจัยบางส่วนที่ถูกยืมมีการชำรุด สูญหาย จึงทำให้รายงานวิจัยไม่สมบูรณ์และเพียงพอต่อนักศึกษาที่ต้องการรายงานวิจัยไปศึกษาต่อได้

ในปัจจุบันแต่ละองค์กรมีแนวโน้มเข้าสู่ยุคแห่งเทคโนโลยีมากขึ้น แต่ละองค์กรต้องมีการปรับตัวให้ทันตามยุคสมัยและนำเทคโนโลยีมาช่วยเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการทำงาน ธานีทร อินทวิเศษ และคณะ (2562) กล่าวว่า เทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลให้คนในสังคมต้องปรับตัวเข้าสู่สังคมดิจิทัล ซึ่งสะท้อนถึงวิถีการเรียนรู้ในปัจจุบัน ที่มีอิทธิพลจากเทคโนโลยีดิจิทัล การเรียนการสอนได้สร้างรอยต่อจากห้องเรียนสู่การเรียนรู้ในบริบทจริงผ่านช่องทางสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และโลกออนไลน์ และเป็นตัวผลักดันที่สำคัญในการสร้างแรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนรู้ นอกจากนี้ รัตนาวดี เทียงตรง และฉลอง ชาตบุระชีวิน (2565) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นส่วนผลักดันให้ผู้เรียนมีการใช้นวัตกรรมต่าง ๆ มากยิ่งขึ้นส่งผลให้มีการนำมาใช้ในวงการการศึกษาอย่างกว้างขวาง เป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการศึกษา ทั้งตัวสื่อกลางในการเรียนรู้ในการเข้าถึงองค์ความรู้สู่การจัดการศึกษายุคระบบเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล (Digital Economy หรือ DE) ซึ่งจะหลอมรวมเข้ากับชีวิตคนอย่างแท้จริง Rodrigues และคณะ (2023) ได้ให้ความเห็นว่า เนื่องจากองค์กรต้องเผชิญกับความกดดันในการนวัตกรรมและส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลอย่างรวดเร็ว ผู้จัดการจึงต้องปรับปรุงการร่วมมือระหว่างพนักงานเพื่อให้ประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่พบบ่อยในองค์กรส่วนใหญ่นั้นหลีกเลี่ยงไม่ได้โดยความเป็นเอกลักษณ์และความซับซ้อนขององค์กร รวมถึงความจำเป็นในการดำเนินงานพัฒนาซอฟต์แวร์และบริการเทคโนโลยีสารสนเทศต่าง ๆ สอดคล้องกับ สายพิน ปันทอง (2563) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า การเปลี่ยนผ่านขององค์กรไม่อาจหมายความว่าเพียงแค่การลงทุนซื้ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ ๆ หรือการลงทุนด้านโปรแกรมและซอฟต์แวร์อันทันสมัยเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้ลงลึกไปจนถึงแก่นและหัวใจสำคัญของการดำเนินงาน คือ วัฒนธรรมองค์กรที่สอดคล้องกับการก้าวสู่การเป็นองค์กรยุคใหม่ได้อย่างยั่งยืน

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงทางด้านการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จากสภาพแวดล้อมและรูปแบบของการทำงาน และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการงานสามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ดังนั้นจากความสำคัญของเทคโนโลยีดิจิทัลข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยระบบจะถูกพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ใช้ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรม และใช้

Bootstrap Framework ในการออกแบบการแสดงผล เพื่อให้มีประสิทธิภาพ สามารถค้นหาและเข้าถึงข้อมูลงานวิจัยได้ง่าย นักศึกษาหรืออาจารย์สามารถเข้าดูรายงานวิจัยหรือดาวน์โหลดเอกสารวิจัยในหัวข้อที่สนใจได้ลดปัญหาการสูญหายและชำรุด ทำให้มีความสะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล (Digital Transformation) เศรษฐกิจ มลิสวรรณ และวาสนา แก้วนิกร รังษี (2561) ได้กล่าวว่า การเปลี่ยนผ่านดิจิทัลขององค์กรธุรกิจเป็นปรากฏการณ์ใหม่และไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งไม่สามารถกำหนดจุดสิ้นสุดไว้อย่างชัดเจนได้ แต่สามารถกำหนดรูปร่างที่ชัดเจนขึ้นได้ผ่านยุทธศาสตร์และแนวทางปฏิบัติเพื่อขับเคลื่อนองค์กรไปข้างหน้า การเปลี่ยนผ่านดิจิทัลจำเป็นต้องระบุดความแตกต่างและช่องว่างระหว่างโลกออนไลน์และออฟไลน์ องค์กรที่มีการพัฒนาด้านดิจิทัลมากกว่าจะแตกต่างจากบริษัทที่พัฒนาด้านดิจิทัลน้อยกว่า ความแตกต่างนี้มักไม่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและปัจจัยพื้นฐานทางธุรกิจมากนัก คำจำกัดความของการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลถูกจัดอยู่ใน 3 บริบท ประกอบด้วย 1) บริบททางเทคโนโลยีการปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลมีพื้นฐานมาจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่ เช่น โซเชียลมีเดีย โทรศัพท์มือถือ หรือสมองกลฝังตัว (Embedded System) 2) บริบทองค์กร การปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลต้องมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการดำเนินงานขององค์กร หรือสร้างรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ และ 3) บริบทสังคม การปรับเปลี่ยนสู่ดิจิทัลเป็นปรากฏการณ์ที่มีอิทธิพลต่อทุกแง่มุมของชีวิตมนุษย์ เช่น ประสบการณ์ของผู้บริโภค เป็นต้น Lapuz (2023) ให้ความเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงดิจิทัลหมายถึงการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการปรับเปลี่ยนหรือพัฒนากระบวนการหรือระบบ เพื่อให้เข้ากับวัตถุประสงค์ทางสังคมและเศรษฐกิจ เช่น การปรับปรุงคุณภาพการสื่อสารและการเข้าถึงบริการ นั้นทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างสะดวกและมีความสะดวกสบายมากขึ้น Farias-Gaytan และคณะ (2023) ยังได้กล่าวถึงการเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลไว้ว่า การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลเป็นมากกว่าแค่การผสมผสานเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น การพิจารณาว่าเทคโนโลยีดิจิทัลและระบบอัตโนมัติต้องการให้บุคลากรพัฒนาทักษะดิจิทัลและทักษะที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งส่งผลกระทบต่อแง่มุมต่าง ๆ เช่น วัฒนธรรมองค์กร กระบวนการตลอดจนกลยุทธ์ขององค์กร ด้วยเหตุนี้ องค์กรจำเป็นต้องทำการปรับเปลี่ยนเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลกระทบต่อเหล่านี้ส่งผลถึงทุกสายธุรกิจ รวมถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษาด้วย

จากทฤษฎีดังกล่าว สรุปได้ว่า การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัล (Digital Transformation) คือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับการทำงานตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายขององค์กร ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างที่องค์กรนั้น ๆ จะสามารถใช้เทคโนโลยีได้มากน้อยต่างกัน เช่นความเข้าใจในเทคโนโลยีของบุคลากร งบประมาณขององค์กร เป็นต้น

การพัฒนาระบบสารสนเทศ (Information System Development) คือกระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างหรือพัฒนาระบบที่ใช้ในการจัดเก็บ ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลเพื่อรองรับกิจกรรมหรือกระบวนการต่าง ๆ ในองค์กรหรือธุรกิจ โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศจะมุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลและกระบวนการธุรกิจอื่น ๆ ในองค์กร เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการขององค์กรได้อย่างเต็มที่ วรวิทย์ จันทรสุวรรณ และคณะ (2561) อธิบายว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นกระบวนการที่ใช้เทคนิคการศึกษา การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบสารสนเทศขององค์กรให้สามารถดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยบางครั้งจะเรียกวิธีการดำเนินงานในลักษณะนี้ว่า “การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)” โดย โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2560) ได้อธิบายถึงวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (SDLC) ประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ส่วนหลัก ๆ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบการนำไปใช้ โดยกิจกรรมทั้งสามส่วนสามารถนำไปใช้ได้กับโครงการซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก Bomström และคณะ

(2023) ได้อธิบายถึงการพัฒนาระบบด้วยวิธี Agile ที่ใช้แนวทาง DevOps ที่เป็นการผสมผสานแนวความคิดเชิงวัฒนธรรม แนวทางปฏิบัติ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ช่วยเพิ่มความสามารถขององค์กรในการส่งมอบแอปพลิเคชันและบริการอย่างรวดเร็ว

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) เป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูล ที่เกี่ยวข้องในระบบงานต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยที่จะไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และยังสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลด้วย อีกทั้งข้อมูลในระบบมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และเป็นมาตรฐานเดียวกัน มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (ศักดิ์ ปินตาวงค์, 2563) นอกจากนี้ สุกัญชลิศา บุญมาธรรม (2563) ได้อธิบายว่า รูปแบบโครงสร้างการจัดการฐานข้อมูลมีหลายรูปแบบด้วยกัน แต่ละรูปแบบต่างก็มีคุณสมบัติและโครงสร้างที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งรูปแบบของแบบจำลองฐานข้อมูลเป็น 3 ประเภท ประกอบไปด้วยแบบจำลองฐานข้อมูลลำดับขั้น แบบจำลองฐานข้อมูลเครือข่าย และแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่ง Taipalus และคณะ (2021) ได้อธิบายว่า ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เป็นสององค์ประกอบหลักของระบบสารสนเทศ Structured Query Language (SQL) เป็นภาษาคิวรีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดสำหรับการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล รวมถึงงานการจัดการข้อมูลอื่น ๆ ในระหว่างการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหา ดังนี้

ศักดิ์ ปินตาวงค์ (2563) ได้พัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยผ่านเว็บแอปพลิเคชันของมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ โดยได้ประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล SQL Server และ โปรแกรมภาษา ASP.NET ตามหลักการ SDLC ผลการประเมินความพึงพอใจแสดงว่าผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 กลุ่ม โดยมีความพึงพอใจเฉลี่ยสูงที่สุดในกลุ่มผู้ดูแลระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และกลุ่มบุคคลทั่วไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และความพึงพอใจสูงในกลุ่มอาจารย์และนักวิจัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 ดังนั้นระบบฐานข้อมูลงานวิจัยเป็นอย่างดีและสามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และทางโทรศัพท์สมาร์ตโฟน

จารุกิตต์ สายสิงห์ (2563) ได้พัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาระบบตามทฤษฎี SDLC ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสามารถใช้งานได้จริง บุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือสามารถเข้าถึงข้อมูลบุคลากรได้ตรงตามความต้องการ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจากผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.50$) และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ จากกลุ่มเป้าหมาย มีผลการประเมินโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$, $SD = 0.18$)

ณัฐนันท์ ศูนย์จันดา (2560) ได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจการนักศึกษา ศิษย์เก่าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้ดูแลระบบ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบคือ โปรแกรมภาษา PHP โปรแกรม MySQL โปรแกรม Joomla และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ โดยผลการวิจัยพบว่า ระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่ามีความพึงพอใจสูงทั้งในด้านข้อมูล การประมวลผล และการแสดงผล

โดยผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจการนักศึกษา ศิษย์เก่าคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจโดยรวมของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด

ธนกร มีประสาท และณัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ (2566) ได้พัฒนาเว็บไซต์สำหรับการจัดการข้อมูลพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการจัดการข้อมูลพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการศึกษา 2) เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์สำหรับการจัดการข้อมูลพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการศึกษา และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์สำหรับการจัดการข้อมูลพฤติกรรมของนักศึกษาระหว่างการศึกษา ใช้แนวคิดของวงจรการพัฒนาและจัดการข้อมูลแบบรวมศูนย์ กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน และ 2) อาจารย์จำนวน 30 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนาได้ออกแบบฟังก์ชันงานที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง การประเมินคุณภาพเว็บไซต์ในภาพรวม ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.68 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ในภาพรวม ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.86 อยู่ในระดับมาก เช่นเดียวกัน

ทัศนีย์ ทรัพย์ประมวล (2566) ได้พัฒนาระบบบริหารการสอบรายวิชาโครงการการศึกษาเอกเทศ บริบทของการศึกษาในช่วงหลีกเลี่ยงโรคระบาด มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศการสอบโครงการการศึกษาเอกเทศ 2) เพื่อประเมินระบบการสอบโครงการการศึกษาเอกเทศเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันตามขั้นตอนของวอเตอร์ฟอลล์โมเดล ซึ่งใช้ภาษา PHP เป็นภาษาหลักและใช้ MySQL เป็นระบบฐานข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทั้งในรูปแบบเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเวลาการทำงานที่ลดลงไปของแบบกึ่งออนไลน์เมื่อเปรียบเทียบกับแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 37.50 เวลาการทำงานที่ลดลงไปของแบบออนไลน์เมื่อเปรียบเทียบกับแบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 75.00 และค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.30 จากผลลัพธ์ดังกล่าวส่งผลให้ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ และในสถานการณ์การหลีกเลี่ยงโรคระบาดได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
2. เพื่อประเมินคุณภาพระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยเน้นการจัดการข้อมูลและประมวลผล เช่น การจัดเก็บรายงานวิจัย การอนุมัติรายงานวิจัย การเรียกดูและดาวน์โหลดเอกสารรายงานวิจัย โดยใช้หลักทฤษฎีวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นแนวคิดหลักในการพัฒนาระบบ มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่

- 1) อาจารย์ในคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 64 คน
- 2) นักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 1,414 คน

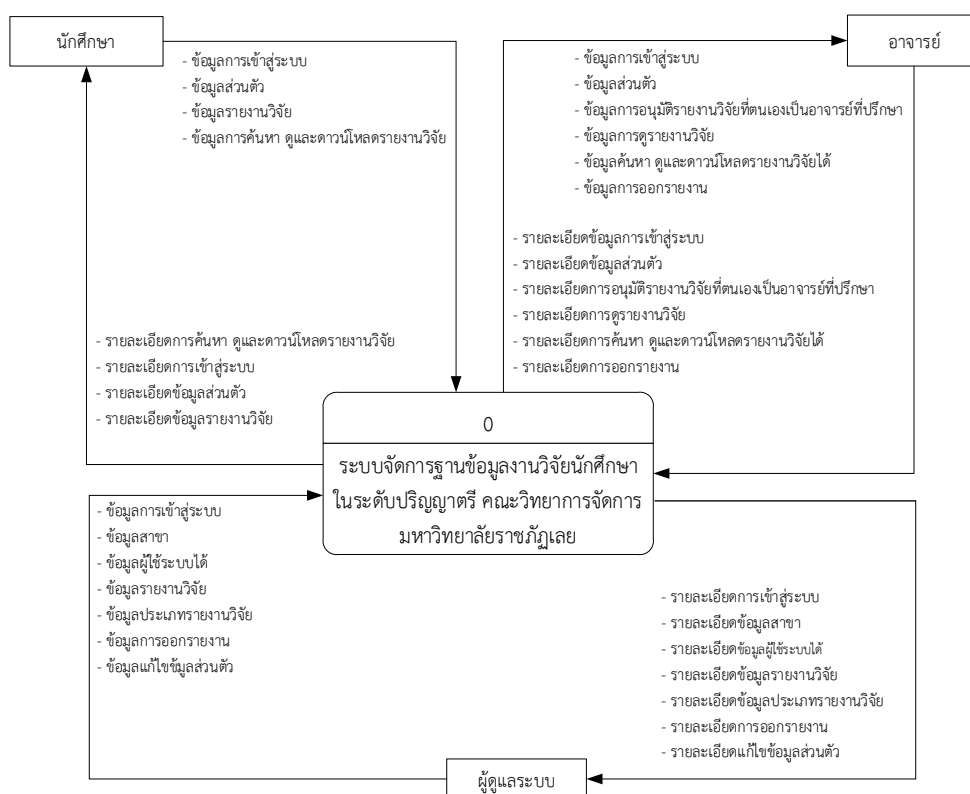
1.2 ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพระบบ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 5 คน

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ ได้แก่ อาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 315 คน โดยใช้สูตรคำนวณกลุ่มตัวอย่างของทาโรยามาเน (Yamane, 1973) โดยกำหนด ค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 0.05

2. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากการศึกษาความต้องการ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ ดังนี้

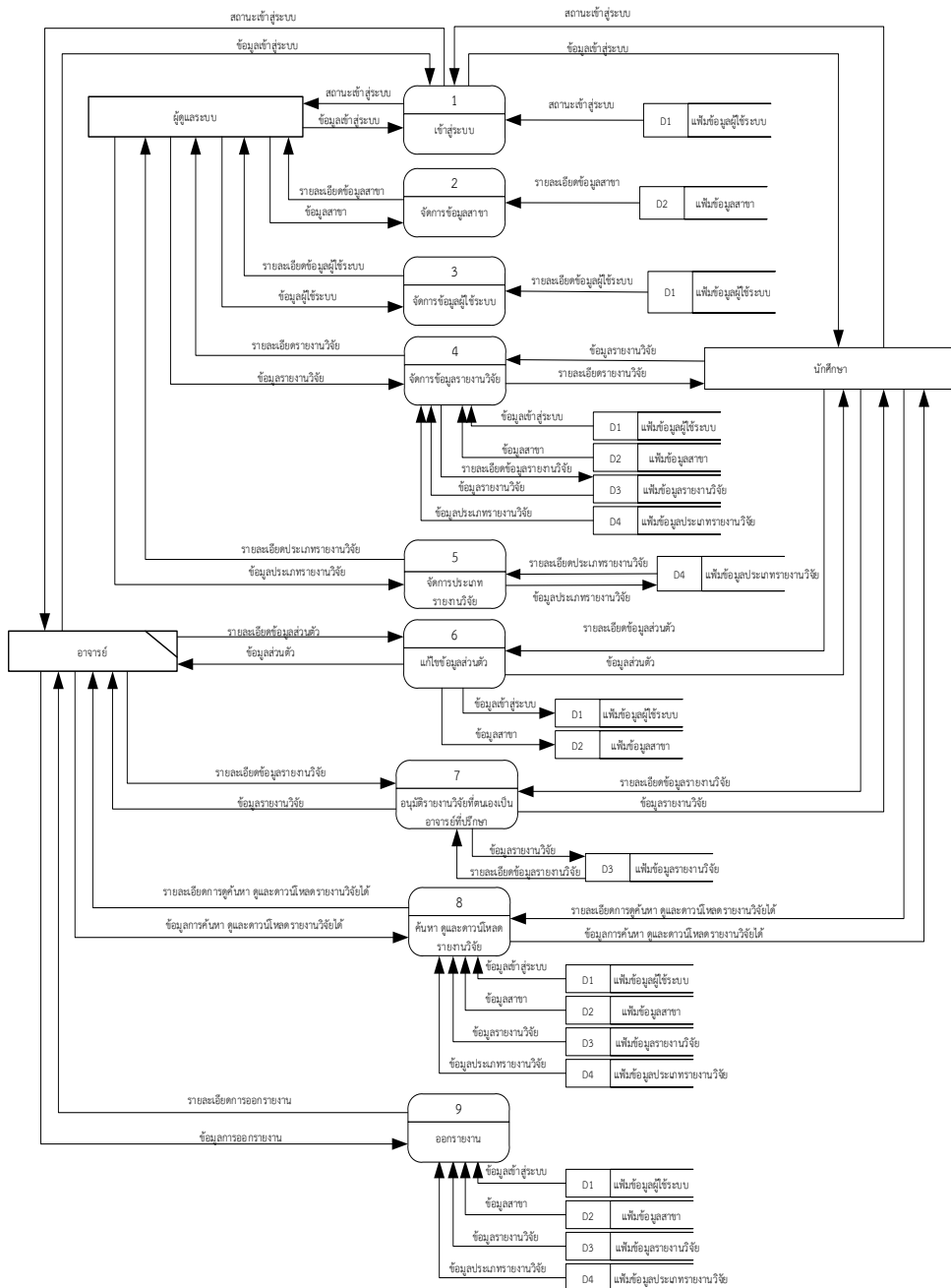
2.1 แผนภาพบริบท (Context Diagram) จากการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบสามารถเขียนแผนผังได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพบริบทระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี

จากภาพที่ 1 มีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษา ทำการป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบเพื่อประมวลผล และแสดงผลข้อมูลที่ได้จากระบบ

2.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) จากการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของระบบสามารถเขียนออกมาเป็นผังได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูลระบบจัดการระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัย

จากภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) มีทั้งหมด 9 กระบวนการ ได้แก่ 1) เข้าสู่ระบบ 2) จัดการข้อมูลสาขา 3) จัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ 4) จัดการข้อมูลรายงานวิจัย 5) จัดการประมวลผลรายงานวิจัย 6) แก้ไขข้อมูลส่วนตัว 7) อนุมัติรายงานวิจัยที่ตนเองเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา 8) ค้นหาเรียกดูและดาวน์โหลด และ 9) ออกรายงาน

3. ขั้นตอนการออกแบบและเครื่องมือทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

3.1 ออกแบบเว็บแอปพลิเคชันในภาพรวม ด้วยหลักทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ที่ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ส่วนหลัก ๆ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การนำไปใช้ โดยกิจกรรมทั้งสามส่วนสามารถนำไปใช้ได้กับโครงการซอฟต์แวร์ขนาดเล็ก

3.2 ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ใช้เทคนิคการออกแบบหน้าเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design ที่สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้บนหลายอุปกรณ์เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งาน และเข้าถึงข้อมูลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ทั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่

3.3 ออกแบบเครื่องมือการทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน เป็นการใช้อย่างมีประสิทธิภาพด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ใช้งานทั่วไป

3.4 ขั้นตอนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน ในขั้นตอนนี้นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนาระบบด้วยภาษา PHP และเก็บข้อมูลใน MySQL และใช้ Bootstrap Framework ในการออกแบบการแสดงผล

3.5 การทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้วิธีแบบ Black Box Testing เพื่อให้ระบบประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ทำการทดสอบใส่ข้อมูลรวมทั้งหมด 100 ครั้ง โดยข้อมูลที่ออกมาจากการทดสอบได้ตามที่คาดหวังและไม่มีข้อผิดพลาด

3.6 เปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันไปทดลองใช้งานจริง โดยมีการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานทั่วไป

3.7 ประเมินความพึงพอใจของระบบ โดยกลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้ระบบพร้อมทั้งตอบแบบประเมินความพึงพอใจของระบบ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินที่ได้รับ โดยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ระดับน้อยมาก ระดับน้อย ระดับปานกลาง ระดับดี ระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญต้องไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้วิจัย คือ ไม่ได้ทำงานในสถานที่เดียวกัน ไม่ได้เป็นเพื่อนร่วมงาน หรือรู้จักกันเป็นการส่วนตัวกับผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้มีอิทธิพลต่อการประเมินระบบ

ผลการวิจัย

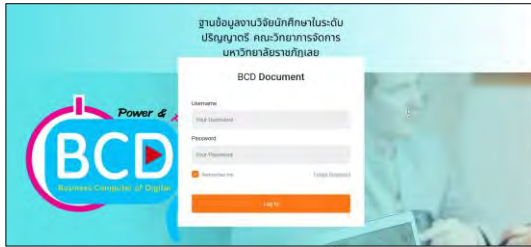
ผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผลการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษา ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการพัฒนาระบบ

ระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) อาจารย์ และ 3) นักศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ส่วนผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของผู้ดูแลระบบเมื่อเข้ามาที่หน้านี้จะแสดงชื่อระบบ โลโก้สาขาวิชา และช่องกรอกข้อมูลผู้ใช้งานและรหัสผ่าน โดยหน้าจะเป็นหน้าสำหรับเข้าระบบของทั้ง 3 ส่วนผู้ใช้งาน คือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ และนักศึกษา หลังจากเข้าสู่ระบบสำเร็จจะพบกับหน้าหลักสำหรับผู้ดูแลระบบ ซึ่งมีเมนูหลัก เช่น จัดการสาขา จัดการสมาชิก จัดการประเภท และจัดการเอกสารโครงการ หน้าแรกยังแสดงกราฟสถิติของโครงการในระบบและให้สรุปรายงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4



ภาพที่ 3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ

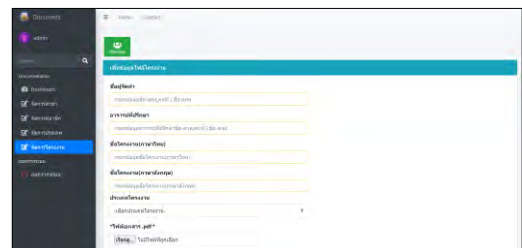


ภาพที่ 4 หน้าเมนูหลักของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของหน้าแรกจะแสดงเมนูหลักสำหรับจัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น การจัดการเอกสารรายงานวิจัย แสดงข้อมูลรายงานโครงการที่ได้เพิ่มเข้ามาในระบบโดยจะแสดงจำนวน 10 รายงานต่อหนึ่งหน้า และสามารถแก้ไขข้อมูล เรียกดูข้อมูล และลบข้อมูลได้ และการเพิ่มข้อมูลจะมีช่องสำหรับกรอกรายละเอียด รวมทั้งมีการเพิ่มไฟล์เอกสารโครงการและเลือกสาขาวิชา รวมทั้งใส่ชื่อที่ปรึกษาหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังภาพที่ 5 และภาพที่ 6



ภาพที่ 5 หน้าจอจัดการเอกสาร สำหรับผู้ดูแลระบบ



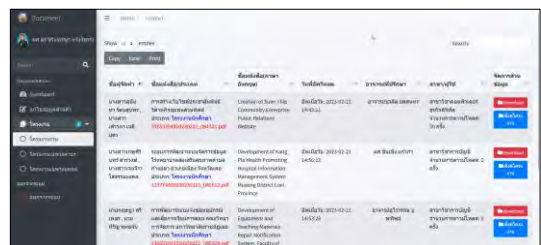
ภาพที่ 6 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลโครงการ

ส่วนของอาจารย์

เมื่ออาจารย์เข้าสู่ระบบจะมีเมนูหลักด้านซ้ายมือ ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ เรียกดูข้อมูลรายงานรวม รายงานแยกสาขาวิชา และรายงานเฉพาะที่ตนเองเป็นที่ปรึกษาได้ และอนุมัติรายงานที่ตนเองเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาได้ รวมถึงค้นหาข้อมูลโครงการและดาวน์โหลดรายงานโครงการได้ ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8



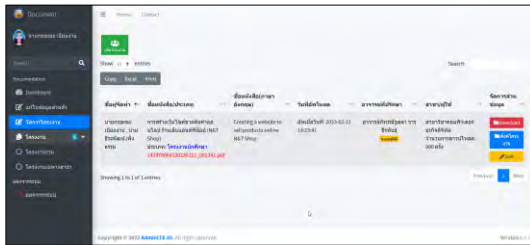
ภาพที่ 7 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอาจารย์



ภาพที่ 8 หน้าจอรวมเอกสารโครงการ

ส่วนของนักศึกษา

ส่วนของนักศึกษาจะคล้ายกับส่วนทำงานของอาจารย์ แต่จะแตกต่างกันที่นักศึกษาไม่สามารถที่จะอนุมัติโครงการของตนเองได้ แต่สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว จัดการข้อมูลรายงานการวิจัยของตนเอง และสามารถเรียกดูรายงานวิจัยแบบแยกสาขาได้ โดยจะต้องกรอกรายละเอียดให้ครบทุกช่อง และไฟล์รายงานนั้นจะอนุญาตให้เป็นเฉพาะไฟล์นามสกุล .pdf เท่านั้น ดังภาพที่ 9 และภาพที่ 10



ภาพที่ 9 หน้าจอรวมโครงการ



ภาพที่ 10 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของนักศึกษา

การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดในระบบ โดยต้องใช้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริง ในกรณีของระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ได้ใช้ PHP Version 7.0.11, MySQL Version 5.7.15, PHPMyAdmin Version 4.6.4 และ Apache Version 2.4.20 ในการจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์ มีการทดสอบแบบนาร่อง ซึ่งแบ่งเป็นครั้งที่ 1 (Alpha Test) และครั้งที่ 2 (Beta Test) โดยในครั้งที่ 1 นำระบบไปให้ผู้ใช้ทดลองใช้โดยใช้ข้อมูลสมมติเพื่อตรวจสอบเบื้องต้น ส่วนครั้งที่ 2 ทดสอบ (Beta Test) นำระบบไปให้ผู้ใช้ทดลองใช้จริง ในสถานการณ์จริง โดยใช้ข้อมูลจริงในการทดสอบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ผลประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษา

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับคุณภาพ
การจัดการรักษาความปลอดภัยและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล	4.10	0.74	ดี
การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.50	0.53	ดี
ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกผลข้อมูลต่าง ๆ	4.50	0.85	ดี
การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูลฯ มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน (การใช้งานระบบหลุดบ่อยหรือไม่ การบันทึกข้อมูล การอัปโหลดภาพ การส่งข้อมูล)	4.60	0.52	ดีมาก
ความปลอดภัยในการป้อนข้อมูล	4.70	0.48	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.48	0.62	ดี

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของการทำงานของระบบ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้ใช้ประเมินภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งในด้านความปลอดภัยในการป้อนข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน (การใช้งานระบบหลุดบ่อยหรือไม่ การบันทึกข้อมูล การอัปเดตภาพ การส่งข้อมูล) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 และระดับดี ประเมินจำแนกเป็นรายชื่อจากผลมากไปหาน้อย คือ การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกผลข้อมูลต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.85 และการจัดการรักษาความปลอดภัยและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ดูแลระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74

ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบ

ใช้กลุ่มตัวอย่าง 315 คน ในการประเมินความพึงพอใจ ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานของระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษา

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของระบบ	4.48	0.71	ดี
การจัดการวางแผนและรูปแบบง่ายต่อการอ่าน	4.37	0.72	ดี
ลักษณะของสีสันทันและพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.36	0.72	ดี
ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.50	0.62	ดีมาก
การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์	4.51	0.60	ดีมาก
การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม	4.57	0.64	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.46	0.73	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งในด้านการจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 การจัดการวางแผนและรูปแบบง่ายต่อการอ่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 และลักษณะของสีสันทัน และพื้นหลังมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 อยู่ในเกณฑ์ ดี

สรุปผลการวิจัย

เมื่อพัฒนาระบบและได้ทดสอบประเมินการทำงาน ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้คือ

1. พัฒนาระบบระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย สรุปความสามารถของระบบได้ดังนี้

1.1 ผู้ดูแลระบบ สามารถใช้งานระบบ สามารถจัดการสาขาวิชา สามารถจัดการข้อมูลสมาชิก สามารถเพิ่มข้อมูลสาขาได้ สามารถจัดการประเภทโครงการ และสามารถจัดการเอกสารและดูเอกสารได้

1.2 อาจารย์ สามารถกรอกข้อมูลผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อใช้งานระบบ สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว สามารถจัดการโครงการ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ดู และดาวน์โหลด สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ สามารถจัดการโครงการได้ สามารถเพิ่มข้อมูลไฟล์เอกสารได้

1.3 นักศึกษา สามารถกรอกข้อมูลผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อใช้งานระบบ สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว สามารถจัดการไฟล์โครงการสำหรับนักศึกษาได้

2. การประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระบบมีประสิทธิภาพสามารถทำงานได้ตรงความต้องการ มีรายละเอียดเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ ความปลอดภัยในการป้องกันข้อมูล การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน (การใช้งานระบบหลุดบ่อยหรือไม่ การบันทึกข้อมูล การอัปเดตภาพ การส่งข้อมูล) การเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว/ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกผลข้อมูลต่าง ๆ และการจัดการรักษาความปลอดภัยและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ดูแลระบบ

3. การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับดี ประกอบด้วย หัวข้อการประเมินเรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ การจัดวางตำแหน่งภาพประกอบมีความสวยงามและเหมาะสม การจัดวางองค์ประกอบของหน้าเว็บไซต์ ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงาม ความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ

การอภิปรายผล

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย พบว่าความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีสอดคล้องกับ ณัฏฐนันท์ ศูนย์จันดา (2560) ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี พบว่ามีความพึงพอใจในภาพรวมเป็นอันดับหนึ่ง อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด อธิบายได้ว่าระบบมีความสามารถ มีความสวยงาม ความทันสมัย และความน่าสนใจของระบบ การจัดการวางแผน และรูปแบบง่ายต่อการอ่าน และการใช้งานระบบ ลักษณะของสีสันทันและพื้นหลังมีความเหมาะสม ขนาดตัวอักษรอ่านได้ง่าย สวยงาม สอดคล้องกับ วรินทร์ ชอกหอม และนครินทร์ ชัยแก้ว (2564) ที่ได้พัฒนาเว็บไซต์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบจากผู้เชี่ยวชาญ มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านการออกแบบ และการจัดรูปแบบเว็บไซต์ นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิชนันท์ จงใจสิทธิ์ และวัชรินทร์ ดีสุทธิ (2564) ที่ได้พัฒนาเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ OTOP อำเภอผาขาว จังหวัดเลย พบว่ามีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจทุกด้าน พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

จากผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง และผลจากการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้มีข้อเสนอแนะให้มีการส่งเสริมให้หน่วยงานคณะภายในมหาวิทยาลัยใช้งานระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยนักศึกษาในระดับปริญญาตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เป็นระบบกลางแทนการพัฒนาขึ้นเอง เพื่อให้การบริหารจัดการข้อมูลเป็นแบบรวมศูนย์ และลดความซ้ำซ้อนของการเก็บข้อมูล นอกจากนั้นยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรพิจารณาการใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ (Intelligence) เช่น AI, Big Data

Analytic, Machine Learning, Deep Learning มาปรับใช้ เช่น จัดทำ Big Data เพื่อใช้วิเคราะห์ความสามารถของนักศึกษาจากข้อมูลงานวิจัย และนำข้อมูลมาใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ และวางแผนในการเลือกหัวข้องานวิจัยในปีถัดไป หรือใช้วิเคราะห์แนวโน้มการเลือกหัวข้อในการทำวิจัย เป็นต้น และควรรำเทคโนโลยี QR Code มาใช้เพื่อทำให้การเข้าถึงข้อมูลรวดเร็วยิ่งขึ้น รวมไปถึงการพัฒนา Mobile Application เพื่อเป็นทางเลือก หรือเป็นช่องทางให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงรายงานวิจัยได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

- จารุกิตติ์ สายสิงห์. (2563). การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(2), 59-71.
- ณัฐนันท์ ศูนย์จันดา. (2560). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลศิษย์เก่า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ณิชนันท์ จงใจสิทธิ์ และวัชรินทร์ ดิสสุทธิ. (2564). การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ OTOP อำเภอผาขาว จังหวัดเลย. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, 16(57), 100-109.
- ทัศนีย์ ทรัพย์ประมวล. (2566). ระบบบริหารการสอบรายวิชาโครงการการศึกษาเอกเทศบริบทของการศึกษา ในช่วงหลังภัยโรคระบาด. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 4(1), 17-31.
- ธนกร มีประสาธ และณัฐพัชญ์ ศรีราจันท์. (2566). การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการจัดการข้อมูลพฤติกรรมของ นักศึกษาระหว่างการศึกษา. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 4(1), 59-73.
- ธานินทร์ อินทวิเศษ, ธนวัฒน์ พูลเชตนคร, ธนวัฒน์ เจริญชา, นิตยา นาคอินทร์, ออัสติน อักปี และภาสกร เรืองรอง. (2562). เทคโนโลยีและนวัตกรรมกับการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล. *วารสาร วิชาการ Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 12(6), 478-494.
- รัตนาวดี เทียงตรง และฉลอง ชาตรุประชีวิน. (2565). การศึกษาการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนรู้ของ ครูในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2. *Journal of Roi Kaensam Academi*, 7(8), 404-418.
- วรวิทย์ จันทรสุวรรณ, จิระศักดิ์ ธาระจักร์ และปาโมกษ์ รัตนตรัยภิบาล. (2561). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการทรัพยากรและฐานข้อมูล. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร.
- วรินทร์ ชอกหอม และนครินทร์ ชัยแก้ว. (2564). การพัฒนาเว็บไซต์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา. *วารสาร Mahidol R2R e-Journal*, 8(1), 117-129.
- ศักดา ปินตาวงค์. (2563). การพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยผ่านเว็บแอปพลิเคชันของมหาวิทยาลัย แม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. *วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 6(2), 55-70.
- เศรษฐพงศ์ มะลิสสุวรรณ และวาสนา แก้วผณีกรังษี. (2561). การเปลี่ยนผ่านทางดิจิทัลของประเทศไทยเพื่อ นำไปสู่ Thailand 4.0. *วารสารวิชาการ กสทช. ประจำปี 2561*, 2(2), 23-42.
- สายพิน ปันทอง. (2563). กลยุทธ์การจัดการรูปแบบการทำงานเพื่อการพัฒนาสู่องค์กรยุคใหม่. ใน *ศาสตร์พระราชา และการวิจัยเพื่อสร้างคุณภาพชีวิตในยุค Disruptive Technology. การประชุม วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม* (น. 1400-1407). มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม.

- สุกัญชลิลา บุญมาธรรม. (2563). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลปัญหาและความต้องการของชุมชนในจังหวัดเพชรบุรี กรณีศึกษาอำเภอบ้านลาด (บ้านลาดโมเดล). *วารสารวิชาการนวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(1), 51-62.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*. ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Bomström, H., Kelanti, M., Annanperä, E., Liukkunen, K., Kilamo, T., Sievi-Korte, O., & Systä, K. (2023). Information needs and presentation in agile software development. *Information and Software Technology*, 162, Article 107265. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2023.107265>
- Farias-Gaytan, S., Aguaded, I., & Ramirez-Montoya, M. S. (2023). Digital transformation and digital literacy in the context of complexity within higher education institutions: A systematic literature review. *Humanities & Social Sciences Communications*, 10, Article 386. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01875-9>
- Lapuz, M. C. M. (2023). The role of local community empowerment in the digital transformation of rural tourism development in the Philippines. *Technology in Society*, 74, Article 102308. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102308>
- Rodrigues, L. F., Oliveira, A., & Rodrigues, H. (2023). Technology management has a significant impact on digital transformation in the banking sector. *International Review of Economics & Finance*, 88, 1375-1388. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.07.040>
- Taipalus, T., Grahm, H., & Ghanbari, H. (2021). Error messages in relational database management systems: A comparison of effectiveness, usefulness, and user confidence. *The Journal of Systems & Software*, 181, Article 111034. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111034>
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

การใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

The Use of Information Communication Systems to Improve the Quality of Life of Bedridden Patients in Udon Thani Province

บุญเพ็ง สิทธีวงษา*

Boonpeng Sittivongsa*

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

North Eastern University

e-mail: boonpeng.sit@neu.ac.th

Received: August 25, 2023; Revised: September 21, 2023; Accepted: October 5, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการใช้ระบบสื่อสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง (2) ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนผู้ที่มีสิทธิเลือกตั้งในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี จำนวน 400 คน และกลุ่มเป้าหมายผู้ให้สัมภาษณ์เชิงลึก จำนวน 10 คน สถิติที่ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าถดถอยพหุคูณ และการพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า: (1) ระดับการใช้ระบบสื่อสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง โดยรวมทุกด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง (2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง โดยรวมทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ X_1 ด้านวัฒนธรรมและทัศนคติ X_3 และด้านการบริหารจัดการ X_5 ตามลำดับ และแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสนเทศ คือ (3) ควรให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถในการให้บริการเกี่ยวการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร เพื่อความรวดเร็วต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงอย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ให้บริการได้อย่างชัดเจน โดยมีการให้บริการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของผู้ป่วยติดเตียงเข้ากับระบบสารสนเทศของหน่วยงาน เพื่อสะดวกในการให้บริการอย่างสุภาพเอาใจใส่ในการบริการและการอธิบาย ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการให้บริการ ตลอดจนการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้มีความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกเวลาใช้บริการอย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบสื่อสาร สารสนเทศ คุณภาพชีวิต ผู้ป่วยติดเตียง

Abstract

This study employs a mix of quantitative and qualitative research methodologies. The aims of this study are to (1) examine the extent to which information communication systems are utilised to enhance the quality of life for bedridden patients, (2) investigate the factors that influence the utilisation of information communication systems for improving the quality of life of bedridden patients, and (3) establish guidelines for the development of such utilisation. An information communication system enhances the quality of life for immobilised patients in Udon Thani Province. By employing questionnaires and conducting

interviews. The sample group consisted of 400 individuals who met the criteria for voting eligibility in Udon Thani Province, while the target group consisted of 10 individuals who were selected for in-depth interviews. Statistics employed the mean. Statistical measures such as standard deviation, multiple regression, and descriptive analysis. The research findings indicate that the utilisation of information communication technologies enhances the quality of life for individuals who are confined to bed. Overall, every component was determined to be of modest magnitude. (2) Determinants influencing the utilisation of information communication systems for enhancing the quality of life among individuals confined to bed In general, every aspect Include the economic conditions (X1), cultural and attitude factors (X3), and management aspects (X5) to a significant extent. Guidelines for enhancing the utilisation of information communication systems include the allocation of competent personnel with expertise in delivering services pertaining to communication technology. In order to efficiently enhance the quality of life for bedridden patients, it is important to effectively carry out their service obligations with clarity. The service is facilitated by integrating the database of immobilised patients with the agency's information system. To enhance the provision of polite service, prioritise the customer's requirements and offer activities that are simple, clear, and beneficial. To ensure client satisfaction with the facilities, it is imperative to enhance the efficiency of service delivery.

Keywords: Communication System, Information, Quality of Life, Bedridden Patients

บทนำ

ประเทศไทยมีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารในด้านต่าง ๆ ปัจจุบันการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารมีความเจริญก้าวหน้า สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง ทั้งระบบคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือ หรือสมาร์ทโฟน ทำให้คนทุกเพศทุกวัยสามารถเข้าถึงการใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็วอย่างไร้พรมแดน และเป็นที่ยอมรับในสังคมไทย จากการสำรวจการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของประชาชนชาวไทย ในปี 2566 จากประชากร 25.9 ล้านครัวเรือน พบว่า ใช้คอมพิวเตอร์ 7.2 ล้านครัวเรือน (34.5%) มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 26.6 ล้านครัวเรือน (89.7%) มีโทรศัพท์มือถือ 26.5 ล้านครัวเรือน (97.7%) และใช้งานอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือถึงสูงสุด ร้อยละ 97.34 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566)

ประเทศไทยมีจำนวนผู้ป่วยติดเตียงเป็นจำนวนมากใน ปี 2566 การพยาบาลผู้ป่วยที่บ้านเป็นงานบริการปฐมภูมิที่สนับสนุนนโยบายการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า โดยเน้นการจัดบริการสุขภาพแบบผสมผสาน ให้แก่ประชาชนทุกกลุ่มอายุ รูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยที่บ้าน ครอบคลุม 4 มิติ ได้แก่ การส่งเสริมสุขภาพ การควบคุม ป้องกันโรค การรักษาโรคเบื้องต้น และการฟื้นฟูสภาพ เพื่อสนับสนุนการดูแลตนเองของประชาชนและสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการสุขภาพของตนเอง และสมาชิกในครอบครัวและชุมชน นอกจากนี้ การพยาบาลผู้ป่วยที่บ้าน ยังส่งเสริมการแสดงบทบาทอิสระของวิชาชีพพยาบาล โดยนำกระบวนการพยาบาลมาเป็นเครื่องมือสำหรับการดูแลผู้ป่วยที่บ้าน โดยวางแผนร่วมกับทีมการรักษาพยาบาลในโรงพยาบาลก่อนจำหน่ายผู้ป่วยจากโรงพยาบาล เพื่อให้เกิดกระบวนการพยาบาลผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง (Continuing of Care) เชื่อมโยงการบริการพยาบาลจากโรงพยาบาลมายังสถานบริการสุขภาพในชุมชนและที่บ้าน พยาบาลจึงเปรียบเสมือนผู้จัดการในการดูแลผู้ป่วยที่บ้าน ทำให้เกิดระบบการดูแลต่อเนื่องจากโรงพยาบาล โดยมีพยาบาลเป็นกลไกสำคัญในการช่วยลดช่องว่างของรอยต่อ ระหว่างการบริการสุขภาพในระดับปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ โดยการส่งเสริมการให้ความรู้และการสื่อสารที่เหมาะสมเพื่อให้การดำเนินการดูแลต่อเนื่องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กรมการแพทย์, 2557)

ผู้สูงอายุในประเทศไทย ที่เพิ่มจำนวนมากขึ้น ซึ่งคาดว่าในปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ซึ่งหมายถึงการที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป มีมากกว่าร้อยละ 30 หรือมีผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 17 จากการสำรวจสุขภาพผู้สูงอายุไทยในปี 2566 พบว่า ผู้สูงอายुर้อยละ 2.50 อยู่ในสถานะ “ติดเตียง” จากสาเหตุต่าง ๆ ได้แก่ ความชราภาพ การเสื่อมถอยของอวัยวะ การป่วยด้วยโรคหลอดเลือดสมอง การได้รับอุบัติเหตุ และพบผู้สูงอายุกว่า 2 ล้านคนที่สุขภาพไม่มั่นคงติดเตียง ต้องพึ่งพาผู้อื่นในการดูแล คิดเป็นเกือบร้อยละ 18 โดยมีประมาณ 980,000 คน ที่ดูแลช่วยเหลือตนเองได้บางส่วน อีกประมาณ 65,000 คน ไม่สามารถดูแลช่วยเหลือตนเองได้ ซึ่งผู้ป่วยติดเตียงเหล่านี้ต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อน เช่น การเกิดแผลกดทับ การขาดสารอาหาร การสำลักอาหารหรือสิ่งแปลกปลอม กลุ่มผู้ป่วยติดเตียงซึ่งส่วนใหญ่มียุทธศาสตร์ของโรคที่ทำให้เกิดความพิการ การจำกัดความสามารถในการทำกิจกรรมของตนเองหรือมีอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์เพื่อช่วยในการดำรงชีวิต มีความจำเป็นที่จะต้องมีการดูแลช่วยเหลือในการทำกิจวัตรประจำวัน (ชลการ ทรงศรี, 2559)

จังหวัดอุดรธานีมีผู้ป่วยติดเตียงใน ปี พ.ศ. 2566 จำนวน 150,345 คน การที่มีผู้ป่วยติดเตียงในบ้านย่อมส่งผลกระทบต่อผู้ดูแลอันเป็นที่มาของความต้องการด้านต่าง ๆ เพื่อให้การดูแลแก่ผู้ป่วยได้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการในการดูแลของผู้ดูแลผู้ป่วย ซึ่งเกี่ยวกับความไม่มั่นใจในการดูแลผู้ป่วย ความต้องการการช่วยเหลือเรื่องอุปกรณ์และการรักษา โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาด้านเศรษฐกิจ ด้านความช่วยเหลือจากสมาชิกในครอบครัว ด้านการดูแลผู้ป่วยในการทำกิจกรรม และด้านปริมาณการใช้เวลา ดังการศึกษาที่พบว่า ผู้ดูแลมีปัญหาและความต้องการ โดยรวมในระดับปานกลาง ส่วนรายด้านพบว่า ปัญหาและความต้องการด้านการดูแลผู้ป่วยและด้านค่าใช้จ่าย อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนปัญหาด้านข้อมูลข่าวสารและด้านการจัดการในบ้าน อยู่ในระดับน้อย (พวงเพ็ญ เผือกสวัสดี และคณะ, 2559) การที่จะทำให้ผู้ดูแลสามารถดูแลผู้ป่วยติดเตียงได้ดี ไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยติดเตียงดีขึ้นนั้น ทีมเยี่ยมบ้านจำเป็นต้องทราบปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของผู้ดูแลผู้ป่วยติดเตียงเพื่อช่วยเหลือและตอบสนองความต้องการของผู้ดูแลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และหากสมาชิกในครอบครัวได้รับการตอบสนองตามความต้องการแล้ว ก็จะสามารถลดโอกาสที่จะสื่อความเครียดของตนออกไปสู่ผู้ป่วย จำเป็นอย่างยิ่งต้องนำระบบสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการกับผู้ป่วยติดเตียง ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่า ญาติผู้ดูแลมีความต้องการ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านข้อมูล ด้านการสื่อสาร ด้านการสนับสนุน และด้านการเข้าถึงบุคลากรทางสุขภาพ (สายพิน เกษมกิจวัฒนา และปิยะภรณ์ ไพรสนธิ์, 2557)

ระบบสารสนเทศมีความสำคัญและมีบทบาทในการสื่อสารที่มีความจำเป็นอย่างมากในการสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ระบบการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง เพื่อเป็นแนวทางให้บุคลากรทางสุขภาพสามารถนำข้อมูลมาปรับปรุงการบริการการดูแลผู้ป่วยติดเตียงที่บ้านให้สอดคล้องกับบริบทของครอบครัวและความต้องการของผู้ดูแล หากผู้ดูแลได้รับการตอบสนองความต้องการในการดูแลผู้ป่วยที่ดี ย่อมทำให้คุณภาพการดูแลผู้ป่วยติดเตียงที่บ้านดีขึ้น ผู้ป่วยไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนและลดอัตราการกลับมารักษาซ้ำในโรงพยาบาล อีกทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเยี่ยมบ้านผู้ป่วยติดเตียงในชุมชน ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ป่วยและครอบครัว เพื่อให้ผู้ป่วยติดเตียงมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (เชิงปริมาณ) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ประชาชนที่มีสิทธิเลือกตั้งในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี จำนวน 1,400,564 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ จากประชากรที่มีจำนวนมาก ซึ่งมีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยสุ่มที่สามารถจำแนกออกเป็นชั้นภูมิ เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความครบถ้วน ครบคลุม และคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของทาโร ยามาเน่ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน (Yamane, 1973)

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย (เชิงคุณภาพ) เป็นผู้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงพยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ผู้นำชุมชน ผู้บริหารองค์การส่วนท้องถิ่น เป็น การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงและพิจารณาคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลองค์ความรู้ ความเป็นมา และสภาพปัจจุบัน โดยแยกเป็น 1 กลุ่ม จำนวน 10 คน ในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (เชิงปริมาณ) การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการศึกษาวิจัย คือ แบบสอบถาม ที่สร้างขึ้นโดยการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการศึกษาตามกรอบแนวคิดของตัวแปรต้นและตัวแปรตามของการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (เชิงคุณภาพ) แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการศึกษาวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ ที่สร้างขึ้นโดยการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในการศึกษาตามกรอบแนวคิดของตัวแปรตามของแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี เป็นคำถามประเภทสัมภาษณ์เชิงลึกในภาคสนาม

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเชิงปริมาณที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสอบถาม
2. กำหนดขอบเขตของคำถามและโครงสร้างของแบบสอบถามให้ครอบคลุมกรอบแนวคิดการวิจัย นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบปรับปรุง แก้ไขแบบสอบถามให้สมบูรณ์

3. นำแบบสอบถามฉบับร่างที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระดับเข้าใจ 1.00 ถ้าต่ำกว่า 0.6 ควรจะปรับปรุงข้อคำถามใหม่ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งแบบสอบถามฉบับนี้ได้ค่า IOC 1.00 ทุกข้อ

4. การตรวจสอบความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.87 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่แก้ไข และผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงแล้วไปทำการทดสอบ จำนวน 40 คน กับประชากรที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง กับกลุ่มตัวอย่างในจังหวัดหนองคาย

การสร้างเครื่องมือเชิงคุณภาพที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมวิเคราะห์เป็นข้อมูล คำถามเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบในเรื่องเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิต ผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

2. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาวางโครงสร้างแบบสัมภาษณ์โดย กำหนดขอบเขตเนื้อหา ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามกรอบแนวคิดของการวิจัย และขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อความสมบูรณ์ในประเด็นและเนื้อหาในแบบสัมภาษณ์ยิ่งขึ้น

3. ผู้วิจัยและคณะได้ร่วมการพัฒนาแบบสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยยิ่งขึ้น และใช้ เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและข้อเท็จจริง ที่จะนำมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์

4. นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างแล้วนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและนำไปปฏิบัติในภาคสนามต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล (เชิงปริมาณ) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขอความอนุเคราะห์ในการแจกแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างประชาชนที่มีสิทธิเลือกตั้งในเขตพื้นที่จังหวัดอุดรธานี จำนวน 400 คน หลังจากนั้นรวบรวมแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล (เชิงคุณภาพ) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยประสานงานเพื่อขอ อนุญาตกลุ่มผู้ให้ข้อมูลทางโทรศัพท์ แล้วเดินทางไปตามวันเวลาที่นัดหมาย ก่อนการสัมภาษณ์ผู้วิจัยแนะนำตนเอง สร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้วิจัยกับผู้ถูกสัมภาษณ์ แจ้งวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ แล้วดำเนินการสัมภาษณ์ พูดคุยอย่างเป็นกันเองตามแนวทางการสัมภาษณ์ที่วางไว้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงทัศนะของตนเอง อย่างเต็มที่ โดยแยกเป็น 1 กลุ่ม เป็นจำนวน 10 คน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและข้อเท็จจริง ที่จะนำมาวิเคราะห์และ สังเคราะห์ในลำดับต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล (เชิงปริมาณ) หลังจากผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นนำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาลงรหัสเพื่อวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติทางสังคมศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล (เชิงคุณภาพ) หลังจากผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา โดยคัดเลือก และจำแนกข้อมูล จัดระเบียบข้อมูลให้เป็นระบบ จัดทำ บรรณานุกรมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปเขียนเป็นรายงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (เชิงปริมาณ) ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยใช้สถิติการแจกแจงความถี่และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการนำเสนอเป็นตารางใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประกอบการอภิปรายผล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี นำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณโดยใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปรแบบเป็นลำดับขั้น ประกอบการอภิปรายผล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 แนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาโดยคัดเลือก และจำแนกข้อมูล จัดระเบียบข้อมูลให้เป็นระบบ จัดทำบรรณานุกรมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำข้อมูลไปเขียนเป็นรายงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล (เชิงคุณภาพ)

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาโดยคัดเลือกและจำแนกข้อมูล จัดระเบียบข้อมูลให้เป็นระบบ จัดทำบรรณานุกรมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปเขียนเป็นรายงานตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย
2. การวิเคราะห์ เอกสาร หนังสือ ตำรา โดยการทบทวนแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญมาเป็นกรอบแนวคิด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ โดยใช้การสรุปความ การตีความและนำเสนอข้อมูลโดยการพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1

ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน

ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียง	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการอย่างรวดเร็ว	3.03	.17	ปานกลาง
ด้านช่องทางการให้บริการที่ทันสมัย	3.04	.26	ปานกลาง
ด้านความสะดวกสบาย	3.06	.34	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.04	.28	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.04$, S.D. = .28) โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มีค่ามากที่สุด คือ ด้านความสะดวกสบาย อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.06$, S.D. = .34) รองลงมา

ได้แก่ ด้านช่องทางการให้บริการที่ทันสมัย อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.04$, S.D. = .26) และด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการอย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.03$, S.D. = .17) ตามลำดับ

ตารางที่ 2

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน

ลำดับตัวแปรที่ได้รับการคัดเลือก	B	S.E.	Beta	t	P-value	Collinearity Statistics	
						Tolerance	VIF
ค่าคงที่	-.763	.674		-1.132	.258		
ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ X_1	2.218	.056	.732	39.412	.000*	2.107	2.328
ด้านเทคโนโลยี X_2	-.283	.017	-.420	-16.613	.267	-.317	-.250
ด้านวัฒนธรรมและทัศนคติ X_3	.626	.089	.270	7.011	.000*	.450	.801
ด้านการเมืองและกฎหมาย X_4	1.605	.075	.878	21.524	.579	1.458	1.752
ด้านการบริหารจัดการ X_5	-.634	.051	-.514	-12.324	.000*	-.735	-.533
ด้านความรับผิดชอบ X_6	-.005	.029	-.007	-.186	.852	-.061	.051
SE _{est} = $\pm$.32518							
R = .990; R ² = .979 ; Adj. R ² = .979; F = 301.651; p-value = 0.01							

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ X_1 ด้านวัฒนธรรมและทัศนคติ X_3 และด้านการบริหารจัดการ X_5 ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวมีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในคะแนนดิบ (b) เท่ากับ 2.218 .626 และ -.634 ตามลำดับ

แนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี พบว่า ควรให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถในการให้บริการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารเพื่อความเร็วต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงอย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ให้บริการได้อย่างชัดเจน โดยมีการให้บริการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของผู้ป่วยติดเตียงเข้ากับระบบสารสนเทศของหน่วยงาน และการอธิบาย ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการให้บริการ ตลอดจนการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้มีความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกเวลาที่ใช้บริการอย่างเหมาะสม

สรุปผลการวิจัย

ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มีค่ามากที่สุด คือ ด้านความสะดวกสบาย รองลงมาได้แก่ ด้านช่องทางการให้บริการที่ทันสมัย และด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการอย่างรวดเร็ว ตามลำดับ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ X_1 ด้านวัฒนธรรมและทัศนคติ X_3 และด้านการบริหารจัดการ X_5 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย คือ ควรให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถในการให้บริการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร เพื่อความรวดเร็วต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงอย่างมีประสิทธิภาพ ผลในการปฏิบัติหน้าที่ให้บริการได้อย่างชัดเจน โดยมีการให้บริการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของผู้ป่วยติดเตียงเข้ากับระบบสารสนเทศของหน่วยงาน และการอธิบาย ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการให้บริการ ตลอดจนการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้มีความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกเวลามาใช้บริการอย่างเหมาะสม

การอภิปรายผล

ระดับการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ มีค่ามากที่สุด คือ ด้านความสะดวกสบาย รองลงมาได้แก่ ด้านช่องทางการให้บริการที่ทันสมัย และด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการอย่างรวดเร็ว ตามลำดับ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สนธยา สวัสดิ์ (2561) ศึกษาการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในชุมชนบ้านร่องเม็ง ตำบลหนองแห่ย์ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาและความต้องการของผู้สูงอายุ ในชุมชนบ้านร่องเม็ง ตำบลหนองแห่ย์ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ที่สำคัญคือ ด้านสติปัญญา ($X = 4.30$, $SD = 0.47$) ได้แก่ สนใจแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนในชุมชน ต้องการแบ่งปันความรู้ให้กับบุคคลอื่นในชุมชน ต้องการศึกษารับรู้ในเทคโนโลยีปัจจุบันและต้องการนำความรู้ไปใช้ช่วยเหลืองานชุมชน 2) กรอบเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ ด้านร่างกาย ได้แก่ ร่างกายเคลื่อนไหวได้คล่องแคล่ว สุขภาพแข็งแรง ด้านอารมณ์ ได้แก่ เฟลิตเฟลิน ไม่เคร่งเครียด ผ่อนคลาย ด้านสังคม ได้แก่ พบปะสังสรรค์ ร่วมกิจกรรมทางสังคม และด้านสติปัญญา ได้แก่ ได้รับความรู้ใหม่ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ 3) ความพึงพอใจของผู้สูงอายุที่มีต่อกิจกรรมการพัฒนาคุณภาพชีวิตในชุมชนบ้านร่องเม็ง ตำบลหนองแห่ย์ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจต่อพฤติกรรมมีส่วนร่วมและการเป็นผู้นำกิจกรรมของผู้วิจัยและนักศึกษา ($X = 4.67$, $SD = 0.23$) และการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้สูงอายุ ($X = 4.29$, $SD = 0.26$)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยรวมทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านสภาพทางเศรษฐกิจ X_1 ด้านวัฒนธรรมและทัศนคติ X_3 และด้านการบริหารจัดการ X_5 ตามลำดับ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประยูร อิมิวัตร์ และคณะ (2562) ศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเป็นฐาน ผลการสำรวจระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในตำบลหัวงมี 3 ระดับ คือ 1) ระดับคุณภาพชีวิตที่ดีเปรียบเสมือนกับผู้สูงอายุที่ติดสังคม 2) ระดับคุณภาพชีวิตปานกลาง เปรียบเสมือนกับผู้สูงอายุที่ติดบ้าน 3) ระดับคุณภาพชีวิตที่ไม่ดี เปรียบเสมือนกับผู้สูงอายุที่ติดเตียง ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ มี 3 ปัจจัย คือ 1) เรื่องที่ผู้สูงอายุจำเป็นต้องรู้ 2) เรื่องที่ผู้สูงอายุควรรู้หรือน่าจะรู้ 3) เรื่องที่ควรเพิ่มเติมให้กับผู้สูงอายุได้รับรู้ และ

ผลการสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเป็นฐาน มี 5 แนวทางปฏิบัติ คือ 1) กิจกรรมรื้อฟื้นความทรงจำวัยเยาว์ของผู้สูงอายุในชุมชน 2) กิจกรรมกองทุนหนึ่งวันหนึ่งบาทเพื่อเติมโอกาสแก่ผู้ยากไร้ในชุมชน 3) กิจกรรมหมอน้อยคอยอาสา 4) โรงเรียนผู้สูงอายุสาขาระดับหมู่บ้าน 5) โรงเรียนผู้สูงอายุระดับตำบลและสร้างระบบการดูแลการส่งเสริมคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุเป็นภารกิจใหม่ต่อไปในอนาคต

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย ควรให้เจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความสามารถในการให้บริการเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในการสื่อสาร เพื่อความรวดเร็วต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุติดเตียงอย่างมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ให้บริการได้อย่างชัดเจน โดยมีการให้บริการเชื่อมโยงฐานข้อมูลของผู้สูงอายุติดเตียงเข้ากับระบบสารสนเทศของหน่วยงาน และการอธิบาย ชี้แจง แนะนำขั้นตอนการให้บริการ ตลอดจนการให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้มีความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกเวลาการใช้บริการอย่างเหมาะสม ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของมาริษา รักษากิจ และมาริสา จันทรฉาย (2564) ศึกษารูปแบบกิจกรรมในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุกรณีศึกษาโรงเรียนผู้สูงอายุเทศบาลเมืองเขารูปช้าง จังหวัดสงขลา ผลการศึกษาพบว่า 1) เทศบาลเมืองเขารูปช้างมีการจัดทำแผนการดำเนินงานประจำปีเกี่ยวกับผู้สูงอายุเพื่อให้มีความครอบคลุมทั้งมิติสุขภาพกาย สุขภาพใจและสติปัญญา โดยมีการจัดทำหลักสูตรการเรียนที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุโดยเฉพาะกิจกรรมที่เน้นความรู้กับการดูแลสุขภาพ เน้นความปลอดภัยด้านต่าง ๆ ด้านสังคมข่าวสารกิจกรรมทางสังคม นันทนาการ และการสื่อสารออนไลน์ที่ทันสมัย แต่ละรูปแบบกิจกรรมมีการร่วมมือกับภาคภาคีเครือข่ายในพื้นที่จังหวัดสงขลาในการให้ความรู้กับผู้สูงอายุ 2) ความคิดเห็นของผู้สูงอายุในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.19 เมื่อพิจารณาารายด้านพบว่าด้านสังคมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.44 รองลงมาด้านจิตปัญญา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 ด้านสุขภาพร่างกาย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.98 และด้านจิตใจอยู่ในระดับมาก แต่มีค่าเฉลี่ยน้อยสุดคือ 3.93 ตามลำดับจากผลการศึกษาดังกล่าวเทศบาลเมืองเขารูปช้างสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนากิจกรรมที่เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุให้ดียิ่งขึ้น รวมถึงหน่วยงานท้องถิ่นต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมให้กับผู้สูงอายุในพื้นที่ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1) ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการใช้ระบบสื่อสารสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี รวมทั้งการผลักดันให้การพัฒนาระบบสารสนเทศของผู้สูงอายุติดเตียงอย่างจริงจังทางสังคมในชุมชน เพื่อเป็นการเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุติดเตียงและเป็นการนำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุติดเตียงอย่างเป็นรูปธรรม

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการนำเทคโนโลยีด้านการจัดเก็บข้อมูลมาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลแบบองค์รวมของผู้สูงอายุติดเตียงในประเด็นต่าง ๆ เพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบแบบองค์รวม สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้สูงอายุติดเตียงทำให้สามารถตรวจสอบมองเห็นจุดที่ควรแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาในด้านต่าง ๆ ได้อย่างตรงจุดยิ่งขึ้นในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุติดเตียงอย่างจริงจัง

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ

1) ควรมีการจัดโครงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุติดเตียงในจังหวัดให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุติดเตียงโดยใช้ระบบสารสนเทศในการจัดการข้อมูลให้มากยิ่งขึ้น

2) ควรเน้นการพัฒนาระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีทุก ๆ ด้านให้กับผู้สูงอายุติดเตียงในจังหวัดอุดรธานี เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุติดเตียงจังหวัดอุดรธานีอย่างมีประสิทธิภาพ

3) ควรมีการนำปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยติดเตียง ซึ่งประกอบด้วย หลักการ กระบวนการ และขั้นตอนการพัฒนา ไปใช้ในแนวทางการพัฒนาการใช้ระบบสื่อสารสนเทศพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ป่วยติดเตียงในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี อย่างจริงจัง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครือข่ายสำหรับการพัฒนาคุณภาพชีวิตระหว่าง หน่วยงาน ชุมชน และองค์กรภายนอกที่เกี่ยวข้อง
- 2) ควรมีการศึกษาวิจัยปัจจัยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ยั่งยืนด้วยการวิจัยแบบมีส่วนร่วม
- 3) ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน จังหวัดร้อยเอ็ด

เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์. (2557). *การพัฒนารูปแบบระบบบริการสุขภาพผู้สูงอายุแบบบูรณาการ*. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.
- ชลกร ทรงแศรี. (2559). *การจัดบริการสุขภาพที่บ้าน*. เพ็ญพรินตัง.
- ประยูร อิมิวัตร์, นำขวัญ วงศ์ประทุม, กฤษณะ สมควร และสมเกียรติ ตุ่นแก้ว. (2562). แนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเป็นฐาน. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 7(2), 364-378.
- พวงเพ็ญ เพื่อกสวัสต์, นิสาชล นาคกุล และวิษญา โรจนรักษ์. (2559). สถานการณ์ ปัญหา และความต้องการการดูแลผู้ป่วยเรื้อรังกลุ่มติดบ้านติดเตียงในชุมชนเขตเทศบาลนคร สุราษฎร์ธานี. *วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข*, 26(2), 54-64.
- มาริษา รักษากิจ และมาริสา จันทร์ฉาย. (2564). รูปแบบกิจกรรมในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ กรณีศึกษาโรงเรียนผู้สูงอายุเทศบาลเมืองเขารูปช้าง จังหวัดสงขลา. ใน *University Engagement. การประชุมวิชาการการพัฒนาชุมชนท้องถิ่นและสังคม (CSD สัมพันธ์) ระดับชาติ ครั้งที่ 20* (น. 239-248). คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สนธยา สวัสต์. (2561). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์การพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุในชุมชนบ้านร้องเม็ง ตำบลหนองแห่ย์ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- สายพิน เกษมกิจวัฒนา และปิยะภรณ์ ไพรสนธิ์. (2557). ญาติผู้ดูแลผู้ป่วยเรื้อรัง: กลุ่มเสี่ยงที่ไม่ควรมองข้าม. *วารสารสภาการพยาบาล*, 29(4), 22-31.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566). *ผู้สูงอายุไทย*. สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An introductory analysis* (3rd ed.). Harper & Row.

JewelAR: การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริม การตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ

JewelAR: Developing Augmented Reality Technology for Enhancing Online Marketing of Jewelry Products

พิจิตรา จอมศรี^{1*}, ดุลยวิทย์ ปรางชุมพล² และ กิตติยา พูนศิลป์³

Pijitra Jomsri^{1*}, Dulyawit Prangchumpol² and Kittiya Poonsilp³

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา^{1, 2, 3}

Faculty of Science and Technology, Suan Sunandha Rajabhat University^{1, 2, 3}

e-mail: pijitra.jo@ssru.ac.th¹, dulyawit.pr@ssru.ac.th², kittiya.po@ssru.ac.th³

Received: August 21, 2023; Revised: October 17, 2023; Accepted: October 17, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาใช้ในการพัฒนาระบบ "JewelAR" สำหรับการตลาดสินค้าเครื่องประดับออนไลน์ โดยผู้ซื้อสามารถทดลองสวมใส่สินค้าเครื่องประดับผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมแบบเสมือนจริง ผลวิจัยพบว่า ระบบ "JewelAR" ไม่เพียงแต่สร้างประสบการณ์ที่แตกต่างและน่าจดจำสำหรับผู้ซื้อ แต่ยังส่งเสริมการตลาดออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพของระบบยืนยันได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.51 และผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.20 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.47 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ช่วยในด้านการนำเสนอข้อมูลผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีความเสมือนจริงและสวยงาม ระบบ "JewelAR" จึงเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการตลาดออนไลน์ของสินค้าเครื่องประดับ และเปิดโอกาสใหม่ในการเข้าถึงลูกค้ารุ่นใหม่ที่ชอบเทคโนโลยี

คำสำคัญ: ความเป็นจริงเสริม การตลาดออนไลน์ เครื่องประดับ

Abstract

This study utilises Augmented Reality technology to develop the "JewelAR" system for promoting jewelry online. Buyers can virtually test on jewelry products with this augmented reality technology. The study revealed that the "JewelAR" technology not only generates a unique and unforgettable experience for buyers, but it also significantly improves online marketing efforts. The system's efficiency is confirmed through expert evaluations, which indicate an average rating of 4.66, with a reliability of 0.51. The analysis of user satisfaction yields an average score of 4.20 and a reliability of 0.47. The outcome facilitates the presentation of product information in a realistic and aesthetically pleasing manner. Hence, the "JewelAR" system serves as an effective instrument for endorsing jewelry products online and has novel prospects for engaging a tech-savvy clientele.

Keywords: Augmented reality, Online marketing, Jewelry

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีกลายเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในแนวทางของการตลาดที่มีรูปแบบการเข้าถึงและสื่อสารกับผู้บริโภคได้รับการเปลี่ยนแปลงจากพัฒนาการของเทคโนโลยีและพฤติกรรมของผู้บริโภค รวมถึงการจำหน่ายเครื่องประดับโดยแนวคิดในการขายเครื่องประดับแบบเดิมที่มุ่งเน้นจำหน่ายเฉพาะในห้างสรรพสินค้า หรือร้านค้าปลีก ณ หน้าร้านถูกปรับเปลี่ยนมาเป็นช่องทางออนไลน์มากขึ้นผ่านทางเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน เครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก หรือไลน์ ซึ่งรูปแบบการเลือกซื้อสินค้าชนิดเครื่องประดับออนไลน์ ร้านค้าควรให้ความสำคัญต่อการสร้างประสบการณ์ที่ดีและเสมือนจริงแก่ผู้ซื้อ โดยในปัจจุบันร้านเครื่องประดับส่วนใหญ่ยังใช้รูปแบบการนำเสนอสินค้าเพียงแสดงรูปภาพแบบธรรมดาหรือวิดีโอเพื่อให้ลูกค้าได้เห็นภาพสินค้า แต่ข้อจำกัดคือ ลูกค้ายากที่จะได้รับประสบการณ์ความเสมือนจริงเพราะขาดการแสดงผลสินค้าในมิติที่ใกล้เคียงกับความจริง จากปัญหาดังกล่าว ทางคณะผู้จัดทำได้มีแนวคิดในการประยุกต์นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) มาใช้กับการตลาดสินค้าเครื่องประดับเพื่อช่วยเพิ่มประสบการณ์ในการเลือกซื้อ โดยให้ผู้ซื้อสามารถเลือกดูสินค้าเครื่องประดับเสมือนกำลังเลือกซื้อภายในร้านค้าจริง รวมถึงการทดลองสวมใส่เสมือนจริง ที่สามารถดูผลตอบสนองจากการสวมใส่เครื่องประดับ ซึ่งจะช่วยให้ลูกค้ามั่นใจในการเลือกซื้อมากขึ้น

การพัฒนาระบบ "JewelAR" เน้นการสร้างประสบการณ์ใหม่ ๆ ให้กับผู้ซื้อ โดยการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อแสดงผลสินค้าเครื่องประดับเป็นโมเดล 3 มิติเสมือนจริง ผู้ซื้อสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดจากสินค้าเพื่อดูสินค้านั้นแบบเสมือนจริงผ่านทางแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น โดยระบบจะช่วยเพิ่มประสบการณ์การซื้อของผู้ใช้ และทำให้การตัดสินใจในการซื้อเป็นไปได้ง่ายขึ้น จึงเป็นโอกาสในการขยายการตลาด และเพิ่มยอดขายสำหรับร้านเครื่องประดับ ในส่วนของผู้ใช้งานระบบ "JewelAR" ยังช่วยลดความลังเลและการคืนสินค้าจากการซื้อออนไลน์ เพราะสามารถดูสินค้าและทดลองสวมใส่ได้เสมือนจริงก่อนการตัดสินใจซื้อ ทำให้เกิดความมั่นใจในการเลือกซื้อสินค้ามากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือในการตลาดเท่านั้น แต่ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาธุรกิจเครื่องประดับในยุคดิจิทัลเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ซื้อในปัจจุบันและในอนาคต

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) เป็นเทคโนโลยีที่ผสมระหว่างโลกความจริงกับโลกเสมือนโดยภาพสามมิติจากโลกเสมือนจะถูกซ้อนลงบนภาพจริงที่เราเห็นผ่านกล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรืออุปกรณ์อื่น ๆ และทั้งหมดนี้สามารถแสดงผลได้ในเวลาจริง (Real Time) (รักษพล ธนานุวงศ์, 2556) การนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในการตลาดออนไลน์ส่งผลทำให้สินค้าดูเหมือนจริง เพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้ และช่วยส่งเสริมการขายสินค้า Leonnard และคณะ (2019) โดยมีนักวิจัยหลายท่านที่นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มาปรับใช้กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการตลาด Kim และ Sundar (2012) ได้สำรวจความซับซ้อนของการพัฒนา AR สำหรับผลิตภัณฑ์ Cao และ Wang (2017) ได้นำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มาใช้ส่งเสริมการตลาดสำหรับการเลือกซื้อแก้ว และ Carmigniani และ Furht (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับคุณค่าของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ในมิติของการขายปลีก ซึ่งพบว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถสร้างประสบการณ์เสมือนจริงให้กับผู้บริโภคในการทดลองสินค้าแบบเสมือนจริง ทำให้สะดวกสำหรับผู้ซื้อในยุคดิจิทัล โดย

ลดความต่างระหว่างการซื้อขายออนไลน์และการซื้อขายด้วยตนเอง ทั้งนี้ Ehab และคณะ (2020) ได้สำรวจผลกระทบของความเป็นจริงเสริมต่อความตั้งใจในการซื้อของผู้บริโภค โดยเน้นการศึกษาความรู้สึกและความคาดหวังของผู้บริโภคต่อเครื่องประดับเมื่อมีการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ โดย Salunke และคณะ (2020) นำเสนอกรณีศึกษาของแบรนด์เครื่องประดับที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการขายออนไลน์ ซึ่งเปิดเผยทั้งประโยชน์และความท้าทายในการนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในธุรกิจ Olsson และ Salo (2011) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคทางเทคโนโลยีเพื่อนำเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมาใช้ในแพลตฟอร์มอีคอมเมิร์ซ เพื่อให้ผู้ใช้มีประสบการณ์ที่ราบรื่นและเข้าถึงง่าย นอกจากนี้ Liao (2015) ได้ตั้งคำถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการสร้างภาพสมจริงของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยเน้นเป้าหมายในการทำให้การแสดงผลเครื่องประดับเป็นเหมือนจริงมากที่สุด เนื่องจากรายละเอียดย่อยของเครื่องประดับสามารถเปลี่ยนแปลงความรู้สึกของผู้บริโภคได้ มีนักวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้านเครื่องประดับ อาทิ โดย Kim และ Sundar (2012) ได้สนใจศึกษาเกี่ยวกับความซับซ้อนในการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับเครื่องประดับ โดยเน้นไปที่ความท้าทายในการจำลองธรรมชาติแห่งการสะท้อนและการหักเห ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษของเครื่องประดับ

นอกจากนี้ยังมีการนำเทคโนโลยี AR มาใช้ทางการศึกษา โดย วรลักษณ์ วงศ์โดยหวัง ศิริเจริญ และคณะ (2564) ออกแบบและสร้างคู่มือปฏิบัติของผู้สูงอายุเพื่อสุขภาพจิตและสุขภาพกายดีด้วย AR โดยนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ที่มี AR marker แสดงอยู่ ผ่านโปรแกรมประยุกต์เทคนิคความจริงเสริม ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจในภาพรวมของกลุ่มผู้สูงอายุที่ได้ทดลองใช้คู่มือดังกล่าว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

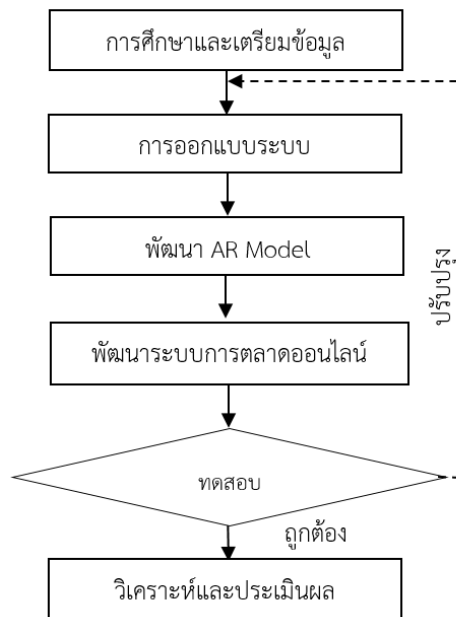
นราญา สิริภาณุวัต และคณะ (2565) ทำการพัฒนาแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ความเป็นจริงเสริมและการเรียนรู้การออกแบบนวัตกรรม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบเครื่องประดับเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีรับรอง รูปแบบการเรียนการสอน ให้กับนักศึกษาปริญญาตรีสาขาวิชาเครื่องประดับและอัญมณีและโลหะรูปพรรณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ผลการทดลองใช้รูปแบบ พบว่า คะแนนความสามารถในการออกแบบเครื่องประดับมีระดับคุณภาพดี ผลคะแนนความสามารถในการออกแบบเครื่องประดับของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มการตลาดออนไลน์สำหรับเครื่องประดับโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัย JewelAR: การพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ มีวิธีดำเนินการวิจัยดังภาพที่ 1 ดังนี้



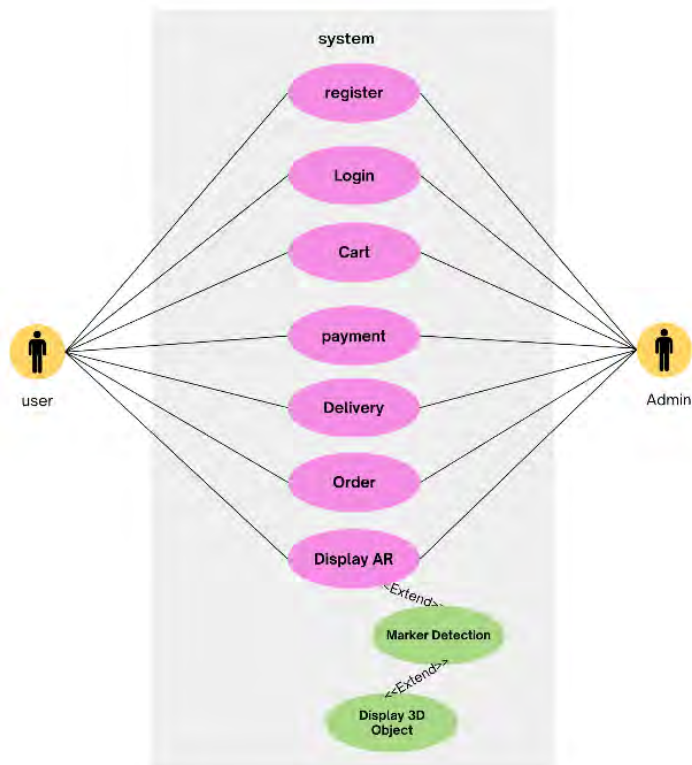
ภาพที่ 1 กระบวนการดำเนินงานวิจัย

1. การศึกษาและเตรียมข้อมูล

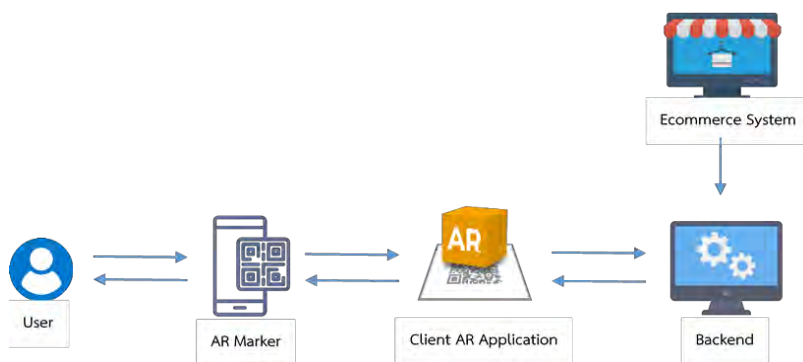
งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ โดยทำการกำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อประเมินประสิทธิภาพเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ และกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินความพึงพอใจของการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม จำนวน 75 คน

2. การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเริ่มต้นจากการสร้างแผนภาพยูสเคสที่แสดงการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานและระบบการตลาดออนไลน์ นอกจากนี้ยังมีการออกแบบอินเทอร์เฟซและวิธีการใช้งานระบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ โดยการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานจะถูกนำมาใช้ในการสร้างแผนภาพยูสเคส แสดงดังภาพที่ 2 ยูสเคสสำหรับการสร้างโมเดลโครงสร้างของระบบ โดยมีรายการต่อไปนี้ การสมัครสมาชิก (Register) การเข้าสู่ระบบ (Login) ตะกร้าสินค้า (Cart) การชำระเงิน (Payment) การจัดส่ง (Delivery) การสั่งซื้อ (Order) การแสดงผลความเป็นจริงเสริม (Display AR) ผู้ใช้สามารถใช้งานความเป็นจริงเสริม เพื่อดูรายละเอียดสินค้าตามสภาพแวดล้อมของผู้ใช้



ภาพที่ 2 การออกแบบแผนภาพยูสเคสการทำงานของระบบ



ภาพที่ 3 โครงสร้างระบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์

โครงสร้างระบบเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับ แสดงดังภาพที่ 3 ประกอบด้วย 1) เครื่องหมายที่ใช้ในเทคโนโลยีความเป็นจริง (AR Marker) เป็นส่วนที่ทำงานหลักของระบบความเป็นจริงเสริม ซึ่งควบคุมการทำงานรวมทั้งการตรวจจับเครื่องหมาย การแปลงข้อมูล และการแสดงผลภาพเสริมลงบนหน้าจอ 2) แอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม ใช้เป็นตัวกลางในการรวม

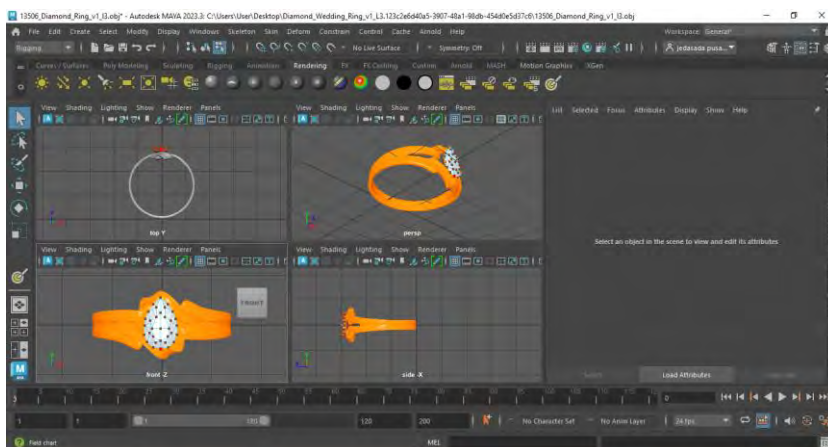
ระบบความเป็นจริงเสริมและอุปกรณ์ของผู้ใช้ เช่น มือถือ 3) ระบบการตลาดออนไลน์โดยจะเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสริม เพื่อแสดงผลสินค้า รายละเอียดสินค้า การสั่งซื้อ 4) ระบบหลังบ้าน (Backend) ใช้โมเดลสามมิติโดยการสร้างภาพเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมของผู้ใช้ พร้อมข้อมูลนำทางที่ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของเนื้อหา AR ภายในสภาพแวดล้อมจริง

3. การพัฒนาโมเดลความเป็นจริงเสริม

การพัฒนาโมเดลความเป็นจริงเสริม เริ่มจากการปรับแต่งสิ่งแวดล้อมและใช้เครื่องมือ AR เพื่อสร้างแบบจำลองสามมิติของเครื่องประดับ โดยใช้โปรแกรม MaYa แบบจำลองที่สร้างขึ้นจะถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูลคลาวด์ โดยมีรายละเอียดและคำอธิบายสำหรับเครื่องประดับแต่ละชิ้น



ภาพที่ 4 การออกแบบและโครงสร้างเครื่องประดับ

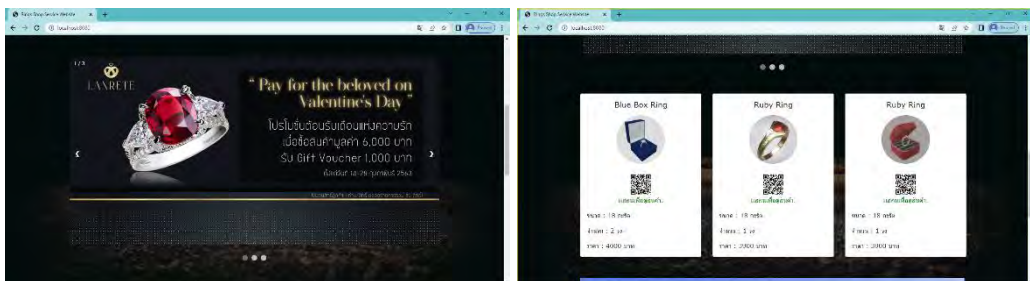


ภาพที่ 5 การใส่รายละเอียดของภาพเครื่องประดับแบบสามมิติ

4. การพัฒนาระบบการตลาดออนไลน์

การพัฒนาระบบระบบการตลาดออนไลน์ นักวิจัยใช้โปรแกรม React ซึ่งเป็นไลบรารีภาษา JavaScript มาพัฒนาส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การพัฒนาระบบหลังบ้าน (Backend) โดยการเลือกใช้ฐานข้อมูล PHP Myadmin ในการจัดเก็บข้อมูลสินค้า การทำงานร่วมกันระหว่างส่วนหน้า (Frontend) และส่วนหลัง

(Backend) ได้ทำผ่าน APIs ที่สร้างด้วย Node.js. โดยเพิ่มฟีเจอร์ AR โดยใช้ Model-Viewer ของ Google ช่วยให้แสดงโมเดลสามมิติได้ง่ายต่อผู้ใช้ โดยระบบหลังบ้าน ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการข้อมูลคำสั่งซื้อได้ ประกอบด้วยรายละเอียด ที่อยู่ในการจัดส่ง ชื่อสินค้า ราคาสินค้า จำนวนสินค้า สถานะการชำระเงิน และวันที่ชำระเงิน ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถปรับสถานะการชำระเงิน และลบรายการคำสั่งซื้อในกรณีที่ผู้ใช้ชำระเวลาเกินกำหนด หรือไม่ชำระค่าสินค้า รวมทั้งผู้ดูแลระบบสามารถเข้ามาเพิ่มสินค้าได้ โดยการกรอกชื่อสินค้า ราคา สินค้า ขนาด จำนวนสินค้า ทั้งนี้กระบวนการเพิ่มสินค้าเมื่อผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มสินค้าเข้าสู่เว็บไซต์ สินค้าใหม่จะปรากฏขึ้นที่หน้าเว็บไซต์ พร้อมทั้งสร้างคิวอาร์โค้ดออกมาอัตโนมัติ ซึ่งเป็นคิวอาร์โค้ดที่เป็นฟังก์ชันให้สแกนดูรูปภาพสินค้าโดยใช้เทคโนโลยี AR ดังภาพที่ 6 และ ภาพที่ 7



ภาพที่ 6 หน้าจอการทำงานของระบบ



ภาพที่ 7 หน้าจอแนะนำการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

5. การทดสอบและการประเมินผล

การทดสอบและประเมินผลการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับส่งเสริมการตลาดออนไลน์ประเภทสินค้าเครื่องประดับแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ 1) การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ การดำเนินการประเมินประสิทธิภาพระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้น และ 2) การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อ

เทคโนโลยี "JewelAR" ซึ่งเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการตลาดออนไลน์สำหรับสินค้าประเภทเครื่องประดับ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 75 คน โดยใช้แบบสอบถามประมาณค่า (Rating Scales) ตามวิธีการของ ลิเคิร์ต (Likert, 1967) เกณฑ์การแปลความหมายของระดับความพึงพอใจมีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับที่ควรปรับปรุง

ผลลัพธ์จากการประเมินนี้จะช่วยให้ทางผู้พัฒนาเข้าใจถึงความต้องการและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในระบบในอนาคต

ผลการวิจัย

การประเมินประสิทธิภาพดำเนินการ 2 ส่วนคือ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.51 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีผลการประเมินสูงที่สุด คือ การประเมินด้านฟังก์ชันการทำงานของระบบ มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ 0.48

จากผลการประเมินระดับความพึงพอใจการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเทคโนโลยี "JewelAR" ซึ่งเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อส่งเสริมการตลาดออนไลน์สำหรับสินค้าประเภทเครื่องประดับ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.20 และความน่าเชื่อถืออยู่ที่ .470 ซึ่งอยู่ในระดับมาก แสดงผลการวัดระดับความพึงพอใจดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ผลการประเมินระดับความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์การวัดผล
1. ความพึงพอใจด้านเนื้อหา			
1.1 ความชัดเจน ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และข้อมูลมีการปรับปรุงอยู่เสมอ	4.53	0.51	มากที่สุด
1.2 การประชาสัมพันธ์ข่าวสาร ภาพ ในเว็บไซต์มีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.20	0.41	มาก
1.3 ปริมาณเนื้อหาเพียงพอต่อความต้องการ	4.53	0.67	มาก
1.4 การจัดลำดับเนื้อหาเป็นขั้นตอน มีความต่อเนื่องอ่านแล้วเข้าใจ	4.03	0.41	มาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	เกณฑ์ การวัดผล
1.5 ข้อความในเว็บไซต์มีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์			
2.1 การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ต่อการอ่าน และการใช้งาน	4.57	0.50	มากที่สุด
2.2 หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	4.20	0.41	มาก
2.3 สีสีนในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.47	0.57	มาก
2.4 สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.90	0.607	มาก
2.5 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร มีความสวยงาม และอ่านได้ง่าย	3.87	0.63	มาก
2.6 มีความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ	4.33	0.71	มาก
2.7 ภาพ AR ของสินค้ามีการแสดงผลได้เสมือนจริงและ สวยงาม	4.90	0.31	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
3.1 เทคโนโลยี AR มีส่วนช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้ใช้	4.83	0.38	มากที่สุด
3.2 ทำให้เห็นภาพสินค้าได้เสมือนจริงทุกมิติ	4.43	0.50	มาก
3.3 มีช่องทางสำหรับการสื่อสารระหว่างลูกค้ากับร้านค้า	4.40	1.22	มาก
3.4 เป็นประสบการณ์ที่ดีในการเลือกซื้อเครื่องประดับ ออนไลน์	4.24	0.23	มาก
3.5 เทคโนโลยี AR ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจซื้อ	4.19	0.35	มาก
เฉลี่ยรวม	4.20	0.47	มาก

สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบ "JewelAR" โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) เพื่อส่งเสริมการตลาดของสินค้าเครื่องประดับในรูปแบบแพลตฟอร์มออนไลน์ งานวิจัยดำเนินการหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูล การออกแบบระบบ การพัฒนาโมเดลเทคโนโลยี ไปจนถึงการประเมินผล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าภาพที่สร้างโดยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมนั้นสามารถนำเสนอสินค้าได้อย่างสมจริงและสวยงาม และเทคโนโลยีดังกล่าวมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้ซื้อตัดสินใจ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องและได้รับความไว้วางใจ ด้วยค่าความพึงพอใจเฉลี่ยที่ 4.20 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Liao (2015) และ Kim และ Sundar (2012) ที่สำรวจการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการแสดงผลภาพเครื่องประดับเพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีในการเลือกซื้อสินค้าออนไลน์

การอภิปรายผล

ในมิติของการตลาดออนไลน์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีบทบาทสำคัญในการนำเสนอสินค้าในมิติที่แตกต่างและน่าสนใจ การใช้เทคโนโลยีนี้ไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้ซื้อสามารถมองเห็นสินค้าในมุมมองใหม่ แต่ยังสามารถเพิ่มประสบการณ์ที่ดีและการมีส่วนร่วมในการเลือกซื้อ โดยเฉพาะในด้านของการนำเสนอมุมมองใหม่ที่ทันสมัยในการบริหารธุรกิจออนไลน์ การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมยังช่วยเพิ่มความน่าสนใจและการดึงดูดลูกค้าในการซื้อสินค้าอีกด้วย งานวิจัยนี้ยืนยันถึงประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมในการค้าปลีกทรอนิกส์ ซึ่งไม่เพียงแต่เสริมสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ซื้อ แต่ยังเป็นวิธีการส่งเสริมการขายที่มีประสิทธิภาพได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- นราญา สิริภานุวัต, อนิรุทธิ์ สติมัน, ฐาปนีย์ ธรรมเมธา และนันทน์ เรืองฤทธิ์. (2565). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ความเป็นจริงเสริมและการเรียนรู้การออกแบบนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบเครื่องประดับเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี. *Journal of Information and Learning*, 33(3), 12-21.
- รักษพล ธนานุวงศ์. (2556). สื่อเสริมการเรียนรู้โลกเสมือนผสมโลกจริง (Augmented reality) ชุดการจมนและการลอย. *นิตยสาร สสวท.*, 41(181), 28-31.
- วรลักษณ์ วงศ์โดยหวัง ศิริเจริญ, ฉันทยา นวลละออง และชุตินันท์ ปทีปะพานี. (2564). เทคนิคความจริงเสริมด้านสุขภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 9(1), 120-129.
- Cao, S., & Wang, Q. (2017). Application and prospect of AR technology in e-commerce. In Wang, J., Chang, G., & Zhou, H. (Eds.), *Proceedings of the 2017 7th International Conference on Education, Management, Computer and Society* (pp. 1351-1355). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/emcs-17.2017.262>
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: An overview. In B. Furht (Ed.), *Handbook of augmented reality* (pp. 3-46). Springer.
- Ehab, M., Adel, R., & Abdelmoaty, H. (2020). The effect of augmented reality applications on customer's purchase intentions. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management*, 5(11), 34-43.
- Kim, Y., & Sundar, S. S. (2012). Visualizing ideal self vs. actual self through avatars: Impact on preventive health outcomes. *Computers in Human Behavior*, 28(4), 1356-1364.
- Leonnard, L., Paramita, A. S., & Maulidiani, J. J. (2019). The effect of augmented reality shopping application on purchase intention. *Esensi: Jurnal Bisnis dan Manajemen*, 9(2), 133-142.
- Liao, T. (2015). Augmented or admented reality? The influence of marketing on augmented reality technologies. *Information, Communication & Society*, 18(3), 310-326. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2014.989252>
- Likert, R. (1967). *The human organization: Its management and value*. McGraw-Hill.

- Olsson, T., & Salo, M. (2011). Online user survey on current mobile augmented reality applications. In *Proceedings of the 2011 10th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp.75-84). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2011.6092372>
- Salunke, G., More, H., Shete, R., & Kawade, P. (2020). Virtual jewellery shopping using augmented reality. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 9(7), 54-56.

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการวัดสมรรถภาพการกระโดดแนวตั้ง

Physical Fitness Testing Mobile Application for Vertical Jump

ทฤษฎี อภิเดช¹ และ สุวรรณ อิศกุลชัย^{2*}

Heris Apidech¹ and Suwannee Adsavakulchai^{2*}

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย^{1, 2}

School of Engineering University of the Thai Chamber of Commerce^{1, 2}

e-mail: 1720731303001@live4.utcc.ac.th¹, suwannee_ads@utcc.ac.th²

Received: August 25, 2023; Revised: October 27, 2023; Accepted: November 10, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวตั้งผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใต้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การพัฒนาศึกษาแอปพลิเคชันในครั้งนี้ ตามหลักการวงจรชีวิตการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตั้งแต่การศึกษาปัญหา จนถึงการบำรุงรักษา ผลการศึกษา พบว่า ปัญหาของอุปกรณ์มาตรฐานในการวัดประเมินสมรรถภาพทางกาย เช่น วิ่ง เร่งความเร็ว และเปลี่ยนทิศทาง มีขนาดใหญ่และราคาแพง ปัจจุบันมีเซนเซอร์วัดความเฉื่อย (IMU) ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ในการส่งข้อมูลความเร็วและความเร่ง ผู้ใช้ต้องการอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก ราคาไม่แพง การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML ในการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันวัดแรงเฉื่อยในโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยการสร้างส่วนต่อประสานโปรแกรม (API) ใช้โปรแกรมแอนดรอยด์และจาวา ในการจัดการข้อมูลจากเซนเซอร์วัดแรงเฉื่อย และนำข้อมูลมาคำนวณหาความสูงของการกระโดดในแนวตั้ง พบว่า โมบายแอปพลิเคชันทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวตั้งโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถคำนวณผลลัพธ์ออกมาเป็นความสูงของการกระโดดได้ และรายงานระดับสมรรถภาพทางกายผ่านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ประกอบด้วย โค้ช นักกีฬา และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมด้วยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ผู้ใช้มีความพึงพอใจมากกับอุปกรณ์ที่ใช้เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สะดวกในการใช้งาน ด้วยคะแนนเฉลี่ย 4.76 และในขั้นตอนต่อไป จะนำผลการประเมินสมรรถภาพทางกายการกระโดดในแนวตั้งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เปรียบเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน

คำสำคัญ: ทดสอบสมรรถภาพทางกาย กระโดดในแนวตั้ง เซนเซอร์วัดแรงเฉื่อย แอปพลิเคชัน โทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

The objective of this study is to develop a mobile application for assessing vertical jump performance utilising Android mobile devices. The study examines every phase of the software development life cycle, encompassing the principles and methods used from problem identification to maintenance. The issue with the conventional equipment utilised for evaluating physical performance in sports like running, speed acceleration, and change of direction is that it is cumbersome and costly. Nowadays, mobile phones are equipped with inertial measurement unit (IMU) sensors capable of transmitting velocity and acceleration data. Users necessitate a compact and cost-effective instrument for quantifying vertical jump performance. To analyse and create a system utilising Unified Modelling Language (UML) for the development of a mobile application that quantifies vertical jump

performance by utilising y-axis acceleration inputs from IMU sensors in mobile devices. The study constructs a programmatic interface (API) utilising android studio and Java to oversee data from the acceleration sensors and compute the vertical jump's height based on the gathered data. The findings suggest that the mobile application effectively measures the height of a vertical jump using a mobile device and provides an assessment of the user's physical fitness level based on their judgements. The application has received an impressive average satisfaction score of 4.67. Users reported a high level of satisfaction regarding the convenience of utilizing mobile devices, with an average rating of 4.76. The recommendation for the future study is to compare the evaluated physical fitness level obtained through this mobile application with the conventional equipment.

Keywords: Physical Fitness Testing, Vertical Jump, Inertial Measurement Unit Sensor, Application, Smartphone

บทนำ

สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพดี สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งนี้เรียกว่า สมรรถภาพทางกาย บุคคลใดที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างดีเยี่ยม ซึ่งประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความทนทานของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว ความเร็ว กำลังของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่ว การทรงตัว การตอบสนองต่อเวลาปฏิกิริยา และความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ (Helleg et al., 2020) ซึ่งมีวิธีการทดสอบเฉพาะด้วยอุปกรณ์ทางการกีฬา เพื่อวัดและประเมินสมรรถภาพทางกายของแต่ละบุคคล

การกระโดดในแนวดิ่ง เป็นวิธีการประเมินความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อต้นขา ซึ่งเป็นการทำงานประสานของข้อต่อหลายส่วน มีลักษณะเฉพาะคือ ความเร่งในแนวดิ่งของน้ำหนักตัวในช่วงเวลาสั้น และการใช้ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อต้นขา เพื่อเอาชนะแรงโน้มถ่วงของโลก (Marković et al., 2021) ซึ่งพบว่ามีความเกี่ยวข้องกับทักษะของการเล่นกีฬา เช่น การวิ่ง การเร่งความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทาง เป็นต้น ความสูงของการกระโดด ถือเป็นตัวชี้วัดทางอ้อมของกำลังกล้ามเนื้อส่วนล่าง อุปกรณ์ที่ใช้วัดและประเมินการกระโดดในแนวดิ่งคือ แผ่นรับแรง (Force Plate) ซึ่งมีวิธีการในการคำนวณหาความสูงของการกระโดดได้ อย่างไรก็ตาม การใช้แผ่นรับแรงส่วนใหญ่จำกัดอยู่ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่สามารถพกพาได้และมีราคาแพง (Milosevic et al., 2013) นอกจากนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกซ้อมของนักกีฬาในการประเมินความสูงของการกระโดดในแนวดิ่ง คือ อุปกรณ์ทดสอบยืนกระโดดสูง (Vertec) เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน มีขนาดใหญ่ พกพาไม่สะดวก

เซนเซอร์วัดความเฉื่อย (Inertial Measurement Unit Sensor: IMU) เป็นอุปกรณ์ที่ให้ข้อมูลทางชีวกลศาสตร์ ข้อมูลตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ความเร่งและความเร็ว มีข้อดี ได้แก่ มีขนาดเล็ก พกพาสะดวก และสามารถติดตั้งไว้บนร่างกายได้เพื่อทำการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาถูก และใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Picerno et al., 2011) ปัจจุบันเซนเซอร์วัดความเฉื่อย (IMU) ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความเร่งและความเร่งเชิงมุม โดยประกอบด้วยองค์ประกอบหลายตัวที่รวมกันเพื่อให้ข้อมูลที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น ทั้งนี้องค์ประกอบที่สำคัญสำหรับ IMU ประกอบด้วย

อุปกรณ์วัดความเร่ง (Accelerometer) ใช้ในการวัดความเร่งของอุปกรณ์ในทิศทางต่าง ๆ และในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยมีแกน X, Y และ Z สำหรับวัดความเร่งในทิศทางแนวนอนและแนวดิ่ง

อุปกรณ์วัดความเร่งเชิงมุม (Gyroscope) ใช้ในการวัดความเร่งเชิงมุมหรืออัตราการหมุนของอุปกรณ์ มีแกน X, Y และ Z สำหรับวัดความเร่งเชิงมุมในแต่ละแกน

อุปกรณ์วัดแรงเสถียร (Magnetometer) ใช้ในการวัดทิศทางหรือการหมุนของอุปกรณ์ตามทิศทางของสนามแม่เหล็กโลก ช่วยในการกำหนดทิศทางสำหรับอุปกรณ์

การใช้เซนเซอร์ IMU ในโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อรับข้อมูลความเร่ง และความเร่งเชิงมุม สามารถนำมาคำนวณหาความสูงได้โดยใช้หลายวิธีต่าง ๆ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากเซนเซอร์ IMU ในการตรวจจับการกระโดดของผู้ใช้ โดยวิธีนี้สามารถวัดความสูงของการกระโดด โดยวัดเวลาที่การกระโดดเริ่มต้นและสิ้นสุด แล้วคำนวณความสูงโดยใช้ข้อมูลความเร่งในแกน Z และความเร่งเชิงมุมในแกน Z (หากมี) เพื่อคำนวณการเปลี่ยนแปลงความสูง ทั้งนี้ การใช้ IMU ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เป็นเครื่องมือวัดอย่างสมรรถนะในการวัดการกระโดด เป็นวิธีที่สะดวกและไม่แพง เนื่องจากมีอุปกรณ์ IMU ในโทรศัพท์มือถือทั่วไป การพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสามารถใช้ API เพื่อเข้าถึงข้อมูลจาก IMU ในโทรศัพท์เพื่อทำการคำนวณ (Suarez-Arrones et al., 2020)

การวิจัยโปรแกรมการวัดกระโดดในแนวดิ่งมีความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยในการวัดและประเมินความสามารถทางกายภาพและประสิทธิภาพของบุคคลในกิจกรรมกระโดด นอกจากนี้ยังมีความเกี่ยวข้องกับทักษะทางกีฬาและประสิทธิภาพการทำงานที่ต้องการความเร่ง และแข็งแรงในแนวดิ่ง ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการวัดกระโดดในแนวดิ่ง เช่น การพัฒนาอัลกอริทึมการวัดการกระโดดในแนวดิ่ง จะต้องใช้อัลกอริทึมการประมวลผลข้อมูลที่ถูกดัดแปลงจากเซนเซอร์หรือกล้อง เพื่อคำนวณความสูงและความเร็วในการกระโดดอย่างถูกต้อง งานวิจัยจะเน้นการพัฒนาอัลกอริทึมที่แม่นยำและเชื่อถือได้ในการวัดผลกระโดด (Ludbrook, 2002) การวัดการกระโดดในแนวดิ่งใช้เซนเซอร์ต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์อัลตราโซนิก เซนเซอร์ความเร็ว และกล้องเพื่อรับข้อมูล งานวิจัยจะศึกษาเทคโนโลยีเซนเซอร์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Picerno et al., 2011) การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวัดกระโดดในแนวดิ่ง ต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเพื่อแปลงข้อมูลเป็นข้อมูลที่มีความหมาย เช่น การคำนวณความสูงที่กระโดดได้ เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทันสมัย (Quagliarella et al., 2006) การประเมินความสามารถของโปรแกรม เน้นการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการวัดในการกระโดด โดยเปรียบเทียบกับผลลัพธ์กับการวัดแบบดั้งเดิมหรือการวัดโดยนักกีฬามืออาชีพ เป็นต้น (Aragón, 2000) การประยุกต์ใช้โปรแกรมการวัดกระโดดในแนวดิ่งในสถานการณ์จริง เช่น ในการสอนกีฬา การประเมินศักยภาพของนักกีฬา หรือการติดตามการพัฒนาของกล้ามเนื้อของนักกีฬาในระหว่างการฝึกซ้อม (ถาวร กุมทศรี และคณะ, 2562)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณความสูงในการกระโดดในแนวดิ่ง
2. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่งผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

วิธีการดำเนินการ

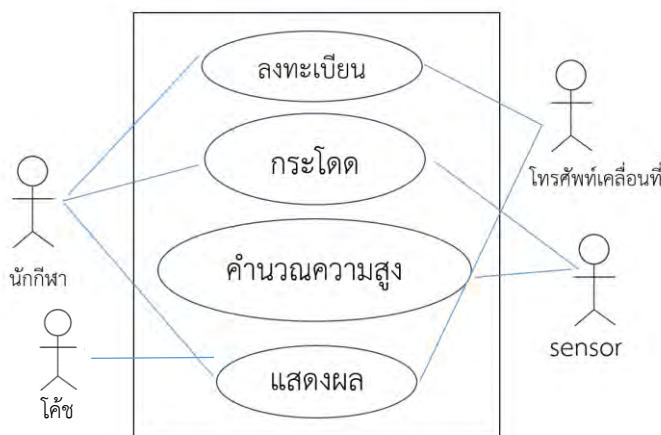
การพัฒนาแอปพลิเคชันทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่งผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ มีขั้นตอนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาปัญหาการวัดประเมินสมรรถภาพทางกาย เกี่ยวกับปัญหาการวัดและประเมินสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง การวัดความสูงของการกระโดดโดยใช้ IMU และความเร่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ด้วยการค้นหาแอปพลิเคชันที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน และศึกษาวิธีการที่ใช้ในการวัดและประเมินการกระโดดในแต่ละแอปพลิเคชัน ที่อาจใช้เซนเซอร์ IMU หรือวิธีการคำนวณที่แตกต่างกัน

3. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ ด้วยการสำรวจความต้องการของผู้ใช้ที่จะใช้แอปพลิเคชันในการทดสอบสมรรถภาพการกระโดด คุณสมบัติที่ต้องการ และวิธีการที่ใช้ในการกระโดด
4. การวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันด้วย UML เพื่อวางแผนการพัฒนาแอปพลิเคชัน รวมถึงการออกแบบหน้าตาและประสบการณ์ของผู้ใช้ในการใช้แอปพลิเคชัน
5. การพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้เซนเซอร์ IMU ในโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อวัดและคำนวณความสูงของการกระโดด ใช้ Python เป็นเครื่องมือ
6. การทดสอบแอปพลิเคชัน แบ่งการประเมินเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1. ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน (Efficiency) 2. ประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน (Effectiveness) 3. ความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learnability) และ 4. ความปลอดภัย (Security)
7. การแก้ไขและปรับปรุงแอปพลิเคชันตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้แอปพลิเคชันดีขึ้นและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

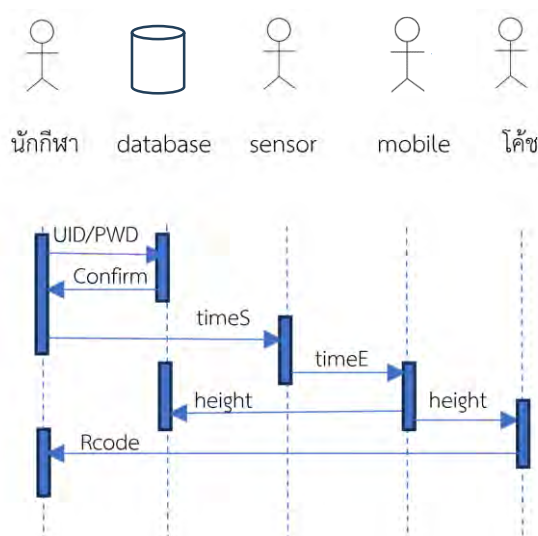
ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาปัญหาในการวัดและประเมินสมรรถภาพทางกายในการกระโดดในแนวดิ่ง พบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น แผ่นรับแรง (Force Plate) มีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่นเดียวกับอุปกรณ์ทดสอบยืนกระโดดสูง (Vertec) เนื่องจากมีขนาดใหญ่ ไม่สามารถพกพาได้ และราคาสูง
2. ผลศึกษาความเป็นไปได้ พบว่า เซนเซอร์วัดความเฉื่อย (IMU) ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ประกอบด้วยเซนเซอร์การวัดความเร่ง (Accelerometer) และเซนเซอร์การวัดความเร็วเชิงมุม (Gyroscope) ซึ่งสามารถส่งข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วและความเร่งของโทรศัพท์ เหมาะสำหรับการใช้ในการวัดแรงเฉื่อยในการกระโดดในแนวดิ่ง
3. ผลศึกษาความต้องการของผู้ใช้ พบว่า ผู้ใช้ต้องการอุปกรณ์ในการวัด และประเมินสมรรถภาพทางกายในการกระโดดในแนวดิ่งที่มีขนาดเล็ก พกพาสะดวก สามารถนำมาใช้ในการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ในสถานที่ที่หลากหลาย โดยไม่จำเป็นต้องไปที่ห้องปฏิบัติการ และทดสอบเองได้ทุกช่วงเวลาที่ต้องการ
4. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วย UML ประกอบด้วย Use Case Diagram และ Sequence Diagram แสดงในรูปที่ 1-2 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 Use Case Diagram แอปพลิเคชันเพื่อทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง

จากภาพที่ 1 Use Case Diagram แอปพลิเคชันเพื่อทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง ประกอบด้วย 4 Actors ได้แก่ นักกีฬา เซนเซอร์ โค้ช และโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ 4 Use Cases โดยนักกีฬา มีหน้าที่ในการลงทะเบียนเพื่อเข้าใช้โปรแกรมผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และสามารถบันทึกข้อมูลการกระโดดสูง เมื่อทดสอบการกระโดด จะมีการนำค่าที่ได้จากเซนเซอร์มาคำนวณความสูงที่กระโดดได้ และแสดงความสูงที่กระโดดได้ผ่านหน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่ ส่งไปยังโค้ชและนักกีฬาได้



ภาพที่ 2 Sequence Diagram แอปพลิเคชันเพื่อทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง

จากภาพที่ 2 แสดงลำดับขั้นตอนของแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง เริ่มจากนักกีฬา Login เข้าระบบด้วย User ID และ Password จากนั้นทำการกระโดด โดยเป็นการจับเวลาที่เริ่มกระโดด (timeS) และเวลาที่ลงถึงพื้น (timeE) ซึ่งข้อมูลเวลาถูกนำไปคำนวณความสูงที่กระโดดได้ และบันทึกลงในฐานข้อมูล และส่งไปให้โค้ช สุดท้ายแจ้งกลับไปให้นักกีฬา

5. ผลการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

5.1 การออกแบบ UX/UI โมบายแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่ง ในส่วนนี้เป็นการออกแบบหน้าต่างแอปพลิเคชัน ตั้งแต่หน้าต้อนรับ หน้าหลักที่อธิบายการใช้งานโปรแกรม หน้าเตรียมการทดสอบ หน้าทดสอบ และหน้ารายงานผล แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การแสดงหน้าต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันเพื่อทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง

จากภาพที่ 3 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน อธิบายขั้นตอนในการทดสอบ เริ่มจากการติดตั้งสมาร์ทโฟนยืนนิ่ง 5 วินาที จนกว่าระบบแสดงสัญญาณพร้อม ทำการยกขา แล้วใช้แรงถีบจากเท้าเพื่อกระโดดให้สูงที่สุดเท่าที่ทำได้ เมื่อเท้าแตะถึงพื้น ระบบก็จะแสดงผลทันที โดยถ้ากระโดดได้ความสูงดีจะแสดงหน้าจอเป็นสีเขียว ถ้ากระโดดได้ความสูงไม่ดีจะแสดงหน้าจอเป็นสีแดง

5.2 การออกแบบ Pseudocode แสดงการทำงานของ Accelerometer Sensor เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน ทดสอบการกระโดดในแนวดิ่ง มีขั้นตอนดังนี้

1. Initialize variables
 - Set initial vertical position (vertical_position) to 0.
 - Set jump force (jump_force) to a predefined value.
 - Set gravity (gravity) to a predefined value.
 - Set time step (time_step) for simulation.
2. Start accelerometer sensor
3. Loop until jump is complete
 - Read accelerometer data to detect upward movement.
 - If upward movement is detected
 - Apply jump force to vertical_position (vertical_position += jump_force).
 - Apply gravity to vertical_position (vertical_position -= gravity * time_step).
4. Check for landing:
 - If vertical_position < 0
 - Set vertical_position to 0
 - End the jump.
5. Display the current vertical_position on the screen for visualization.
6. End accelerometer sensor

5.3 การคำนวณหาความสูงในการกระโดดในแนวดิ่ง ใช้ค่า Y-axis Acceleration Signals จาก Method on Sensor Changed ทำการดึงค่า Y-axis Acceleration Signal ใช้ Function `system.currentTimeMillis()`; เพื่อดึงค่าเวลาของเครื่องมาใช้เพื่อให้ Fight Time ระยะเวลาที่ใช้กระโดด จากนั้นคำนวณโดยใช้สูตรหาระยะทางของวัตถุที่เคลื่อนที่ในแนวดิ่ง แสดงในภาพที่ 4

```
double yAcc = event.values[1];
long timestamp = System.currentTimeMillis() - start_time;

if (!mUp && yAcc >= 20 ){
    time_init = timestamp;
    mUp = true;
}else if (mUp && !mDown && yAcc <= 0){
    mDown = true;
}
else if (mDown && !mfinish && yAcc >= 20){
    time_terminal = timestamp;
    mfinish = true;
}else if (mfinish){
    fighttime = (time_terminal - time_init) * 0.001;
    height = ((fighttime * fighttime * 9.81) / 8) * 100;
    String result = String.format("%.2f", height);
    mSensorManager.unregisterListener((SensorEventListener) this, mAccelerometer);
    resultValue.setTextColor(Color.WHITE);
    resultValue.setText(result + " cm");
}
```

ภาพที่ 4 การเขียนคำสั่งเพื่อคำนวณหาความสูง

จากภาพที่ 4 การคำนวณหาความสูงจากการกระโดดในแนวดิ่ง จากสูตร $height = ((fighttime * fighttime * 9.81) / 8) * 100$

โดย height เป็นความสูงจากการกระโดดในแนวดิ่ง
 fighttime เป็นเวลาที่ใช้ในการกระโดดได้โดยใช้สูตรดังนี้
 $fighttime = (time_end - time_start) * 0.001$

โดย

time_end คือ เวลาสิ้นสุดการกระโดด (ในหน่วยมิลลิวินาที)

time_start คือ เวลาเริ่มต้นการกระโดด (ในหน่วยมิลลิวินาที)

0.001 เป็นตัวคูณเพื่อแปลงเวลาจากมิลลิวินาทีเป็นวินาที (เนื่องจาก 1 วินาที = 1000

มิลลิวินาที)

- 9.81 คือ ค่าคงที่ของแรงโน้มถ่วงโลก (9.81 m/s^2)
8 เป็นค่าคงที่คูณด้วย 100 เพื่อแปลงเป็นหน่วยเซนติเมตร (cm) ในสูตรนี้

การคำนวณความสูงของการกระโดดในหน่วยเซนติเมตร (cm) จากเวลาการกระโดด (Fight Time) ซึ่งคือเวลาที่ใช้ในการกระโดดจากสูตรก่อนหน้า แรงโน้มถ่วงโลก (9.81 m/s^2) และค่าคงที่ (8) สำหรับความแตกต่างในความเร็วเริ่มต้นและความเร็วสิ้นสุดของการกระโดดในแนวดิ่ง สูตรนี้จะให้ความสูงในหน่วยเซนติเมตร

ผลการทดสอบ

ในการประเมินความสามารถในการทำงานแอปพลิเคชัน โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการตอบแบบสอบถามจำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ โค้ช 2 คน นักกีฬา 6 คน และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา 2 คน โดยแต่ละกลุ่มทำการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ดังนี้ โค้ช ได้แก่ โค้ชที่มีส่วนในการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้ จำนวน 2 คน นักกีฬา ได้แก่ นักกีฬาภายใต้โค้ช 2 คนที่ร่วมในการทดสอบ และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา 2 คน ที่ร่วมพัฒนาและทดสอบ รายละเอียดในการทดสอบ 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน (Efficiency) หมายถึง ความเร็วในการใช้แอปพลิเคชัน

ผู้ใช้	ความเร็วในการใช้แอปพลิเคชัน	ผลการทดสอบประสิทธิภาพ
โค้ช	เฉลี่ยอยู่ที่ 3.13 วินาที	อยู่ในเกณฑ์ปกติ
นักกีฬา	เฉลี่ยอยู่ที่ 3.03 วินาที	อยู่ในเกณฑ์ปกติ
นักวิทยาศาสตร์การกีฬา	เฉลี่ยอยู่ที่ 3.11 วินาที	อยู่ในเกณฑ์ปกติ

2. ด้านประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน (Effectiveness) หมายถึง ความพึงพอใจในการคำนวณความสูง

ผู้ใช้	ความพึงพอใจในการคำนวณความสูง	ผลการทดสอบประสิทธิผล
โค้ช	เฉลี่ย 4.66	ดีมาก
นักกีฬา	เฉลี่ย 4.67	ดีมาก
นักวิทยาศาสตร์การกีฬา	เฉลี่ย 4.68	ดีมาก

3. ด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ (Learnability) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของแอปพลิเคชันที่ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ปราศจากผู้แนะนำ

ผู้ใช้	ความพึงพอใจในการใช้งาน	ผลการทดสอบประสิทธิผล
โค้ช	เฉลี่ย 4.73	ดีมาก
นักกีฬา	เฉลี่ย 4.75	ดีมาก
นักวิทยาศาสตร์การกีฬา	เฉลี่ย 4.81	ดีมาก

4. ด้านความปลอดภัย (Security) หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อความสามารถของแอปพลิเคชันที่ทำให้โค้ช นักกีฬา และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา รู้สึกปลอดภัย

ผู้ใช้	ความพึงพอใจในความปลอดภัย	ผลการทดสอบประสิทธิผล
โค้ช	เฉลี่ย 4.65	ดีมาก
นักกีฬา	เฉลี่ย 4.52	ดีมาก
นักวิทยาศาสตร์การกีฬา	เฉลี่ย 4.56	ดีมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ความสูงในการกระโดดในแนวดิ่ง ใช้สูตร $height = ((fighttime * fighttime * 9.81) / 8) * 100$
2. เซนเซอร์วัดความเฉื่อย (IMU) ที่ติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถส่งข้อมูลความเร็วและความเร่งเพื่อให้การคำนวณหาความสูงจากการกระโดดในแนวดิ่งได้อย่างถูกต้อง
3. แอปพลิเคชันทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่งผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ภายใต้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้งานง่าย ผู้ใช้ทุกคนมีความพึงพอใจในระดับดีมากด้วยคะแนน 4.67 จากคะแนนเต็ม 5

การอภิปรายผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการประเมินการกระโดดในแนวดิ่ง โดยใช้เซนเซอร์วัดแรงเฉื่อยในโทรศัพท์เคลื่อนที่ สามารถพัฒนาการทำ API เพื่อจัดการข้อมูลของเซนเซอร์ความเร่ง (Accelerometer Sensor) และนำข้อมูลเฉพาะแกนแนวดิ่ง (Y-axis Acceleration Signals) มาคำนวณหาความสูงของการกระโดดในแนวดิ่งวิธีที่นำเสนอดังกล่าว เป็นวิธีที่สามารถใช้ในชีวิตประจำวัน สนามฝึกซ้อม สนามออกกำลังกาย หรือเรียกว่าฟลัดเทส (Flied Test) ได้ อีกทั้งการใช้อุปกรณ์อย่างโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Smartphone) นั้นมีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน เพราะปัจจุบันทุกคนมีโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นของตนเอง

ผลการศึกษาในทำนองเดียวกับ Marković และคณะ (2021) ที่นำเสนอวิธีการใช้เซนเซอร์วัดแรงเฉื่อยของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ในการประเมินการทดสอบสมรรถภาพของผู้สูงอายุ โดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่เป็นอุปกรณ์ที่ประชาชนส่วนใหญ่มีไว้ในปัจจุบัน (Picerno et al., 2011) การตรวจสอบความถูกต้องในการวัดการประเมินการกระโดดในแนวดิ่ง โดยการใช้เซนเซอร์วัดแรงเฉื่อยที่ติดตั้งไว้ที่หลังเท้าของผู้เข้าร่วมวิจัย ผลการวิจัย พบว่ามีความน่าเชื่อถือและความถูกต้องสูงเมื่อเทียบกับการวัดการประเมินมาตรฐาน (Suarez-Arrones et al., 2020)

ข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบความถูกต้องของการทดสอบสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่งระหว่างแอปพลิเคชันสำหรับการประเมินการกระโดดในแนวดิ่งในโทรศัพท์เคลื่อนที่ กับอุปกรณ์มาตรฐาน อย่างเช่น แผ่นวัดแรง ที่เป็นอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- ถาวร กมฺทศรี, อารมย์ ตีรราช, อรพรรณ เจริญผล, สินตยา ชูดำ, วัฒนชัย หาทรัพย์ และนลินรัตน์ สมหวัง. (2562). การพัฒนาเกณฑ์สมรรถภาพทางกายนักกีฬามหาวิทยาลัยไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา*, 19(1), 69-90.
- Aragón, L. F. (2000). Evaluation of four vertical jump tests: Methodology, reliability, validity, and accuracy. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(4), 215–228.
- Hellec, J., Chorin, F., Castagnetti, A., & Colson, S. S. (2020). Sit-to-stand movement evaluated using an inertial measurement unit embedded in smart glasses—A validation study. *Sensors*, 20(18), 5019.
- Ludbrook, J. (2002). Statistical techniques for comparing measurers and methods of measurement: A critical review. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 29(7), 527–536.
- Marković, S., Dopsaj, M., Tomažič, S., Kos, A., Nedeljković, A., & Umek, A. (2021). Can IMU provide an accurate vertical jump height estimate? *Applied Sciences*, 11(24), 12025.
- Milosevic, M., Jovanov, E., & Milenković, A. (2013). Quantifying timed-up-and-go test: A smartphone implementation. In *Body sensor networks*. IEEE international conference (pp. 1-6). IEEE Xplore. <https://doi.org/10.1109/BSN.2013.6575478>
- Picerno, P., Camomilla, V., & Capranica, L. (2011). Countermovement jump performance assessment using a wearable 3D inertial measurement unit. *Journal of Sports Sciences*, 29(2), 139–146.
- Quagliarella, L., Sasanelli, N., Belgiovine, G., & Cutrone, N. (2006). Flying time evaluation in standing vertical jump by measurement of ankle accelerations. *Gait & Posture*, 24(S1), S56-S57.
- Suarez-Arrones, L., Gonzalo-Skok, O., Carrasquilla, I., Asián-Clemente, J., Santalla, A., Lara-Lopez, P., & Núñez, F. J. (2020). Relationships between change of direction, sprint, jump, and squat power performance. *Sports*, 8(3), 38.

การพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ Development of Sweet Tamarind Sorting System by Image Processing Technique

ปานิสรา หาดขุนทด^{1*}, ภัทรพล อาจาอาษา² และ ธนากร แสงกุดเลาะ³

Panisara Hadkhuntod^{1*}, Phukkaraphon Ardarsa² and Thanakorn Sangkudluo³

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม¹ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ² และ มหาวิทยาลัยนเรศวร³

Pibulsongkram Rajabhat University¹, Chaiyaphum Rajabhat University² and Naresuan University³

e-mail: panisara.h@psru.ac.th¹, tiwa@cpru.ac.th², thanakorns@nu.ac.th³

Received: September 13, 2023; Revised: November 9, 2023; Accepted: November 29, 2023

บทคัดย่อ

มะขามหวานเป็นสินค้า GI ของจังหวัดเพชรบูรณ์ สามารถสร้างมูลค่าได้หลายพันล้านบาทต่อปี การกระจายมะขามหวานให้ได้ราคาดี มีความจำเป็นต้องคัดแยกคุณภาพ การแยกคุณภาพและขนาดของมะขามหวาน ณ ปัจจุบันจะใช้คนที่มีความชำนาญในการคัดแยก ซึ่งหากมีปริมาณมากก็ต้องใช้เวลาและแรงงานมาก ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ โดยแบ่งตามมาตรฐานมะขามหวาน เป็น มะขามหวานมีตำหนิ มะขามปกติขนาด 1 มะขามปกติขนาด 2 และ มะขามปกติขนาด 3 จากภาพมะขามหวานสีทองและสีชมพู จำนวน 3,000 ภาพ มาทดสอบในอัตราส่วน 80 : 20 โดยแบ่งเป็น 5-Fold Cross Validation แล้วหาค่าเฉลี่ย โดยใช้อัลกอริทึม YOLOv8 โดยทำการทดสอบ ใน 3 รุ่น คือ n, s and m โดยเลือก รุ่น n ที่มีความเร็วสูงสุด 7.28 เฟรมต่อวินาที ค่า mAP ที่ 0.84 ค่า Precision ที่ 1.0 Recall ที่ 8.9 F1-Score ที่ 0.85 และพื้นที่ในการจัดเก็บบนดิสก์เล็กที่สุด ขนาด 7.52 เมกะไบต์ โดยการนำเข้ารูปภาพแล้วทำนายผลคุณภาพของมะขามหวานบนเว็บแอปพลิเคชัน ช่วยเกษตรกรให้คัดแยกมะขามหวานได้ถูกต้อง รวดเร็ว และมีเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้บริโภคเองเกิดความมั่นใจในตัวสินค้ามากขึ้น

คำสำคัญ: มะขามหวาน การคัดแยก การประมวลผลภาพ

Abstract

The sweet tamarind from Phetchabun province is classified as a Geographical Indication (GI) product and can earn billions of baht in annual revenue. It is imperative to categorise items based on their price, quality, and size. In the present day, the task of categorising sweet tamarinds needs individuals with expertise. When dealing with a substantial amount, it requires significant time and effort. The researcher proposes to create a sorting system for sweet tamarind using image processing techniques. The system will classify the sweet tamarind into categories such as sweet tamarind with flaws, normal tamarind size 1, normal tamarind size 2, and normal tamarind size 3. This will be achieved by employing YOLO version 8 with n, s, and m algorithms. The dataset consists of 3,000 photographs of sweet tamarind, specifically Srithong and Srichompoo varieties. These images were used to carry out a test with a ratio of 80:20, meaning that 80% of the images were used for training and 20% for testing. The dataset was separated into 5-Fold Cross Validation, which involves splitting the data into five subsets and doing the test several times, each

time using a different subset as the test set. The results were then averaged. Following performance testing, the researcher opted for the n model, which has a maximum speed of 7.28 frame/s, a mAP value of 0.84, a precision value of 1.0, a recall value of 8.9, an F1-Score of 0.75, and the smallest size on disc, 7.52 Mb. This model was then utilised to create a web application for predicting the quality of sweet tamarinds. This technology helps farmers in efficiently and precisely categorising sweet tamarind, while also providing customers with tools to enhance their trust and confidence in the product.

Keywords: Sweet Tamarind, Sorting, Image Processing

บทนำ

มะขามหวานเพชรบูรณ์เป็นสินค้า GI (Geographical Indication เครื่องหมายที่ใช้กับสินค้าที่มาจากแหล่งผลิตที่เฉพาะเจาะจงซึ่งคุณภาพหรือชื่อเสียงของสินค้านั้น ๆ) ที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักมาอย่างยาวนาน ด้วยลักษณะเด่นที่มีรสชาติหวานหอมเป็นเอกลักษณ์ ผักใหญ่ เนื้อหนานุ่มเหนียว มีสีสวยสม่ำเสมอ โดยในแต่ละปีมีปริมาณการผลิตสูงถึง 52,000 ตัน มีระบบควบคุมคุณภาพสินค้า GI ที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับในระดับสากล และมีตลาดส่งออกสำคัญของไทย ได้แก่ เวียดนาม จีน และหลายประเทศในทวีปยุโรป สร้างเม็ดเงินให้ผู้ประกอบการในจังหวัดเพชรบูรณ์กว่า 3,900 ล้านบาท/ปี (กรมทรัพย์สินทางปัญญา, 2565)

จากสถานการณ์การผลิตมะขามหวาน ปีการผลิต 2562 และ 2563 พื้นที่ย่นต้น 109,849 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 495 กิโลกรัม ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 74.68 บาท คิดเป็นมูลค่าประมาณ 3,899 ล้านบาท พื้นที่ปลูกและผลผลิตสูงสุด คือ มะขามหวานผักไค้ พันธ์สีทอง พื้นที่ย่นต้น 37,736 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 495 กิโลกรัม ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 74.21 บาท คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,279 ล้านบาท อันดับสอง คือ มะขามหวานผักตรง พันธ์ศรีชมพู พื้นที่ย่นต้น 26,554 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 495 กิโลกรัม ราคาเฉลี่ยกิโลกรัมละ 76.27 บาท คิดเป็นมูลค่าประมาณ 963 ล้านบาท (พีรพล สุธงษา, 2563)

มาตรฐานมะขามหวาน จากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2557) มีข้อกำหนดขั้นต่ำคือ (1) เป็นมะขามหวานทั้งฝักที่มีเปลือกและขั้วติดอยู่ ความยาวขั้วไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร (2) ตรงตามพันธุ์ (3) สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้ (4) เปลือกไม่แตก (5) ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกของฝักมะขามหวาน (6) ไม่มีร่องรอยความเสียหายที่เปลือกจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเนื้อมะขามหวาน (7) ไม่มีความผิดปกติจากความชื้นภายนอก โดยไม่รวมหยดน้ำที่เกิดหลังจากนำมะขามหวานออกจากห้องเย็น (8) ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม และ/หรือรสชาติที่ผิดปกติ และไม่มี ความผิดปกติด้านรูปร่างและสี ไม่มีตำหนิที่เปลือกในกรณีที่มีความผิดปกติหรือตำหนิต้องมองเห็นได้ไม่เกิน 10% และไม่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกคุณภาพของเนื้อมะขามหวาน คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ถึงจะผ่านมาตรฐาน และแบ่งขนาดตามจำนวนข้อ มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ข้อ คือขนาด 1, 4-6 ข้อ คือ ขนาด 2 และ 1-3 ข้อ คือ ขนาด 3 การแยกคุณภาพ และขนาด ณ ปัจจุบันจะใช้คนที่มีความชำนาญในการคัดแยก ซึ่งหากมีปริมาณมากก็ต้องใช้เวลาและแรงงานมากเช่นเดียวกัน ประกอบกับปัจจุบันผู้บริโภคมีความต้องการสินค้าที่มีคุณภาพมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้บริโภคเองเกิดความมั่นใจในตัวสินค้า

YOLO (Redmon และคณะ, 2016) เป็นการใช้วิธีที่เรียกว่า “Fast Single-Shot Detection” ซึ่งจะเป็นวิธีการที่สามารถตรวจจับวัตถุได้จากการส่งผ่านรูปภาพเข้าไปในระบบเพียงครั้งเดียวโดยใช้หลักการโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน อัลกอริทึม YOLO มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดย YOLO มีหลายรุ่น

(Version) ซึ่งแต่ละรุ่นจะมีโครงสร้างสถาปัตยกรรมที่แตกต่างกัน มีนักวิจัยที่เคยทำการการคัดแยกมะขามหวานด้วยหลักการประมวลผลภาพเช่นเดียวกัน (Jarimopas & Jaisin, 2008) โดยการแยกมะขามหวานมีคำนิยามที่รอยแตกด้วยหลักการ Thresholding ซึ่งเป็นการตรวจหาความเข้มแสงที่แตกต่างกันบนผิว มะขามโดยผิวที่แตกที่สามารถเห็นถึงเนื้อใน สีเนื้อจะมีความเข้มแสงมากกว่าสีผิวเปลือก แต่สมรรถนะทำได้น้อยกว่าเพราะด้วยลักษณะของผิวที่กลมทำให้การวางค่อนข้างมีปัญหา จึงทำให้เกิดความล่าช้า และงานวิจัยของ ณัฐพล ชัยพิชิตานันท์ (2555) ในงานวิจัยนี้อธิบายถึงข้อบกพร่องในการคัดแยกผิวมะขามหวานด้วยการประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิคการส่องสว่าง แต่เทคโนโลยีในสมัยนั้นยังสามารถแยกคำนิยามได้เพียงรอยแตกเท่านั้น ไม่สามารถแยกคำนิยามลักษณะอื่นได้ ไม่สามารถแยกขนาดของมะขามหวานตามมาตรฐานมะขามหวานได้ และความเร็วในการประมวลผลได้ช้า มีนักวิจัยรุ่นใหม่ ๆ ได้นำเทคโนโลยีการประมวลผลภาพด้วย YOLO มาใช้งาน เช่น จันธิรัก น้ำใส และคณะ (2565) ได้ทำระบบการตรวจจับคู่ด้วยวิธีการ YOLO ในกรณีตัวอย่างงูเข้าที่ฟักอาศัย ซึ่งมีความรวดเร็วและแม่นยำ ความถูกต้องเฉลี่ยมากกว่า 80% และ ชนาธิป จันทนะชาติ และคณะ (2564) ได้ทำการตรวจหาช่องจอตรดแบบเรียลไทม์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม YOLO ระบบสามารถตรวจหาช่องจอตรดและแสดงผลมีค่าร้อยละความถูกต้อง 67.13 และมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนร้อยละสัมบูรณ์ 32.9

งานวิจัยนี้ทำการเปรียบเทียบ อัลกอริทึม YOLO 8 Version n m และ s เพื่อหาความเหมาะสมในการพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ เพิ่มความแม่นยำในการคัดแยก ลดจำนวนแรงงานที่ใช้ในการคัดแยก และช่วยให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในสินค้ามากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานสีทองและสีชมพูด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ YOLOv8

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยอาศัยขั้นตอนที่ประยุกต์จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามแนวทางของ Dennis และคณะ (2012) ที่แบ่งขั้นตอนออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning) แบ่งออกเป็น 3 กระบวนการย่อย ๆ คือ

1. การวิเคราะห์ความต้องการ จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากข้อมูลมาตรฐานของมะขามหวาน จากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2557) มีข้อกำหนดขั้นต่ำ คือ ไม่มีตำหนิที่เปลือกในกรณีที่มีความผิดปกติหรือตำหนิต้องมองเห็นได้ไม่เกิน 10% จึงจะผ่านมาตรฐาน และแบ่งขนาดตามจำนวนข้อ มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ข้อ คือขนาด 1, 4-6 ข้อ คือ ขนาด 2 และ 1-3 ข้อ คือ ขนาด 3 ในช่วงฤดูกาลมะขามหวานจะมีผลผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ต้องใช้ผู้คัดแยกเป็นจำนวนมาก และใช้เวลานาน หากเกษตรกรสามารถคัดแยกผลผลิตได้ตามเกรดและคุณภาพ จะส่งผลให้ได้ราคาดีกว่ามะขามหวานแบบละขนาด

2. การศึกษาความเป็นไปได้ จากการศึกษาความเป็นไปได้ นักวิจัยลงพื้นที่เก็บภาพมะขามหวานฝักโค้ง พันธุ์สีทอง และมะขามหวานฝักตรงพันธุ์ศรีชมพู จากงานมะขามหวานเพชรบูรณ์ 2566 และจากตลาดพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ และทำการคัดแยกโดยแบ่งเป็นมะขามหวานที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐาน มะขามหวานที่ได้มาตรฐานแบ่งเป็น 3 ขนาด คือ ขนาด 1 ขนาด 2 และขนาด 3 ชุดละ 500 ภาพ รวม 3,000 ภาพ แบ่งข้อมูลรูปภาพเพื่อทำการเทรนและการทดสอบในอัตราส่วน 80 : 20

ตารางที่ 1

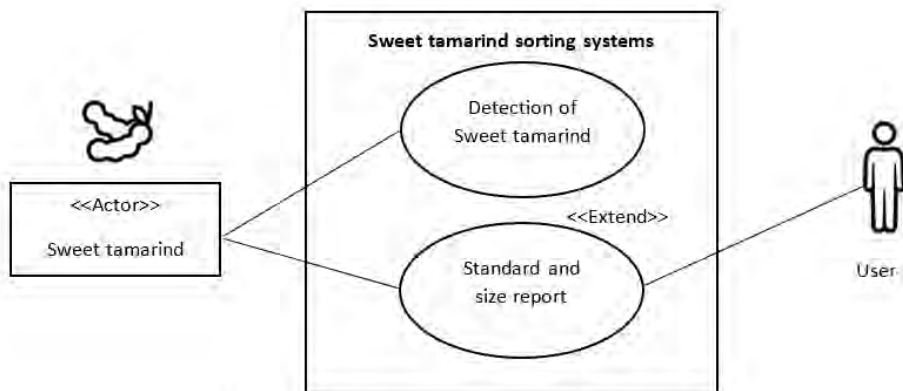
จำนวนมะขามที่ใช้ในการทดลอง

ประเภทข้อมูล	จำนวน			
	มะขามมีตำหนิ (Not)	มะขามปกติขนาด 1 (Size 1)	มะขามปกติขนาด 2 (Size 2)	มะขามปกติขนาด 3 (Size 3)
ข้อมูลฝึกสอน	400	400	400	400
ข้อมูลทดสอบ	100	100	100	100

มีการนำ 5-Fold Cross Validation มาใช้ในการแบ่งข้อมูลเพื่อฝึกสอนและทดสอบ จำนวน 5 ชุด แล้วทำการฝึกสอนจำนวน 100 epochs ทำการเปรียบเทียบโดยใช้ อัลกอริทึม YOLOv8n, m และ s เพื่อหาค่าเฉลี่ยเมื่อได้โมเดลที่มีประสิทธิภาพแล้ว จะทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจาก Flask Framework ในการแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่อไป

3. การวางแผน ทีมวิจัยมีระยะเวลาในการศึกษาความต้องการ ศึกษาความเป็นไปได้ หาภาพถ่ายพัฒนาระบบ ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงระบบ ในช่วงระยะเวลา มกราคม-พฤศจิกายน 2566

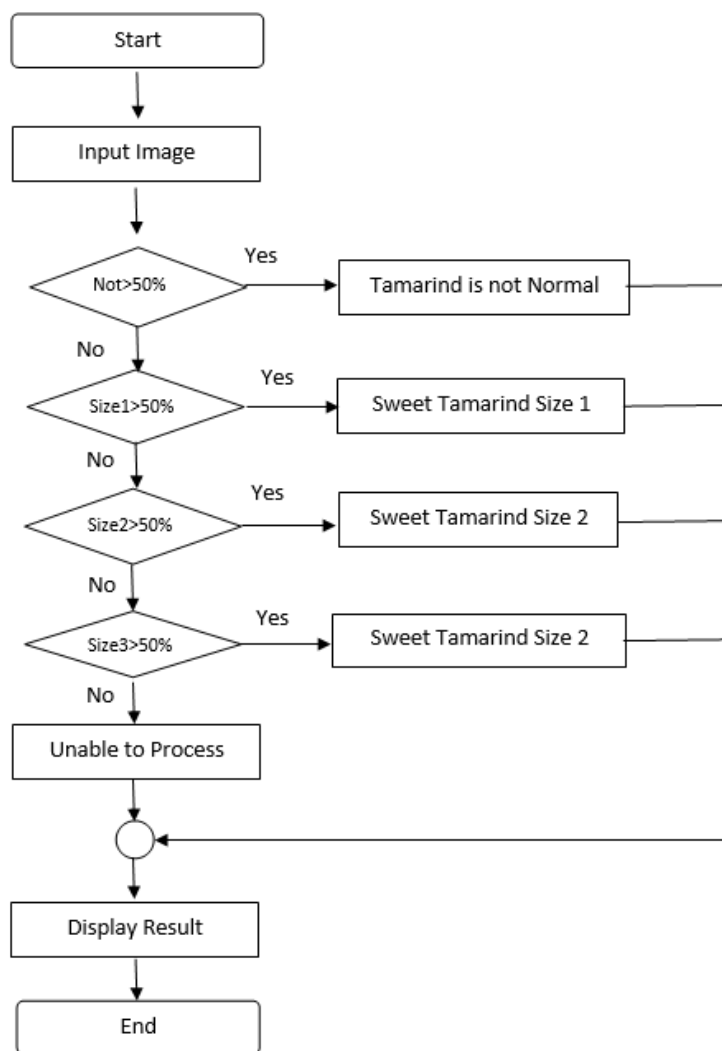
ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนนี้ทีมวิจัยได้ใช้ Use Case Diagram เพื่อวิเคราะห์การทำงานของระบบดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพกรณี (Use Case Diagram) ระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ

จากภาพที่ 1 มะขามหวานจะถูกถ่ายภาพ หรือนำเข้าโดยใช้รูปภาพมะขามหวาน หรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่งไปที่ตัวมะขามแล้วทำนายผลได้เลย เมื่อเข้ามาในระบบจะทำการตรวจจับภาพที่ได้ หลังจากนั้นระบบจะทำนายผลคุณภาพของมะขามหวานออกมาให้ผู้ใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ (Design) ทีมวิจัยได้นำข้อมูลจากขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลมาออกแบบการเขียนผังการปฏิบัติงาน (Flow Chart) ของระบบ



ภาพที่ 2 ผังงานการปฏิบัติงานของระบบ

จากภาพที่ 2 เมื่อนำเข้าภาพถ่ายแล้ว จะเข้าสู่กระบวนการทำนายผล เงื่อนไขที่ 1 หากขึ้น not มากกว่า 50% จะแสดงผลคำทำนายว่า “Tamarind is not Normal” เงื่อนไขที่ 2 หากขึ้น size 1 มากกว่า 50% ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 1” เงื่อนไขที่ 3 หากขึ้น size 2 มากกว่า 50% ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 2” เงื่อนไขที่ 4 หากขึ้น size 3 มากกว่า 50% ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 3” และหากไม่ขึ้น % ใด ๆ ระบบจะแสดงผลลัพท์ “Unable to Process”

1. การนำเข้ารูปภาพ (Input Image) ผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการนำเข้ารูปภาพ โดยสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งานด้วย Flask (เว็บเฟรมเวิร์ก) เป็นไมโครเว็บเฟรมเวิร์กที่เขียนด้วย Python จัดอยู่ในประเภทไมโครเฟรมเวิร์ก เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือไลบรารีเฉพาะ ไม่มีไลเอร์นามธรรมของฐานข้อมูล การตรวจสอบ

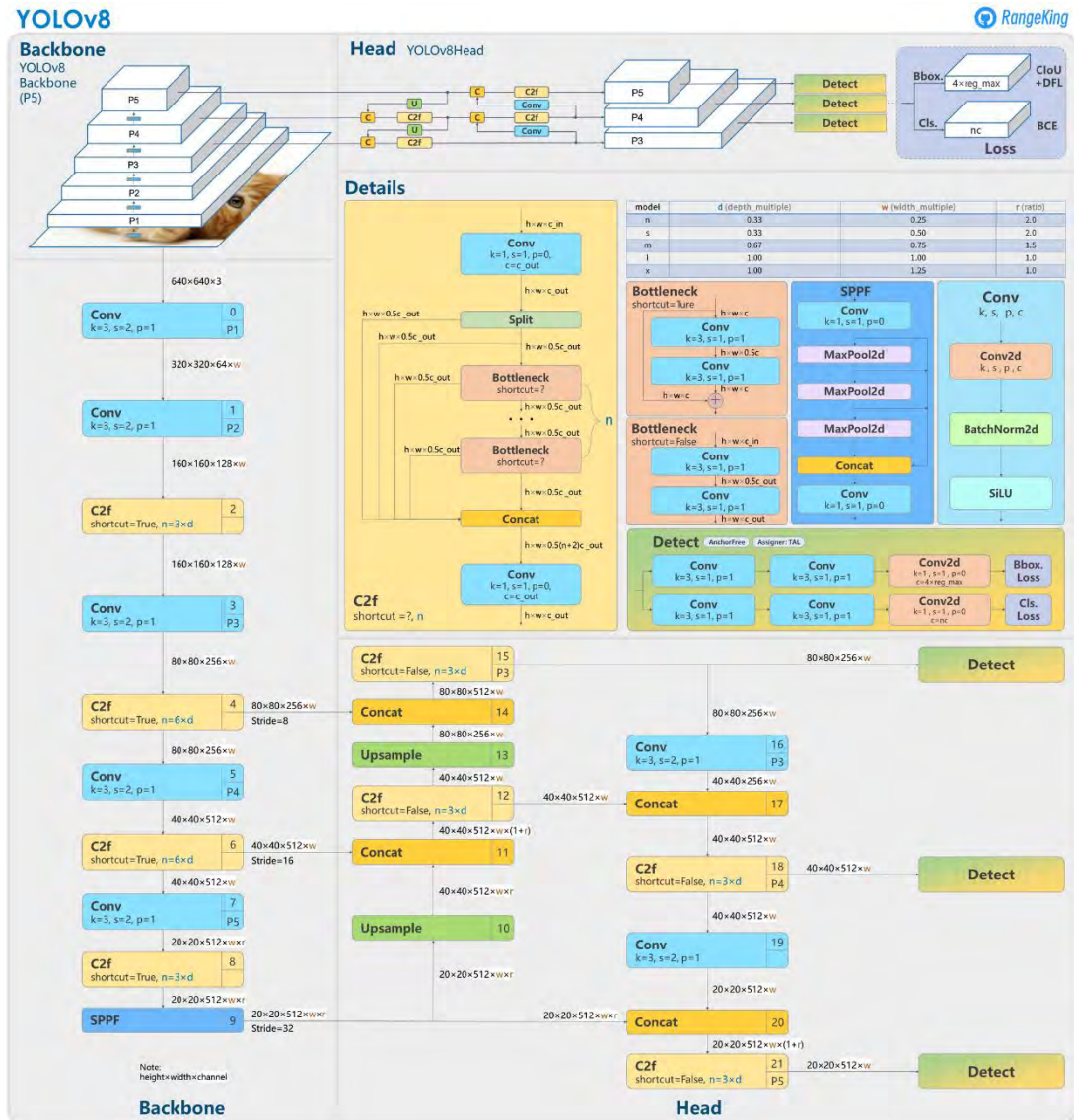
ความถูกต้องของแบบฟอร์ม หรือส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ไลบรารีของบุคคลที่สามที่มีอยู่แล้วมีฟังก์ชันทั่วไป อย่างไรก็ตาม Flask รองรับส่วนขยายที่สามารถเพิ่มคุณสมบัติของแอปพลิเคชันได้เหมือนกับว่าถูกนำไปใช้ใน Flask เอง มีส่วนขยายสำหรับผู้ทำแผนที่เชิงวัตถุ การตรวจสอบความถูกต้องของแบบฟอร์ม การจัดการการอัปโหลด เทคโนโลยีการตรวจสอบความถูกต้องแบบเปิดต่าง ๆ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั่วไปหลายอย่าง (“Extensions,” 2010) ให้สามารถรับข้อมูลจากการถ่ายภาพด้วยสมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ที่มีกล้องถ่ายภาพ โดยออกแบบเป็นปุมรูปกล้องถ่ายภาพ หรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่งไปที่ตัวมะขามแล้วทำนายผลได้เลย พร้อมคำแนะนำในการใช้โปรแกรมเบื้องต้น

2. กระบวนการประมวลผลภาพ (Image Processing) ผู้วิจัยใช้อัลกอริทึม YOLO YOLO (You Only Look Once) เป็นที่รู้จักกันในรูปแบบของโมเดลที่ใช้ประมวลผลภาพที่มีความเร็วสูงและมีขนาดเล็ก สามารถฝึกสอนได้โดยใช้ GPU (Graphics Processing Unit) ตัวเดียว ทำให้ผู้ปฏิบัติงานด้านการประมวลผลภาพใช้งานบนเทคโนโลยี Edge และ Clouds Computing หรือการประมวลผลต้นทุนต่ำได้ โดยที่ YOLO เป็นการรู้จำวัตถุที่ใช้วิธีการที่เรียกว่า “Fast Single-Shot Detection” ซึ่งจะเป็นวิธีการที่สามารถตรวจจับวัตถุได้จากการส่งผ่านรูปภาพเข้าไปในระบบเพียงครั้งเดียว โดยใช้หลักการโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน อัลกอริทึม YOLO มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดย YOLO มีหลายรุ่น (Version) ในอัลกอริทึม YOLO การดำเนินการจำแนกวัตถุว่าเป็นชนิดอะไร (Classification) และดำเนินการหาดำแหน่งของวัตถุ (Localization) โดยใช้กรอบล้อมวัตถุ (Bounding Box) ขั้นตอนการทำงานของ YOLO (Redmon และคณะ, 2016) จะเป็นในลักษณะการแบ่งรูปภาพเป็นส่วน ๆ หรือกริด (Grid) จากนั้นทำการเลื่อนการคำนวณไปที่ละจุดตามที่แบ่งกริดไว้ (Sliding Windows) พร้อมกับคำนวณหาว่าวัตถุจะมีอยู่จริงหรือไม่มากนักน้อยเพียงไร

YOLO เปิดตัวครั้งแรกในปี 2559 โดย Redmon และคณะ ในช่วงแรก ๆ (เวอร์ชัน 1-4) โดยใช้ภาษา C เฟรมเวิร์กการเรียนรู้เชิงลึกที่เรียกว่า Darknet ต่อมา Glenn Jocher ผู้พัฒนา YOLOv8 ได้ทำการปรับปรุง YOLOv3 repo ใน PyTorch (เฟรมเวิร์กการเรียนรู้เชิงลึกจาก Facebook) ให้ดีขึ้นแล้วทำการเปิดตัว YOLOv5

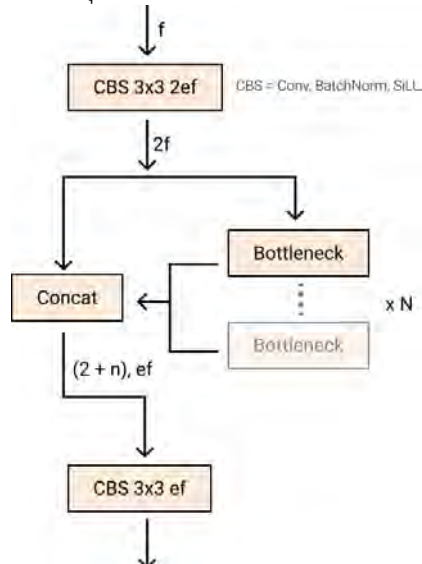
YOLOv5 ได้รับความนิยมทั่วโลกเนื่องจากมีโครงสร้าง Pythonic (เขียนด้วยภาษา Python) ที่มีความยืดหยุ่น และมีที่จัดเก็บด้วยเฟรมเวิร์ก PyTorch ที่สามารถแบ่งปันให้ชุมชนช่วยกันคิดค้นและปรับปรุงโมเดลใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

ในช่วงระหว่างปี 2564-2566 ได้มีการปรับปรุงโมเดล YOLOv5 PyTorch เช่น Scaled-YOLOv4, YOLOR และ YOLOv7 และจาก เฟรมเวิร์ก PyTorch เอง เช่น YOLX และ YOLOv6 ซึ่งมีการนำเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของโมเดล (Solawetz & Francesco, 2023)



Convolutions แบบใหม่ (New Convolutions) Conv 6x6 แรกจะถูกแทนที่ด้วย 3x3 โครงสร้างหลักเปลี่ยนไป และ C2f แทนที่ C3 ตามภาพที่ 4 โดยที่ "f" คือจำนวนคุณลักษณะ "e" คือ อัตราการขยายตัว และ CBS คือ บล็อกที่ประกอบด้วย Conv, BatchNorm และ SiLU

C2f คือ เอาต์พุตทั้งหมด (ชื่อสำหรับ 3x3 convs สองตัวที่มีการเชื่อมต่อที่เหลือ) จะต่อกัน ในขณะที่ C3 จะใช้เฉพาะเอาต์พุตของ Bottleneck สุดท้ายเท่านั้น



ภาพที่ 4 YOLOv8 C2f Module
ที่มา (Solawetz & Francesco, 2023)

ส่วนของ The Bottleneck จะเหมือนกับ YOLOv5 แต่ขนาดเคอร์เนลของ Conv แรกเปลี่ยนจาก 1x1 เป็น 3x3 ที่ส่วน Neck คุณลักษณะต่าง ๆ จะต่อกันโดยตรงโดยไม่ต้องบังคับให้มีขนาดช่องสัญญาณเดียวกัน ซึ่งจะช่วยลดจำนวนพารามิเตอร์และขนาดโดยรวมของเทรนเนอร์

การปิด Mosaic Augmentation ซึ่งเกี่ยวข้องกับการต่อภาพสี่ภาพเข้าด้วยกัน เพื่อบังคับให้โมเดลเรียนรู้วัตถุในตำแหน่งใหม่ การบดบังบางส่วน และเทียบกับฟิสิกส์โดยรอบที่แตกต่างกัน (Solawetz & Francesco, 2023)

โดยนำภาพมะขามหวานฝักโค้งพันธุ์สีทอง และมะขามหวานฝักตรงพันธุ์ศรีชมพู จากงานมะขามหวานเพชรบูรณ์ 2566 และจากตลาดพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ และทำการคัดแยกโดยแบ่งเป็นมะขามหวานที่ได้มาตรฐาน ขนาด 1 ขนาด 2 ขนาด 3 และไม่ได้มาตรฐาน ขนาด 640 x 640 พิกเซล ชุดละ 500 ภาพ รวม 3,000 ภาพ แบ่งข้อมูลเพื่อทำการเทรน 80 : 20 มีการใช้ 5-Fold Cross Validation เพื่อแบ่งข้อมูลแล้วหาค่าเฉลี่ย ทำการเปรียบเทียบโดยใช้ อัลกอริทึม YOLOv8 n, s และ m การเขียนโปรแกรมทั้งหมดโดยใช้ภาษา Python ร่วมโมเดล YOLO บน Google Colab ที่สามารถใช้ทรัพยากร GPU ได้ฟรี ช่วยแก้ปัญหาความเข้ากันได้ของไลบรารีต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเทรนโมเดล แล้วหาโมเดลที่เหมาะสมนำไปพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน

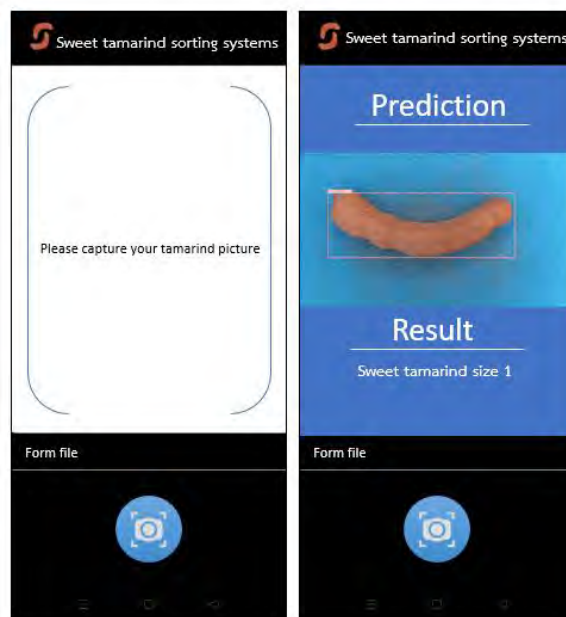
3. การกำหนดความแม่นยำ (Precision) ผู้วิจัยได้กำหนดเงื่อนไขของระบบไว้ว่าหากทำนายว่าเป็นมะขามหวานที่ได้มาตรฐาน ขนาด 1 ขนาด 2 ขนาด 3 หรือไม่ได้มาตรฐาน มากกว่าหรือเท่ากับ 50% โดยเลือกค่าทำนายที่ให้ผลดีที่สุด

4. การแสดงผล (Display) ผู้วิจัยได้ออกแบบให้แสดงผลได้ทั้งในสมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยแสดงภาพที่รับเข้า พร้อมเปอร์เซ็นต์คำทำนาย พร้อมข้อความผลการทำนายในรูปแบบข้อความ แสดงว่าเป็นมะขามหวานในกลุ่มใด ที่มียังได้แบ่งผลของการพัฒนาออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ระบบ และประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งในแต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

ส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ ประกอบด้วย

4.1 หน้าจอรับข้อมูล เป็นส่วนในการรับข้อมูลเข้า ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน มีการนำเข้าข้อมูล 3 รูปแบบคือ นำเข้าโดยการถ่ายภาพ นำเข้าในรูปแบบไฟล์ หรือหรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่งไปที่ตัวมะขามแล้วทำนายผลได้เลย

4.2 หน้าจอแสดงผล เป็นหน้าจอสำหรับทำนายภาพหลังจากการประมวลผลข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลในแบบรูปภาพและข้อความตามชื่อคลาสที่ได้จากการทำนายผล



ภาพที่ 5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ

จากภาพที่ 5 ผู้ใช้สามารถนำเข้าข้อมูลได้ด้วยการถ่ายภาพ การนำภาพถ่ายที่ทำการถ่ายไว้แล้ว หรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่งไปที่ตัวมะขาม นำมาประมวลผลด้วยโมเดล YOLOV8n ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้กับระบบ โดยใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เมื่อมีการนำเข้ารูปภาพแล้ว รูปภาพจะทำการแยกกลุ่ม หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้ Not มากกว่า 50% จะเข้าเงื่อนไขที่ 1 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Tamarind is not Normal” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 1 มากกว่า 50% จะเข้าเงื่อนไขที่ 2 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 1” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 2 มากกว่า 50% จะเข้าเงื่อนไขที่ 3 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 2” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 3 มากกว่า 50% จะเข้าเงื่อนไขที่ 4 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 1” และหากไม่ขึ้น % ใด ๆ ระบบจะแสดงผลลัพธ์ “Unable to Process” พร้อม

แสดงภาพถ่ายที่ผ่านการประมวลผล โดยจะมีกรอบที่ใช้ในการทำนายพร้อมค่าเปอร์เซ็นต์ และคำอธิบายขึ้นกำกับไว้ด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation) พร้อมปรับแก้ไขข้อผิดพลาด โดยการทดสอบด้วยข้อมูลชุดทดสอบ แล้วหาค่าความถูกต้องจาก mAP, Precision, Recall และ F1-score จากสมการต่อไปนี้

1. mAP (Mean Average Precision) เป็นการวัดประสิทธิภาพของระบบการตรวจจับวัตถุหรือค้นหาวัตถุในคอมพิวเตอร์วิชัน (Computer Vision) โดยเฉพาะ มักใช้ในการประเมินคุณภาพของระบบตรวจจับวัตถุหรือระบบค้นหาวัตถุ โดยสรุปค่า Precision-Recall ของการตรวจจับหลาย ๆ วัตถุในรูปภาพเป็นค่าเฉลี่ย (Average) และนับระหว่าง 0 ถึง 1 โดยค่า mAP สูงถือว่าระบบมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. ค่า Precision, Recall และ F1-score จากสมการ Confusion Matrix ได้พิจารณาเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ค่า True Positive Rate (TP Rate) ค่า False Positive Rate (FP Rate) ค่า Precision ค่า Recall ค่า f-Measure และค่า Accuracy วิเคราะห์จากตาราง Confusion Matrix (Gulshan, 2014)

ตารางที่ 2

Confusion Matrix

Predict	Actual	
	Positive	Negative
Positive	True Positive (TP)	False Positive (FP)
Negative	True Negative (TN)	False Negative (FN)

$$\text{Precision} = \text{TP} / \text{TP} + \text{FP} \quad (1)$$

$$\text{Recall} = \text{TP} / \text{TP} + \text{FN} \quad (2)$$

$$\text{F-Measure/F1-Score} = 2 \times \text{Precision} \times \text{Recall} / \text{Precision} + \text{Recall} \quad (3)$$

เมื่อ

TP (True Positive) = อัตราผลบวกจริง

TN (True negative) = อัตราผลบวกปลอม

FP (False Positive) = อัตราผลลบจริง

FN (False Negative) = อัตราผลลบปลอม

Precision = ค่า ความแม่นยำ

Recall = ค่าความไว

F-Measure = ค่าถ่วงดุล

การทดลองใช้นั้นพบว่า YOLOv8 n มีความเร็วสูงในการประมวลผลข้อมูลเร็วกว่า Version อื่น ๆ โดยที่ความถูกต้องของข้อมูลไม่แตกต่างกันมาก ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ Version n ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

ผลการวิจัย

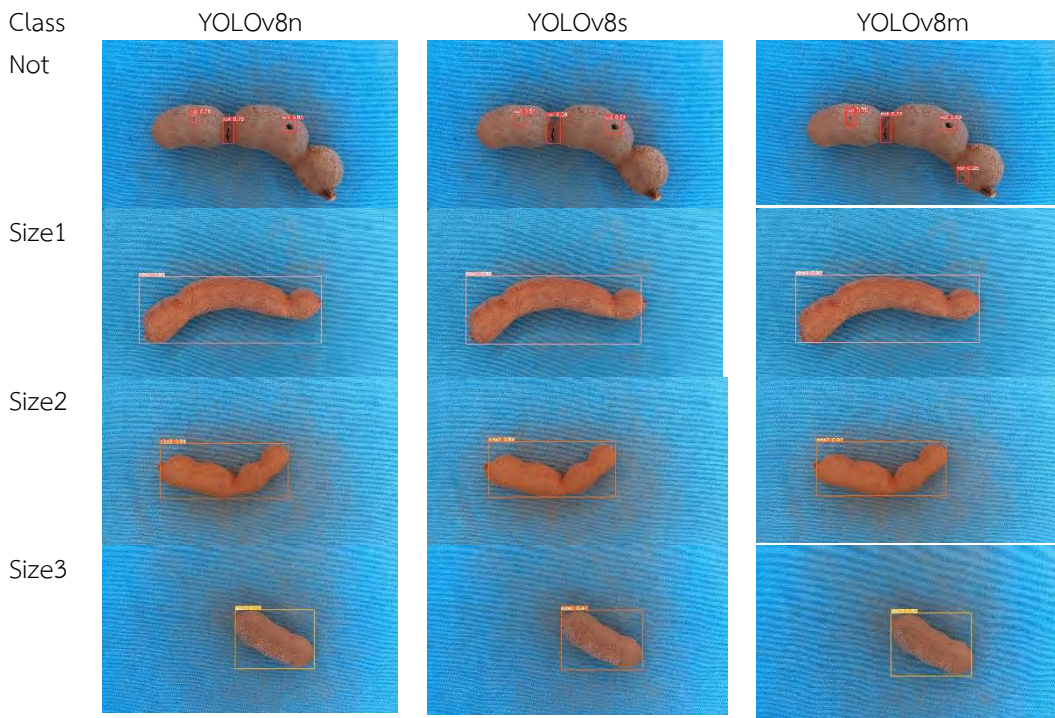
ผลของประสิทธิภาพของระบบจากกระบวนการใช้อัลกอริทึม YOLO เนื่องจากอัลกอริทึม YOLO มีการใช้งานในการประมวลผลภาพที่เน้นเรื่องความเร็ว YOLOv8 เป็น YOLO เวอร์ชันล่าสุดโดย Ultralytics ในฐานะโมเดลที่ล้ำสมัย YOLOv8 ต่อยอดความสำเร็จจากเวอร์ชันก่อนหน้า โดยนำเสนอคุณสมบัติใหม่และการปรับปรุงเพื่อประสิทธิภาพ ความยืดหยุ่น และประสิทธิภาพที่ได้รับการปรับปรุง YOLOv8 รองรับงาน Vision AI อย่างเต็มรูปแบบ รวมถึงการตรวจจับ การแบ่งส่วน การประมาณท่าทาง การติดตาม และการจัดหมวดหมู่ ความเก่งกาจนี้ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ประโยชน์จากความสามารถของ YOLOv8 ในแอปพลิเคชันและโดเมนที่หลากหลาย ผู้วิจัยจึงนำรุ่นต่าง ๆ ของ YOLOv8 มาทำการฝึกสอน จำนวน 100 Epochs โดยแบ่งเป็น 5-Fold Cross Validation แล้วหาค่าเฉลี่ย แล้วหาประสิทธิภาพของโมเดล ปรากฏผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละพารามิเตอร์

Parameter	FPS	mAP	Precision	Recall	F1-score	พื้นที่จัดเก็บ บนดิสก์ (MB)
YOLOv8n	7.28	0.84	1.00	0.89	0.85	7.52
YOLOv8s	3.34	0.86	1.00	0.89	0.86	30.47
YOLOv8m	2.32	0.87	1.00	0.86	0.88	60.25

จากตาราง YOLOv8n มีความเร็วในการประมวลผลสูงสุดที่ 7.28 เฟรมต่อวินาที อันดับสองคือ YOLOv8s 3.34 เฟรมต่อวินาที และอันดับสาม คือ YOLOv8m ที่ 2.32 เฟรมต่อวินาที YOLOv8m มีค่า mAP สูงที่สุดที่ 0.87 YOLOv8s มีค่า mAP ที่ 0.86 และ YOLOv8n มีค่า mAP ที่ 0.83 ทั้ง 3 อัลกอริทึมมีค่า Precision เท่ากันที่ 1.00 YOLOv8n และ YOLOv8s มีค่า Recall เท่ากันที่ 0.89 YOLOv8m มีค่า Recall ที่ 0.86 ค่า F1-score สูงสุดที่ YOLOv8m ที่ 0.88 อันดับสอง YOLOv8s ที่ 0.86 และ YOLOv8n เท่ากับ 0.85 พื้นที่ในการจัดเก็บบนดิสก์ (Size on Disk) เล็กที่สุดคือ YOLOv8n ที่ 7.52 เมกะไบต์ อันดับสองคือ YOLOv8s ที่ 30.47 เมกะไบต์ และใหญ่ที่สุดคือ YOLOv8m ที่ 60.25 เมกะไบต์



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบภาพที่ได้จากการประมวลผลอัลกอริทึม YOLOv8

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ YOLOv8n ที่มีความเร็วในการประมวลผลสูงสุด คือ 7.28 เฟรมต่อวินาที และมีขนาดเบาที่สุดคือ 7.52 เมกะไบต์ โดยที่มีความแตกต่างของค่า mAP, Recall and F1-score เพียงเล็กน้อย เพราะการทำงานในรูปแบบของการคัดแยกมะขามหวานจะเน้นเรื่องของความเร็วและถูกต้องเป็นหลัก หากโมเดลที่ใช้ทำนายว่ามากกว่า 50% แล้วก็จะทำนายผลได้

สรุปผลการวิจัย

ผลการออกแบบและพัฒนา ระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ ที่มียุติได้แบ่งผลของการพัฒนาออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบ และประสิทธิภาพของระบบ

1. หน้าจอรับข้อมูล เป็นส่วนในการรับข้อมูลเข้า ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน มีการนำเข้าข้อมูล 3 รูปแบบคือ นำเข้าโดยการถ่ายภาพ นำเข้าในรูปแบบไฟล์ หรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่งไปที่ตัวมะขามแล้วทำนายผลได้เลย

2. หน้าจอแสดงผล เป็นหน้าจอสำหรับทำนายภาพหลังจากการประมวลผลข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลในรูปแบบรูปภาพและข้อความตามชื่อคลาสที่ได้จากการทำนายผล

ประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยเลือกใช้ YOLOv8n ที่มีความเร็วในการประมวลผลสูงสุด คือ 7.28 เฟรมต่อวินาที และมีขนาดเบาที่สุดคือ 7.52 เมกะไบต์ โดยที่มีความแตกต่างของค่า mAP, Recall and F1-score เพียง

เล็กน้อย เพราะการทำงานในรูปแบบของการคัดแยกมะขามหวานจะเน้นเรื่องความเร็วและถูกต้องเป็นหลัก หากโมเดลที่ใช้ทำนายค่ามากกว่า 50% ก็สามารถนำไปใช้ในการทำนายได้

การอภิปรายผล

สิ่งที่ค้นพบคือ YOLOv8 มีการฝึกสอนการตรวจจับล่วงหน้าไว้ในโมเดลการตรวจจับชุดข้อมูล ImageNet แต่ในชุดฝึกสอนไม่ได้มีการฝึกสอนการตรวจจับมะขามหวาน (Sweet Tamarind) ไว้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารมาตรฐานมะขามหวาน โดยเอกสารดังกล่าวได้แบ่งเป็นมะขามหวานที่ได้มาตรฐาน ออกเป็นขนาด 1 ขนาด 2 ขนาด 3 และไม่ได้มาตรฐาน ขนาด 640×640 พิกเซล ชุดละ 500 ภาพ รวม 3,000 ภาพ ทำการแบ่งข้อมูลเพื่อทำการเทรน 80 : 20 โดยแบ่งเป็น 5-Fold Cross Validation แล้วหาค่าเฉลี่ยทำการเปรียบเทียบโดยใช้ อัลกอริทึม YOLO 8 version n, s และ m ด้วย Google Colab เพื่อหาโมเดลที่เหมาะสมในการตรวจจับ โดยที่ YOLOv8n มีความเร็วในการประมวลผลสูงสุดที่ 7.28 เฟรมต่อวินาที อันดับสองคือ YOLOv8s 3.34 เฟรมต่อวินาที และอันดับสามคือ YOLOv8m ที่ 2.32 เฟรมต่อวินาที เนื่องจาก YOLOv8n มีขนาดของพารามิเตอร์น้อยที่สุด ที่ 3.2 M จึงทำให้การประมวลผลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ YOLOv8s มีขนาดของพารามิเตอร์ 11.2 M จึงทำให้การประมวลผลมีลำดับรองลงมา และ YOLOv8m ขนาดของพารามิเตอร์ 25.9 M แสดงถึงจำนวนขั้นที่มากกว่าจึงประมวลผลได้ช้ากว่านั่นเอง

YOLOv8m มีค่า mAP เท่ากันที่ 0.87 และ YOLOv8s มีค่า mAP เท่ากันที่ 0.86 อาจเป็นเพราะจำนวนพารามิเตอร์ที่มากกว่าและ YOLOv8n มีค่า mAP ที่ 0.84 แต่คุณภาพของการประมวลผลภาพโดยเฉลี่ยมีลักษณะค่อนข้างยากกว่าการแยกคลาสแบบปกติ จึงทำให้ค่า mAP มีค่าน้อย เนื่องจากผู้วิจัยออกแบบไว้ 4 คลาสจากการตรวจจับคุณภาพของมะขามหวานจะดูจาก ขนาด 1 จะมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับ 7 ข้อ ขนาด 2 มีขนาด 4-6 ข้อ และขนาด 3 มี 1-3 ข้อ ซึ่งในมะขามหวานข้อตรงจะดูได้ยากกว่ามะขามหวานข้ออ้อมที่สามารถมองเห็นจำนวนข้อได้ค่อนข้างชัดเจนกว่า และอีกประการหนึ่งที่ทำให้ตรวจจับได้ยากคือมะขามมีตำหนิ จะมีเปลือกไม่แตก มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกของฝักมะขามหวาน มีร่องรอยความเสียหายที่เปลือก มีความผิดปกติจากความชื้นภายนอก มีกลิ่นแปลกปลอม และมีความผิดปกติด้านรูปทรงและสี ซึ่งสามารถตรวจจับได้ค่อนข้างยาก เพราะมีขนาดเล็ก บางภาพอาจเห็นได้ไม่ชัดเจน ในกรณีเงื่อนไขที่ 1 จึงมีเปอร์เซ็นต์ในการตรวจจับได้ยากกว่า เงื่อนไขที่ 2-4 ทำให้แปลตเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องโดยรวมของโมเดลลง

ทั้ง 3 อัลกอริทึมมีค่า Precision เท่ากันที่ 1.00 ทั้งนี้อาจเพราะโมเดลทั้ง 3 สามารถตรวจจับเป็นการเปรียบเทียบ การทำนายที่ถูกต้องว่า จริง และก็เกิดขึ้นจริง (TP) กับ การทำนายว่า จริง แต่สิ่งที่เกิดขึ้น คือ ไม่จริง (FP) ได้อย่างแม่นยำคือตรวจว่าจริงได้ 100%

YOLOv8n และ YOLOv8s มีค่า Recall เท่ากันที่ 0.89 YOLOv8m มีค่า Recall ที่ 0.86 เมื่อเทียบความถูกต้องของการทำนายว่าจะเป็น “จริง” เทียบกับ จำนวนครั้งของเหตุการณ์ทั้งทำนาย และ เกิดขึ้นว่าเป็นจริงอาจเพราะ YOLOv8m มีความซับซ้อนมากกว่าจึงตรวจจับรายละเอียดได้มากทำให้เมื่อทำนายหลาย ๆ ครั้งจึงมีผลการทำนายคลาดเคลื่อนมากกว่า YOLOv8n และ YOLOv8s

ค่า F1-score สูงสุดที่ YOLOv8m ที่ 0.88 อันดับสอง YOLOv8s ที่ 0.86 และ YOLOv8n เท่ากับ 0.85 เป็นค่าเฉลี่ยแบบ harmonic mean ระหว่าง precision และ recall โดยเมื่อเฉลี่ยแล้ว YOLOv8m อาจเพราะโมเดลที่มีจำนวนพารามิเตอร์มากที่สุด จะได้ค่า F1-score สูงสุด คือทำนายได้แม่นยำที่สุด YOLOv8s มีจำนวนพารามิเตอร์รองลงมา และ YOLOv8n จำนวนพารามิเตอร์น้อยที่สุด จึงทำให้ค่าประสิทธิภาพมีค่าตามลำดับ

พื้นที่ในการจัดเก็บบนดิสก์เล็กที่สุดคือ YOLOv8n ที่ 7.52 เมกะไบต์ อันดับสองคือ YOLOv8s ที่ 30.47 เมกะไบต์ และใหญ่ที่สุดคือ YOLOv8m ที่ 60.25 เมกะไบต์ เมื่อทำการประมวลผลโมเดลแล้วจะได้ขนาดของ

โมเดลตามลำดับ YOLOv8m มีขนาดเป็นสองเท่าของ YOLOv8s และ YOLOv8s มีขนาดมากกว่า 9 เท่าของ YOLOv8n

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ YOLOv8n ที่มีความเร็วในการประมวลผลสูงสุด คือ 7.28 เฟรมต่อวินาที และมีขนาดเบาที่สุดคือ 7.52 เมกะไบต์ ค่า mAP 0.84 โดยที่มีความแตกต่างของค่า mAP, Recall and F1-score จากโมเดลอื่น ๆ เพียงเล็กน้อย เพราะการทำงานในรูปแบบของการคัดแยกมะขามหวานจะเน้นเรื่องของความเร็วและถูกต้องเป็นหลัก หากโมเดลที่ใช้ทำนายว่ามากกว่า 50% แล้วก็จะทำนายผลได้ สอดคล้องกับงานวิจัย จันธิรัก น้ำใส และคณะ (2565) ได้ทำการระบบตรวจจำแนกด้วยวิธีการ YOLO ในกรณีตัวอย่างเข้าสู่ที่พักอาศัย ซึ่งมีความรวดเร็วและแม่นยำ ความถูกต้องเฉลี่ยมากกว่า 80% และ ชนาธิป จันทนะชาติ และคณะ (2564) ได้ทำการตรวจหาช่องจอตรดแบบเรียลไทม์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม YOLO ระบบสามารถตรวจหาช่องจอตรดและแสดงผลมีค่าร้อยละความถูกต้อง 67.13 และมีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนร้อยละสมบูรณ์ 32.9 ที่ใช้ YOLO ในการพัฒนาระบบเช่นเดียวกัน

หลังจากคัดเลือกโมเดลแล้ว นำโมเดลมาพัฒนาระบบคัดแยกมะขามหวานด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพ โดยผู้ใช้งานสามารถนำเข้าสู่ข้อมูลได้ด้วยการถ่ายภาพ การนำภาพถ่ายที่ทำการถ่ายไว้แล้ว หรือสามารถนำเว็บแอปพลิเคชันส่องไปที่ตัวมะขามแล้วนำมาประมวลผลด้วยโมเดล YOLOv8n ใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชัน รูปภาพจะทำการแยกกลุ่ม หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้ Not มากกว่า 50% คือมะขามหวานมีตำหนิจะมีเปลือกไม่แตก มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกของฝักมะขามหวาน มีร่องรอยความเสียหายที่เปลือก มีความผิดปกติจากความชื้นภายนอก มีความผิดปกติด้านรูปทรงและสี จะเข้าเงื่อนไขที่ 1 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Tamarind is not Normal” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 1 มากกว่า 50% คือ มีจำนวนข้อมากกว่าหรือเท่ากับ 7 ข้อ โดยไม่มีตำหนิ จะเข้าเงื่อนไขที่ 2 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 1” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 2 มากกว่า 50% คือ มีจำนวนข้อ 4-6 ข้อ โดยไม่มีตำหนิ จะเข้าเงื่อนไขที่ 3 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 2” หากโมเดลทำการทำนายว่ามะขามหวานที่ได้มีขนาด 3 มากกว่า 50% คือ มีจำนวนข้อ 1-3 ข้อ โดยไม่มีตำหนิ จะเข้าเงื่อนไขที่ 4 ระบบจะแสดงผลคำทำนายว่า “Sweet Tamarind Size 1” และหากไม่ขึ้น % ใด ๆ ระบบจะแสดงผลลัพธ์ “Unable to Process” พร้อมแสดงภาพถ่ายที่ผ่านการประมวลผล โดยจะมีกรอบที่ใช้ในการทำนายพร้อมค่าเปอร์เซ็นต์ และคำอธิบายขึ้นกำกับไว้ด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jarimopas และ Jaisin (2008) ที่มีการคัดแยกมะขามหวานด้วยหลักการประมวลผลภาพเช่นเดียวกัน โดยการแยกมะขามหวานมีตำหนิจากรอยแตกด้วยหลักการ Thresholding (Sonka และคณะ, 2015) ซึ่งเป็นการตรวจหาความเข้มแสงที่แตกต่างกันบนฝักมะขาม โดยฝักแตกที่สามารถเห็นถึงเนื้อใน สีเนื้อจะมีความเข้มแสงมากกว่าสีผิวเปลือก การคัดแยกทั้งหมดถูกทดสอบทั้งในแบบฝักมะขามอยู่ร่วมกับที่และแบบมีการเคลื่อนที่ แสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์คัดแยกมะขามหวานพันธุ์สีชมพูให้ Ew, Cr, Q เป็น 94.3%, 5.7 และ 1491 ฝัก/ชม. ในขณะที่ พันธุ์สีทองให้ Ew, Cr, Q เป็น 89.8%, 10.2 และ 1517 ฝัก/ชม. พันธุ์ศรีชมพูให้ประสิทธิภาพและอัตราส่วนของสิ่งเจือปนที่ดีกว่า พันธุ์สีทอง เพราะว่าลักษณะทางกายภาพของพันธุ์นั้นไม่มีส่วนหยักส่วนเว้าเหมือนพันธุ์สีทอง เครื่องมือคัดแยกสามารถประมวลได้ถูกต้องกว่า แต่สมรรถนะจะทำได้น้อยกว่าเพราะว่าด้วยลักษณะของฝักที่กลมทำให้การวางค้อนข้างมีปัญหา จึงทำให้เกิดความล่าช้า และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพล ชัยทวีชนานนท์ (2555) ในงานวิจัยนี้อธิบายถึงข้อบกพร่องในการคัดแยกฝักมะขามหวานด้วยการประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิคการส่องสว่าง ในการทดลองเพื่อหาระดับความสว่างมี 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบด้วยตัวอย่างฝักมะขามหวานศรีชมพู จำนวน 30 ผล โดยมีระดับความสว่างตั้งแต่ 0.10 ถึง 0.30 ผลจากการสัมผัสกับเครื่องหมายที่เหมาะสมในช่วง 0.15 ถึง 0.20

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบด้วยตัวอย่างฝักมะขามหวานศรีชมพูจำนวน 100 ฝัก โดยมีระดับความสว่างตั้งแต่ 0.15 ถึง 0.20 ผลจากการสัมผัสกับเครื่องหมายที่เหมาะสมในช่วง 0.15 ถึง 0.16 แต่เทคโนโลยีในสมัยนั้นยังสามารถแยกตำหนิได้เพียงรอยแตกเท่านั้น ไม่สามารถแยกตำหนิลักษณะอื่นได้ ไม่สามารถแยกขนาดของมะขามหวานตามมาตรฐานมะขามหวานได้ และความเร็วในการประมวลผลยังช้ากว่าระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2565, 14 มีนาคม). คนไทยเฮ! “มะขามหวานเพชรบูรณ์” สินค้า GI ไทย ได้รับการคุ้มครองในประเทศเวียดนาม “สินิทย” รมช.พาณิชย์ ชี้ช่วยขยายมูลค่าการส่งออกของไทยพร้อมลุยจัด GI ในต่างประเทศเพิ่มเติม. <https://www.ipthailand.go.th/th/dip-news/item/gi20220314.html>
- จันธิรัก น้ำใส, ศรศักดิ์ ทาวงษ์, ภาณุ ดงทอง, ธนะพัฒน์ เชี่ยวชาญวัฒนา และศรุต อัสวเรืองสุข. (2565). ระบบตรวจจับด้วยวิธีการ YOLO ในกรณีตัวอย่างงูเข้าที่ฟักอาศัย. *วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 1(1), 59-72.
- ชนาธิป จันทนะชาติ, สวรรคพร ดาวรีรัมย์ และเก่ง จันทน์นวล. (2564). การตรวจหาช่องจอตรูปแบบเรียลไทม์โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม YOLO. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 7* (น.1679-1687). คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ณัฐพล ชัยทวิชานันท์. (2555). *การตรวจสอบฝักมะขามหวานเสียโดยวิธีการประมวลผลภาพ*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- พีรพล สุธงษา. (2563). *สถานการณ์การผลิตพืชจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2563*. กลุ่มยุทธศาสตร์และสารสนเทศ สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบูรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2557). *มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 23-2557: มะขามหวาน*. https://www.acfs.go.th/standard/download/SWEET_TAMARIND.pdf
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Roth, R. M. (2012). *System analysis and design* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Extensions. (2010). Flask. <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x/extensions/>
- Gulshan, K. (2014). Evaluation metrics for intrusion detection systems-A study. *International Journal of Computer Science and Mobile Applications*, 2(11), 11-17.
- Jarimopas, B., & Jaisin, N. (2008). An experimental machine vision system for sorting sweet tamarind. *Journal of Food Engineering*, 89(3), 291-297.
- Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection, In *Proceedings 29th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR 2016* (pp. 779-788). IEEE X plore.<https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.91>
- Solawetz, J., & Francesco. (2023, January 11). *What is YOLOv8? The ultimate guide*. Roboflow. <https://blog.roboflow.com/whats-new-in-yolov8/>
- Sonka, M., Hlavac, V., & Boyle, R. (2015). *Image processing, analysis, and machine vision* (4th ed.). Cengage Learning.

การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

The Development of Chatbot Application to Automatically Answer Questions of Learning Development Research for Graduated Students

อัมพร วัจนะ*

Umporn Wutchana*

ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

e-mail: umporn.w@ru.ac.th

Received: September 19, 2023; Revised: December 6, 2023; Accepted: December 12, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (2) พัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการของนักศึกษาผ่านการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน จำนวน 5 คน และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน จากนั้นออกแบบแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการนั้น ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับความหมายของการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ แต่ขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอนหรือวิธีการทำวิจัย นักศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหาการเริ่มต้นงานวิจัย การสืบค้นข้อมูล ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชันแชทบอท ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลัก คือ (1) พื้นฐานการวิจัย (2) สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล (3) การเริ่มต้นงานวิจัยและการวางแผน (4) การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ (5) การเขียนรูปแบบและตัวอย่าง และ 6) การสืบค้นและการเผยแพร่งานวิจัย และจากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา จำนวน 45 คน ที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทภายหลังการใช้งาน พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 ซึ่งสูงกว่าระดับมากที่สุดที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันแชทบอท การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ บัณฑิตศึกษา

Abstract

The objectives of this study were to examine the comprehension, challenges, and requirements of graduate students in conducting research on learning development, to create a chatbot application that can address inquiries from graduate students regarding research on learning development, and to investigate the level of satisfaction among graduate students with the chatbot application. The interviews with 5 instructors and 15 graduate students were conducted to investigate the comprehension, challenges, and requirements of the students. The chatbot application was specifically developed to

tackle the challenges and requirements that were identified during the interviews. The study revealed that although the students understood the concept of learning development research, they lacked clarity regarding its methodology. The majority of individuals encountered challenges when initiating their study, doing information searches, and lacking comprehension of research technique, statistics, and data analysis. The chatbot application was developed to provide answers to students' inquiries regarding various aspects of research, including basic research, statistics and data analysis, research planning and beginning, research tool development and evaluation, research writing format and examples, as well as information searching and research publication. The satisfaction of 45 graduate students who had utilised the chatbot application was assessed and determined to be statistically significant, with an average rating of 4.55 and a standard deviation of 0.33.

Keywords: Chatbot Application, Learning Development Research, Graduate Students

บทนำ

การตั้งคำถามเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้การทำวิจัยของนักศึกษา แต่บางครั้งการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่เอื้ออำนวยให้นักศึกษาทุกคนได้ตั้งคำถาม ซึ่งอาจเนื่องมาจากหลากหลายสาเหตุ เช่น ระยะเวลาในการเรียนที่มีจำกัด จำนวนนักศึกษาที่มากเกินไป การไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าตั้งคำถามหรือการที่นักศึกษายังไม่ได้ลงมือปฏิบัติส่งผลให้ยังไม่เกิดคำถาม และเมื่อเกิดคำถามหลังจากช่วงเวลาเรียนหรือช่วงเวลาที่มีการพบปะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ผู้สอนก็อาจมีภารกิจไม่สะดวกในการตอบคำถาม ส่งผลให้การให้คำแนะนำหรือการให้ความช่วยเหลือแก่นักศึกษาอาจไม่ทันทั่วถึง อีกทั้งการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษานั้นต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับการกำหนดระยะเวลาเปิด-ปิดภาคเรียนของนักเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเวลาจึงเป็นตัวแปรสำคัญ ดังนั้นหากผู้สอนสามารถให้คำแนะนำแก่นักศึกษาได้อย่างรวดเร็ว ตลอดเวลาและตรงประเด็นก็จะช่วยให้นักศึกษาสามารถทำงานวิจัยได้สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

แชทบอท (Chatbot) หรือแอปพลิเคชันแชทบอท เป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ (Software Application) ที่ใช้ในการสนทนากับมนุษย์ แชทบอทสามารถเข้าใจภาษาธรรมชาติของมนุษย์ได้ โดยมีโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถโต้ตอบหรือสนทนากับผู้ใช้งานได้อย่างอัตโนมัติ แชทบอทใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) ซึ่งทำให้ผู้ใช้งานสามารถโต้ตอบกับแอปพลิเคชันผ่านการสนทนาด้วยข้อความ กราฟิกหรือเสียงพูดได้ (“แชทบอทคืออะไร,” 2564) แชทบอทสามารถจัดการกับคำสั่งง่าย ๆ ได้ โดยแชทบอทส่วนใหญ่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้เป็นช่องทางในการสื่อสาร และมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น แชทบอทอาจทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยดิจิทัลหรือตัวแทนโต้ตอบอัตโนมัติ ทั้งนี้ สามารถประยุกต์ใช้แชทบอทในการสื่อสารกับผู้ใช้งานเพื่อสร้างความผูกพัน ความเข้าใจ และเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานก็ได้

ในปัจจุบันแอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับตอบคำถามอัตโนมัติกำลังได้รับความนิยม และถูกนำมาใช้งานด้านต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ ทั้งในธุรกิจบริการ ส่วนราชการ งานบริการการศึกษา หรือแม้แต่การจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้มีการวิจัยที่ศึกษาถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้งานของแอปพลิเคชันแชทบอทตลอดจนการวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อนำไปใช้ในงานด้านอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น เช่น การนำแอปพลิเคชันแชทบอทมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการบริการลูกค้า (สุนิสา ศรแก้ว, 2561) การใช้แอปพลิเคชันแชทบอทช่วยในการให้บริการนักศึกษาในหน่วยงานบริการการศึกษา (สุมนา บุชบก และคณะ, 2563) การใช้

แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อตอบคำถามหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับนักเทคนิคการแพทย์ (ดวงมณี แสนมั้น และคณะ, 2564) และการใช้แอปพลิเคชันแชทบอทช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เป็นต้น

ขณะเดียวกันการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ก็เป็นกระบวนการคิดที่ใช้ทำความเข้าใจปัญหาต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง โดยใช้มนุษย์เป็นที่ตั้ง (Human-Center Design) และนำเอาความคิดสร้างสรรค์ และมุมมองที่หลากหลายมาพัฒนาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งถูกนำไปใช้ในหลากหลายบริบท เช่น ในภาคธุรกิจ การศึกษา เศรษฐกิจ และสังคม การคิดเชิงออกแบบมีจุดเริ่มต้นในทศวรรษที่ 1960 (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2560) และผ่านการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดยถูกนำมาประยุกต์ใช้ในฐานะ “เครื่องมือ” “วิธีการ” หรือ “วิถีคิด” ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยการคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดของนักออกแบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงกระบวนการพัฒนาสินค้า บริการ หรือกลยุทธ์ เพื่อสร้างนวัตกรรมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานหรือกลุ่มเป้าหมาย (Dam & Teo, 2022) โดยมีพื้นฐานมาจากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย ค้นหาความต้องการหรือปัญหาที่แท้จริง แล้วทำความเข้าใจปัญหาในเชิงลึก ก่อนที่จะออกแบบหรือคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา หรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยการสร้างต้นแบบของนวัตกรรมขึ้นมาเพื่อทดสอบหรือทดลองใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายโดยตรง แล้วเก็บข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับแก้ต้นแบบนวัตกรรมให้สามารถแก้ปัญหาหรือตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายได้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบไม่ได้เป็นลำดับขั้นตอนที่ตายตัว แต่เป็นวัฏจักรที่ยืดหยุ่นสามารถทำซ้ำหรือย้อนกลับไปแก้ไขในแต่ละขั้นตอนได้ตลอดเวลา (Courtney, 2020) จนกว่าจะสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมายได้อย่างแท้จริง

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อช่วยในการตอบคำถามของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ โดยอาศัยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอท ซึ่งเริ่มต้นจากการศึกษาทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อระบุปัญหา และความต้องการของนักศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ แล้วจึงออกแบบแอปพลิเคชันแชทบอท เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบสนองความต้องการนั้น โดยมีการทดลองใช้แอปพลิเคชันแชทบอทและเก็บข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับแก้แอปพลิเคชันให้ตอบโจทย์ความต้องการของนักศึกษา ซึ่งการนำแอปพลิเคชันแชทบอทไปใช้ในตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ จะช่วยให้นักศึกษาทำงานวิจัยได้สะดวกขึ้น รวดเร็วขึ้น ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการได้รับคำแนะนำ ตลอดจนประหยัดเวลา ทรัพยากรและสอดคล้องกับสภาพสังคมในยุคดิจิทัล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
2. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

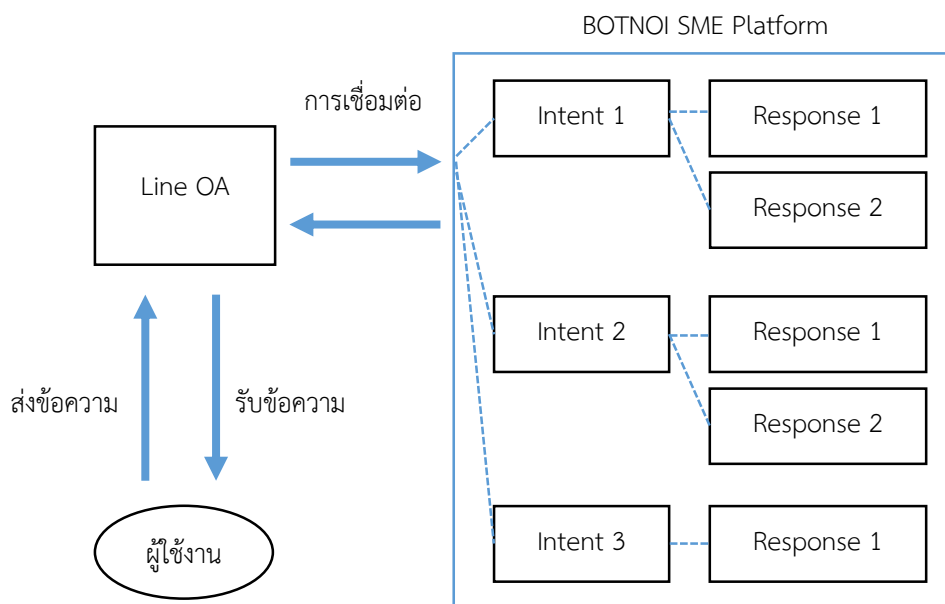
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ประกอบด้วย นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย และอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 5 คน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ ประกอบด้วยนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 45 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

แอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ พัฒนาขึ้นจาก BOTNOI SME Platform แล้วเชื่อมต่อเข้ากับ LINE Official Account ดังภาพที่ 1 ซึ่งผู้ใช้งานสามารถส่งและรับข้อความที่ได้ตอบหรือสนทนากับแชทบอทผ่านทาง LINE โดยข้อความที่ได้รับผ่าน LINE จะถูกส่งต่อไปยังแชทบอทที่พัฒนาใน BOTNOI SME Platform เมื่อแชทบอทได้รับข้อความ AI ในระบบจะทำหน้าที่ประมวลผลข้อความ โดยใช้วิธีการจับ Keyword หรือคำสำคัญโดยเทียบกับข้อความที่ผู้พัฒนาป้อนให้กับแชทบอท เพื่อประเมินว่าข้อความที่ได้รับมานั้นมีจุดมุ่งหมาย หรือ Intent ไດ และควรถูกส่งไปยัง Intent ไດ โดยในแต่ละ Intent จะมีแนวคำตอบที่ผู้พัฒนาได้ป้อนไว้ให้กับแชทบอท AI จะสุ่มเลือกคำตอบใน Intent นั้น ๆ เพื่อส่งกลับให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแอปพลิเคชัน LINE โดยสามารถกำหนดรูปแบบคำตอบที่ใช้ในการโต้ตอบเป็นข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) แบบตัวเลือก (Quick Reply) ปุ่มกด (Button) หรืออื่น ๆ ตามความเหมาะสม และสามารถพัฒนาให้แชทบอทโต้ตอบหรือตอบคำถามได้มากขึ้นโดยการเพิ่ม Intent และเพิ่มแนวคำตอบที่หลากหลายให้กับแชทบอท ซึ่งในการวิจัยนี้จะพัฒนา Intent ของแชทบอทตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์นักศึกษา และแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้ตอบสนองต่อสภาพปัญหา และความต้องการของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของแอปพลิเคชันแชทบอท

โดยโครงสร้างหลักหรือ Intent ของแอปพลิเคชันแซทบอท ประกอบด้วย (1) พื้นฐานการวิจัย (2) สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล (3) การเริ่มต้นงานวิจัยและการวางแผน (4) การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ (5) การเขียนรูปแบบและตัวอย่าง และ (6) การสืบค้นและการเผยแพร่งานวิจัย โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษา และความสอดคล้องเชิงโครงสร้างของแอปพลิเคชันแซทบอท โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5 เหมาะสมมากที่สุด 4 เหมาะสมมาก 3 เหมาะสมปานกลาง 2 เหมาะสมน้อยและ 1 เหมาะสมน้อยที่สุด พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32

คู่มือการใช้แอปพลิเคชันแซทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ มีส่วนประกอบสำคัญ 5 หัวข้อ ได้แก่ (1) การสมัครเข้าใช้งาน (2) การใช้งานผ่านเมนู (3) การใช้งานโดยการป้อนคำถามหรือข้อความ (4) รูปแบบการแสดงผล และ (5) การประเมินผลการใช้งาน โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและการใช้ภาษา โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.40

แบบสัมภาษณ์นักศึกษา เป็นแบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) จำนวน 7 คำถาม แบ่งเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 2 คำถาม ตอนที่ 2 สภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษา จำนวน 5 คำถาม ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และการใช้ภาษาของคำถามสัมภาษณ์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0

แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน เป็นแบบมีโครงสร้าง จำนวน 9 คำถามแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา จำนวน 3 คำถาม ตอนที่ 2 สภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษา จำนวน 6 คำถาม ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และการใช้ภาษาของคำถามสัมภาษณ์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.15

แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันแซทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยแบ่งความพึงพอใจออกเป็น 4 ด้าน คือ (1) ด้านความชัดเจน (2) ด้านการสร้าง ความเข้าใจ (3) ด้านประโยชน์และการแก้ปัญหา และ (4) ด้านความสะดวกในการใช้งาน ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบปลายเปิดให้อิสระในการเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากประเด็นคำถาม โดยมีผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และการใช้ภาษาของคำถามสัมภาษณ์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พบว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 4.62 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยใช้แบบสัมภาษณ์นักศึกษารวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย และใช้แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน รวบรวมข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอน ในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 5 คน

ระยะที่ 2 การพัฒนาแอปพลิเคชันแซทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยอาศัยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์นักศึกษาและแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน และให้นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนกลุ่มที่ผ่านการสัมภาษณ์ดังกล่าว ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันแซทบอท แล้วประเมินความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันแซทบอทโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

ระยะที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถาม การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 45 คน ใช้งานแอปพลิเคชัน แชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 4 เดือน แล้วประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสัมภาษณ์นักศึกษา และแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการวิเคราะห์คำตอบจากผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ โดยการจัดจำแนกกลุ่มคำตอบของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ตามลักษณะของข้อความ หรือคำหลักที่สื่อความหมายในทิศทางเดียวกัน แล้วนับความถี่ของข้อความที่ปรากฏในกลุ่มคำตอบนั้น ๆ

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ 4.21–5.00 พึงพอใจมากที่สุด 3.41–4.20 พึงพอใจมาก 2.61–3.40 พึงพอใจปานกลาง 1.81–2.60 พึงพอใจน้อย 1.00–1.80 พึงพอใจน้อยที่สุด (สรชัย พิศาลบุตร, 2555) โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (One Sample t-test) ซึ่งกำหนดสมมติฐานทางสถิติสำหรับการทดสอบแบบทางเดียว คือ $\square_0: \square \leq 4.20$ และ $\square_1 = \square > 4.20$ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยใช้แบบสัมภาษณ์รวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน

ตอนที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ

จากคำตอบของนักศึกษาต่อคำถามสัมภาษณ์ นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยว่าเป็นการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบ หรือหาแนวทางการแก้ปัญหาในเรื่องที่ตนสนใจ โดยมีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าที่เป็นระเบียบแบบแผน แต่ยังไม่มีการให้ความชัดเจนเกี่ยวกับขั้นตอน วิธีการหรือกระบวนการทำวิจัยดังกล่าว และมีนักศึกษาน้อยที่กล่าวถึงการเขียนรายงานการวิจัยว่ายังไม่มีความชัดเจนมากนัก และพบว่านักศึกษามีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อว่าเป็นการศึกษา ค้นคว้า โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ พัฒนาหรือแก้ปัญหการเรียนรู้อของผู้เรียน โดยใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนา สื่อ กิจกรรม หรือนวัตกรรมการเรียนรู้อที่เหมาะสม

จากคำตอบของนักศึกษาต่อคำถามสัมภาษณ์ ตอนที่ 1 ซึ่งถามเกี่ยวกับความเข้าใจการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ สามารถกล่าวได้ว่านักศึกษามีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับความหมายของการวิจัย และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อ หากแต่ยังขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอนหรือวิธีการทำวิจัย หรือที่เรียกว่าระเบียบวิธีวิจัย

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษา

เมื่อนำผลการจัดกลุ่มคำตอบของนักศึกษาต่อคำถามสัมภาษณ์ตอนที่ 2 ซึ่งสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของนักศึกษา มาพิจารณาร่วมกัน โดยการรวมความถี่ของข้อความที่ปรากฏในคำตอบของนักศึกษา แล้วคิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับจำนวนข้อความทั้งหมดดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าสิ่งที่นักศึกษามองว่าเป็นปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย ตลอดจนต้องการ

คำแนะนำหรือความช่วยเหลือมากที่สุดเกี่ยวกับพื้นฐานการวิจัย โดยปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยรองลงมา คือ ระยะเวลาการวางแผนและการเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนรายงาน การสืบค้นข้อมูล สถานการณ์โรคระบาด สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล การเริ่มต้นงาน การพบอาจารย์ที่ปรึกษา ความพร้อมของผู้เรียน รูปแบบ/แบบฟอร์ม/ตัวอย่าง การสร้างและหาคุณภาพ เครื่องมือ สื่อ นวัตกรรม และการเผยแพร่งานวิจัย ตามลำดับ

ตารางที่ 1

ร้อยละของกลุ่มคำตอบจากการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและอาจารย์ผู้สอนต่อคำถามสัมภาษณ์ตอนที่ 2

คำหลัก	ร้อยละของกลุ่มคำตอบจากการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา	ร้อยละของกลุ่มคำตอบจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน
พื้นฐานการวิจัย	18	8
สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล	8	10
การเขียน	13	13
รูปแบบ/แบบฟอร์ม/ตัวอย่าง	5	15
การเริ่มต้นงานวิจัย	6	2
การเผยแพร่งานวิจัย	2	2
การสืบค้น	12	4
การสร้างและหาคุณภาพ เครื่องมือ สื่อ นวัตกรรม	4	13
ความเครียดและความวิตกกังวล	-	10
สถานการณ์โรคระบาด	9	-
ระยะเวลา การวางแผนและ การเก็บรวบรวมข้อมูล	14	15
ความพร้อมของผู้เรียน	5	-
การพบอาจารย์ที่ปรึกษา	6	8

ผลจากการศึกษาความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยใช้แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนรวบรวมข้อมูลจากอาจารย์ผู้สอน ในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 5 คน

ตอนที่ 1 ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

จากคำตอบของอาจารย์ผู้สอนต่อคำถามสัมภาษณ์ตอนที่ 1 อาจารย์ผู้สอนมองว่านักศึกษามีความหลากหลาย ด้านทุนความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยไม่เท่ากัน บางคนเข้าใจ บางคนไม่เข้าใจ และนักศึกษาไม่เปิดใจ มีความกลัว วิตกกังวล มีอคติ และมีความคิดว่างานวิจัยเป็นเรื่องยาก และนักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจ มีแค่นักศึกษาบางคนทีพอเข้าใจบ้าง นักศึกษาส่วนใหญ่ขาดพื้นฐานด้านสถิติและวิจัย นอกจากนี้ยังมองว่านักศึกษาคิดว่างานวิจัยเป็นเรื่องที่ยาก ไกลตัว ขาดการเชื่อมโยง กังวล และยังไม่ชัดเจนว่าตนเองต้องทำอะไร

จากคำตอบของอาจารย์ผู้สอนต่อคำถามสัมภาษณ์ตอนที่ 1 กล่าวว่าอาจารย์ผู้สอนมองว่านักศึกษา มีพื้นฐานด้านสถิติและการวิจัยที่แตกต่างกัน มีความกลัวและวิตกกังวล ตลอดจนขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัย

ตอนที่ 2 สภาพปัญหาและความต้องการของนักศึกษา

จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงรายละเอียดการจัดกลุ่มคำตอบของอาจารย์ผู้สอนต่อคำถามสัมภาษณ์ตอนที่ 2 ซึ่งสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พบว่าสิ่งที่อาจารย์ผู้สอนมองว่าเป็นปัญหาและอุปสรรคในการวิจัยของนักศึกษา ตลอดจนสิ่งที่นักศึกษาต้องการคำแนะนำหรือความช่วยเหลือมากที่สุดเกี่ยวข้องกับระยะเวลา การวางแผนและการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย และรูปแบบหรือแบบฟอร์มในการเขียนรายงาน รองลงมาเป็น การเขียนรายงาน การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ความเครียดและความวิตกกังวล พื้นฐานการวิจัย การสืบค้นข้อมูล การเผยแพร่และการเริ่มต้นงานวิจัย ตามลำดับ ทั้งนี้ การพบอาจารย์ที่ปรึกษา ไม่ใช่ปัญหาและอุปสรรคในการวิจัย หากแต่เป็นวิธีการในการให้การช่วยเหลือแก่นักศึกษา

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน สามารถออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน โดยมีโครงสร้างเมนูหลัก ประกอบด้วย

1. พื้นฐานการวิจัย
2. สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การเริ่มต้นงานวิจัยและการวางแผน
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเขียนรูปแบบและตัวอย่าง
6. การสืบค้นและการเผยแพร่งานวิจัย

ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกหมวดหมู่ที่สนใจได้จากเมนูหลัก หรือพิมพ์ข้อความตามเมนูที่สนใจ เมื่อกดเลือกหรือพิมพ์ข้อความตามหมวดหมู่ที่สนใจจากเมนูหลักแล้ว ก็จะเข้าสู่หมวดหมู่ย่อย ๆ ซึ่งจะอยู่ภายใต้หมวดหมู่ในเมนูหลักแต่ละเมนู โดยสามารถใช้งานได้โดยการเพิ่มเพื่อนในไลน์เพื่อเป็นเพื่อนกับแอปพลิเคชันแชทบอท ผ่านการคลิกลิ้งค์ <https://lin.ee/6Es14Zfu> หรือแอดไลน์ @759zyvhy

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 45 คน ที่ลองใช้งานแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 4 เดือน แล้วประเมินความพึงพอใจ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 ซึ่งน้อยกว่า 1.00 ดังแสดงในตารางที่ 2 และมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านความสะดวกในการใช้งาน รองลงมาเป็น ด้านการสร้างความเข้าใจ ด้านประโยชน์และการแก้ปัญหา ด้านความชัดเจน ตามลำดับ

ตารางที่ 2

ความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบ

ด้าน	รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1	ด้านความชัดเจน	4.48	0.58	มากที่สุด
2	ด้านการสร้างความเข้าใจ	4.61	0.48	มากที่สุด
3	ด้านประโยชน์และการแก้ปัญหา	4.49	0.56	มากที่สุด
4	ด้านความสะดวกในการใช้งาน	4.64	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.55	0.33	มากที่สุด

เมื่อทดสอบความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติเทียบกับเกณฑ์ 4.20 ที่กำหนด โดยใช้การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว พบว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า 4.20 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ดังตารางที่ 3

กล่าวได้ว่าความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยภาพรวมสูงกว่าระดับความพึงพอใจมากที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3

ผลการเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษากับเกณฑ์

จำนวน	เกณฑ์ที่ทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	t	p-value
45	4.20	4.55	0.33	7.076	< .0001*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

ความเข้าใจ สภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จากการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน โดยใช้การสุ่มอย่างง่าย และอาจารย์ผู้สอน ในหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จำนวน 5 คน พบว่านักศึกษามีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับความหมายของการวิจัย และการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษา หากแต่ยังขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนหรือวิธีการทำวิจัย ในขณะที่อาจารย์ผู้สอนมองว่านักศึกษามีพื้นฐานด้านสถิติ และการวิจัยที่แตกต่างกัน มีความกลัวและวิตกกังวล ตลอดจนขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัย

ในส่วนของปัญหาในการทำงานวิจัยของนักศึกษาพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหการเริ่มต้นงานวิจัย เช่น การกำหนดประเด็นหรือหัวข้อการวิจัย ตามด้วยการสืบค้นข้อมูล ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล และอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่มองว่าปัญหาที่บั่นทอนในการทำงานวิจัยของนักศึกษาเป็นการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ปัญหาเกี่ยวกับการเขียนรายงานการวิจัยในส่วนต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมี

ปัญหาการไม่ทราบขั้นตอนหรือกระบวนการในการดำเนินการวิจัย ขาดทักษะด้านสถิติ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การไม่สามารถเริ่มต้นงานวิจัยได้ ตลอดจนมีความกังวลเกี่ยวกับรูปแบบการเขียนและการเผยแพร่งานวิจัย

อุปสรรคและข้อจำกัดในการทำงานวิจัยของนักศึกษา คือ ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ความพร้อมของผู้เรียน และการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งเป็นผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ส่วนอุปสรรคและข้อจำกัดในการทำงานวิจัยอื่น ๆ ของนักศึกษา ประกอบด้วย ขาดความชัดเจนเกี่ยวกับสถิติ เช่น การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การขาดแหล่งข้อมูลและปัญหาในการเขียนรายงานการวิจัย เป็นต้น โดยที่อาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่มองว่าอุปสรรคและข้อจำกัดในการทำงานวิจัยของนักศึกษา คือ ความเครียดและปัญหาส่วนตัวที่กระทบการทำการวิจัยและการวางแผน การแบ่งเวลาในการทำวิจัย นอกจากนี้ยังมีส่วนของการขาดความคิดสร้างสรรค์ และขาดทักษะในการเล่าเรื่องที่ดี

ในด้านความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยนักศึกษาต้องการความช่วยเหลือหรือคำแนะนำในการเขียนรายงานในประเด็นต่าง ๆ เช่น การเขียนอธิบายตาราง การเขียนบทคัดย่อและการเขียนอภิปรายผล การใช้สถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นตอน วิธีการหรือระเบียบวิธีวิจัย การสืบค้นข้อมูล การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ตามลำดับ และอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่มองว่านักศึกษาต้องการความช่วยเหลือหรือคำแนะนำในด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล รองลงมาเป็นเรื่องการออกแบบ สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ การสังเคราะห์งานเขียนและการวางแผนการวิจัย ตามลำดับ

แอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน สามารถออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน โดยโครงสร้างของแอปพลิเคชันแชทบอท ประกอบด้วยเมนูหลัก คือ 1) พื้นฐานการวิจัย 2) สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล 3) การเริ่มต้นงานวิจัยและการวางแผน 4) การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ 5) การเขียนรูปแบบและตัวอย่าง และ 6) การสืบค้นและการเผยแพร่งานวิจัย

ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ

จากการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 45 คน ซึ่งทดลองใช้งานแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 4 เดือน แล้วประเมินความพึงพอใจของนักศึกษามีต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่านักศึกษามีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 ซึ่งสูงกว่าระดับมากที่สุดที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผล

กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดหรือวิธีการสร้างนวัตกรรม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่เพื่อให้ตอบโจทย์ผู้ใช้งานหรือกลุ่มเป้าหมาย โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย ค้นหาความต้องการหรือปัญหา

ที่แท้จริง ทำความเข้าใจปัญหาในเชิงลึก แล้วจึงออกแบบหรือสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น โดยมีการสร้างต้นแบบของนวัตกรรมขึ้นมาเพื่อทดสอบหรือทดลองใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายโดยตรง แล้วเก็บข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับแก้ต้นแบบนวัตกรรมให้สามารถแก้ปัญหาหรือตอบโจทย์กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจากการวิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยเริ่มจาก

ขั้นทำความเข้าใจ เป็นการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย คือ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 15 คน และอาจารย์ผู้สอน จำนวน 5 คน เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจ สภาพปัญหาและความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยใช้การสัมภาษณ์

ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา โดยพิจารณาจากข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสัมภาษณ์นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน คือ นักศึกษายังขาดความชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการ ขั้นตอนหรือวิธีการทำวิจัย ขาดพื้นฐานด้านสถิติ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลการวิจัย มีปัญหาเกี่ยวกับการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ การเขียนรายงานการวิจัยในส่วนต่าง ๆ ตลอดจนมีข้อจำกัดในการสืบค้น และเผยแพร่ผลงานวิจัย ส่วนอุปสรรคและข้อจำกัดในการทำงานวิจัยของนักศึกษา คือ ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ความพร้อมของผู้เรียน และการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ตั้งดำเนินสวัสดิ์ (2563) ที่พบว่าปัญหาและความต้องการของผู้เรียนในการทำดุษฎีนิพนธ์ คือ การจัดสรรเวลา การต้องการคำแนะนำเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ระเบียบวิธีวิจัย การสืบค้นข้อมูลงานวิจัย และวิธีการทำดุษฎีนิพนธ์ ตลอดจนการให้คำแนะนำและรับฟังปัญหาของอาจารย์ที่ปรึกษา ในขณะที่ ศศิธร สุพันธ์วิ และภริดา ชัยรัตน์ (2561) พบว่าปัญหาและอุปสรรคในการทำวิจัยของนักศึกษา คือ ขาดการวางแผนที่ดีและขาดแหล่งค้นคว้าทางวิชาการ

ขั้นเสนอความคิดใหม่ เป็นการออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ เพื่อตอบสนองต่อความเข้าใจ สภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจากมีการนำแอปพลิเคชันแชทบอทมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหลากหลายลักษณะ เช่น มีการใช้แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาในรายวิชา Fundamentals of Computer Science ในประเทศอิตาลี (Colace et al., 2018) โดยให้แอปพลิเคชันแชทบอททำหน้าที่เป็นติวเตอร์ (e-Tutor) ซึ่งพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ร้อยละ 71.13 เห็นว่าแอปพลิเคชันแชทบอทให้คำแนะนำที่ถูกต้อง นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันแชทบอทในการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่มีบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน (ศิริฐ อัมหม่ม และจิตทิพย์ ณ สงขลา, 2563) โดยพบว่านักเรียนที่มีบุคลิกภาพแบบเปิดเผย และบุคลิกภาพแบบเก็บตัว ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการใช้แอปพลิเคชันแชทบอทสามารถช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ออนไลน์ของนักเรียนได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันบอทนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา และสามารถพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาได้เช่นกัน

ขั้นสร้างต้นแบบ เป็นสร้างต้นแบบของแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติตามโครงสร้างที่ออกแบบ ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลัก คือ (1) พื้นฐานการวิจัย (2) สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล (3) การเริ่มต้นงานวิจัยและการวางแผน (4) การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ (5) การเขียนรูปแบบและตัวอย่าง และ (6) การสืบค้นและการเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อใช้ในการทดสอบความเป็นไปได้

ขั้นตอนทดสอบ เป็นการนำต้นแบบแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้งานกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผลจากการใช้งานจริง พบว่า นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนกลุ่มดังกล่าวมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีการรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจเกี่ยวกับการใช้งาน แล้วนำข้อมูลที่ค้นพบกลับไปปรับแก้ต้นแบบบางส่วน เพื่อให้ได้ต้นแบบที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดวงมณี แสนม้น และคณะ (2564) ที่พบว่าการพัฒนาแชทบอทเพื่อตอบคำถามอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน LINE สามารถให้ความรู้ และข้อมูลเกี่ยวกับนักเทคนิคการแพทย์ได้เป็นอย่างดี โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานอยู่ที่ระดับพึงพอใจมาก

จากการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ พบว่านักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาซึ่งทดลองใช้งานแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ ในระหว่างการเรียนการสอนเป็นระยะเวลา 4 เดือน มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 ซึ่งสูงกว่าระดับมากที่สุดที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันแชทบอทตอบคำถามการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติซึ่งพัฒนาขึ้นภายใต้แนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถตอบสนองสภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาได้ และกระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถนำมาบูรณาเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอนได้ (สุทธิกานต์ เลขานุการ และคณะ, 2565) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มการเรียนรู้ของแชทบอทให้มากขึ้น จะทำให้แชทบอทสามารถตอบคำถามการวิจัยได้ ในเชิงลึกมากขึ้น และแอปพลิเคชันแชทบอทสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น แอปพลิเคชันแชทบอทสำหรับการสอนภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนานวัตกรรม หรือเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของผู้เรียน หรือกลุ่มเป้าหมายอื่น ๆ ได้เช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

แชทบอทคืออะไร? ตัวช่วยธุรกิจที่ขาดไม่ได้ในยุค Next normal. (2564, 20 ธันวาคม). Aigen. <https://aigencorp.com/what-is-chatbot/>

ดวงมณี แสนม้น, สุวนันท์ อุดมสุข, ลักขมณวิ ราชธรรมกุล, ธนสาร ศิริรัตน์, ภาณุพงศ์ สหายสุข และสุชา จุลสำลี. (2564). การพัฒนาแอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อตอบข้อสงสัยเกี่ยวกับนักเทคนิคการแพทย์. ใน *เอกสารสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11 ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2564* (น. 65-77). มหาวิทยาลัยรังสิต.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2560). คู่มือการจัดการเรียนการสอน โครงการการพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมหลักสูตรด้านความเป็นผู้ประกอบการ รายวิชา กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design thinking). [http://www.gmi.kmutt.ac.th/public/upload/บริการวิชาการ/60/คู่มือการจัดการเรียนการสอน รายวิชา กระบวนการคิดเชิงออกแบบ \(Design Thinking\).pdf](http://www.gmi.kmutt.ac.th/public/upload/บริการวิชาการ/60/คู่มือการจัดการเรียนการสอน รายวิชา กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking).pdf)

- ศศิธร สุพันธุ์ และกริดา ชัยรัตน์. (2561). ปัญหาและอุปสรรคในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา โครงการศิลปศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชารัฐศาสตร์ (ภาคพิเศษ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารสหวิทยาการวิจัย: ฉบับบัณฑิตศึกษา*, 7(1), 198-203. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/JIRGS/article/view/229587>
- ศิริฐ อิ่มเข้ม และจิตทิพย์ ณ สงขลา. (2563). ผลของการใช้แชทบอทที่มีการช่วยเสริมศักยภาพการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 13(1), 45-57. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/edjour_stou/article/view/231423
- สรชัย พิศาลบุตร. (2555). การทำวิจัยในชั้นเรียน: เรียนรู้กันได้ใน 5 ชั่วโมง (พิมพ์ครั้งที่ 5). วิทยพัฒน์.
- สุทธิกานต์ เลขานุการ, พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, ชาตรี ฝ่ายคำตา และเอกภูมิ จันทระขันตี. (2565). สมรรถนะการสอนการคิดเชิงออกแบบของครูวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 24(2), 370-380. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/246374
- สุนิสา ศรีแก้ว. (2561). *การยอมรับเทคโนโลยี Chatbot ในธุรกิจธนาคารในประเทศไทย* [การค้นคว้าอิสระปริญญาโท]. TU Digital Collections. https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:164045
- สุภาภรณ์ ตั้งดำเนินสวัสดิ์. (2563). ปัญหาและความต้องการของผู้เรียนในการทำคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาภาวะผู้นำทางการศึกษา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏ*, 7(2), 94-106. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JMA/article/view/241516>
- สุนนา บุษบก, ณัฐพร เพ็ชรพงษ์ และจิรณัฐ สิงห์โตแก้ว. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชัน Chatbot สำหรับงานบริการนักศึกษา กรณีศึกษา กองพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 19(2), 85-94. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/rmutt-journal/article/view/240597>
- Colace, F., De Santo, M., Lombardi, M., Pascale, F., Pietrosanto, A., & Lemma, S. (2018). Chatbot for e-learning: A case of study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 7(5), 528-533. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.7.5.528-533>
- Courtney, J. [AJ&Smart]. (2020, February 4). What is design thinking? An overview [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=gHGN6hs2gZY>
- Dam, R. F., & Teo, Y. S. (2022, June 27). What is design thinking and why is it so popular? Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณพงศ์ สมสุข

รองศาสตราจารย์ ดร.พิทา จารุพนผล

รองศาสตราจารย์ ศศินันท์ เศรษฐวัฒน์บดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉียบวุฒิ รัตนวิไลสกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชโรษีนิย ชัยมินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา จอมศรี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสถียร จันทร์ปลา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิสิทธิ์ รัตนาดรานุรักษ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นุชรี บุญศรีงาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

นโยบายและเงื่อนไขในการพิจารณาบทความ (Journal Policies)

1. เป็นบทความอยู่ในสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ในศาสตร์ด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการจัดการเทคโนโลยี
2. เป็นบทความที่มีการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่ หรือระบบใหม่
3. มีรูปแบบการพิมพ์ตรงตามรูปแบบของวารสาร
4. เป็นบทความที่ไม่มีการคัดลอกผลงาน
5. บทความที่ส่งมาต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ที่วารสารใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
6. บทความที่ส่งมาจะได้รับการประเมินคุณภาพเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการก่อน โดยจะพิจารณาถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร โดยการพิจารณาแยกเป็น 2 กรณี คือ
 - 6.1 ในกรณีที่บทความไม่ผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ บรรณาธิการจะแจ้งปฏิเสธการรับตีพิมพ์บทความ (Reject) พร้อมเหตุผล ข้อเสนอแนะ หรือข้อสังเกตสั้น ๆ ให้ผู้ส่งบทความได้รับทราบ
 - 6.2 ในกรณีที่บทความผ่านการพิจารณาเบื้องต้นจากกองบรรณาธิการ กองบรรณาธิการจะส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviewers) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทความก่อนลงตีพิมพ์ โดยผู้ประเมินไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ประเมินบทความ (Double-Blind Peer Review)
 - 6.3 เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณากลับกรองและประเมินบทความเรียบร้อยแล้ว กองบรรณาธิการจะพิจารณาว่าบทความนั้น ควรได้ลงตีพิมพ์ (Accept) หรือควรส่งคืนให้ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)
 - 6.4 กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาและตัดสินใจการตีพิมพ์บทความในวารสาร

การพิจารณาคุณภาพของบทความ

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี ได้มีการพิจารณาคุณภาพของบทความที่เข้ารับการพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการพิจารณากลับกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) ในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ ซึ่งมีรูปแบบการกลั่นกรองบทความก่อนลงตีพิมพ์ (Peer Reviews) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความจะไม่ทราบชื่อผู้แต่ง/ผู้พิมพ์ และผู้แต่ง/ผู้พิมพ์จะไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำหน้าที่ในการพิจารณาบทความ (Double-Blind Peer Review)

การตรวจสอบคัดลอก

วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี (Journal of Academic Information and Technology) กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบบทความซ้ำ/คัดลอก (duplications/plagiarism) ของบทความที่ส่งตีพิมพ์ในวารสาร โดยตรวจสอบจาก อักษรวิสุทธิ์ ได้ที่ <http://plag.grad.chula.ac.th/> ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต้องมีเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงโดยรวมที่ยอมรับได้ต่ำกว่า 25% และในส่วนที่มีความคล้ายคลึงจะต้องมีการอ้างอิงอย่างเหมาะสมตามหลักวิชาการ

ผู้เขียนแก้ไขเพื่อพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง (Major/Minor Revision) หรือควรแจ้งปฏิเสธการลงตีพิมพ์ (Reject)

จริยธรรมการตีพิมพ์วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการ (Duties of Editors)

1. ดำเนินการให้วารสารเป็นไปตามมาตรฐานวารสารในระดับสากล มีเนื้อหาถูกต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร
2. ดำเนินการให้บทความมีคุณภาพ ทั้งผู้เขียนและผู้ประเมินแบบปกปิดชื่อ เพื่อไม่เกิดผลกระทบในทางลบ
3. กำหนดให้นักวิจัยดำเนินการตามหลักการสำคัญของจริยธรรมการวิจัยในคน โดยเฉพาะกลุ่มเปราะบางซึ่งต้องได้รับการรับรองการทำวิจัยในคนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. ดำเนินการตามประกาศศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (TCI) เรื่องการประเมินด้านจริยธรรม/จรรยาบรรณวารสารวิชาการไทยในฐานข้อมูล TCI และการอ้างอิงรูปแบบ APA

บทบาทและหน้าที่ของผู้เขียน (Duties of Authors)

1. บทความที่ส่งมาเพื่อรับการพิจารณาออกเผยแพร่ต้องไม่เป็นบทความที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน ไม่เป็นบทความที่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หรือไม่เป็นบทความที่มีเนื้อหาส่วนหนึ่งส่วนใดเหมือนบทความอื่น
2. อ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล รูปภาพ แผนภูมิ และตาราง ที่ผู้เขียนนำมาใช้อ้างอิงในการเขียนบทความ ไม่ลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นโดยไม่มีการอ้างอิง หากมีการตรวจพบผู้เขียนต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว กรณีที่มีการร้องเรียนหรือฟ้องร้องเกิดขึ้น
3. ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดและข้อปฏิบัติต่าง ๆ ของวารสารเพื่อความถูกต้อง หากไม่ดำเนินการ วารสารขอสงวนสิทธิ์ในการเผยแพร่บทความ

บทบาทและหน้าที่ของผู้ประเมิน (Duties of Reviewers)

1. ต้องรักษาความลับและไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ (Confidentiality)
2. หลังจากได้รับบทความจากบรรณาธิการ และผู้ประเมินบทความ ตระหนักว่าตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้พิมพ์ เช่น เป็นผู้ร่วมโครงการ หรือรู้จักผู้พิมพ์เป็นการส่วนตัว หรือเหตุผลอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอย่างอิสระได้ ผู้ประเมินควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ
3. ควรประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความนั้น ๆ หากไม่มีความถนัดหรือเชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ควรปฏิเสธการประเมินบทความนั้น และแจ้งให้บรรณาธิการทราบ
4. ไม่ใช้ความรู้สึก หรือความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรับรองมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย/บทความทางวิชาการเพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความนั้น ๆ
5. ผู้ประเมินพิจารณาถึงการระบุผลงานวิจัย/บทความทางวิชาการ ที่สำคัญ ๆ และสอดคล้องกับบทความที่กำลังประเมิน แต่ผู้พิมพ์ไม่ได้อ้างถึงบทความนั้น ๆ เข้าไปในบทความที่ประเมินควรให้การแนะนำเจ้าของบทความ นอกจากนี้หากมีส่วนใดของบทความที่มีความเหมือนหรือซ้ำซ้อนกับผลงานชิ้นอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบด้วย

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนและตัวอย่างการเตรียมต้นฉบับ Recommend & Examples of Manuscript

1. การส่งต้นฉบับ

ชื่อวารสาร วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี
Journal of Academic Information and Technology (JAIT)
หมายเลขวารสาร ISSN 2730-2199 (Print), E-ISSN 2821-9414 (Online)
การส่งบทความ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru (ส่งไฟล์ Word และ PDF)

2. คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

กองบรรณาธิการ วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี เปิดรับบทความวิชาการและบทความวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษทางด้านสารสนเทศศาสตร์ สารสนเทศศึกษา บรรณารักษศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการเทคโนโลยี และสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นวิทยาการและองค์ความรู้ร่วมสมัย โดยบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาตีพิมพ์จะต้องไม่เป็นผลงานวิจัย/วิชาการที่เคยได้รับการเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน หรือไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ของวารสารอื่น บทความทุกบทความที่ตีพิมพ์ลงในวารสารฉบับนี้จะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ท่านต่อหนึ่งบทความ กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขต้นฉบับและการพิจารณาตีพิมพ์ตามลำดับก่อนหลัง และเพื่อความสะดวกในการพิจารณาบทความ จึงขอแนะแนวทางการเตรียมต้นฉบับและส่งต้นฉบับ ดังนี้

2.1 รูปแบบการพิมพ์

ขนาดกระดาษ B5 (7.17"×10.12")

การตั้งค่าขอบกระดาษ

บน	1	นิ้ว
ล่าง	0.75	นิ้ว
ซ้าย	0.75	นิ้ว
ขวา	0.75	นิ้ว

แบบอักษร TH SarabunPSK ทั้งเอกสาร

การพิมพ์ ให้พิมพ์หน้าเดียว ไม่แบ่งคอลัมน์ บทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ข้อกำหนด	ลักษณะตัวอักษร	ขนาด	หมายเหตุ
เลขหน้า	บาง	14	
ระยะบรรทัด			
ชื่อเรื่อง (Title)	หนา	18	
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	หนา	18	อักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของคำ
ชื่อผู้เขียนภาษาไทย (Author)/ภาษาอังกฤษ	บาง	15	ไม่ต้องใส่ นาย/นางสาว ใส่เฉพาะยศ (ถ้ามี) ใส่ตัวเลขยก บอกลำดับผู้แต่งที่ 1, 2 และ 3 (ระบุ * ที่ชื่อผู้รับผิดชอบงานหลัก) กรณีผู้เขียนคนเดียวระบุ * แทนเลข 1
สังกัดมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	บาง	12	(สังกัด จำเป็นต้องใส่ของผู้เขียนทุกท่าน)
อีเมลของผู้เขียน	บาง	12	(อีเมล จำเป็นต้องใส่ของผู้เขียนทุกท่าน)
การพิมพ์หัวข้อ	หนา	14	บทคัดย่อ, Abstract, คำสำคัญ, Keyword, บทนำ, วัตถุประสงค์, วิธีดำเนินการวิจัย, ผลการวิจัย, สรุปผลการวิจัย, การอภิปรายผล, ข้อเสนอแนะ, เอกสารอ้างอิง เว้น 1 บรรทัดก่อนขึ้นหัวข้อใหม่
บทคัดย่อ (Abstract)	เนื้อหาตัวบาง	14	
คำสำคัญ: Keywords:	บาง	14 (3-5 คำ)	ภาษาไทยเคาะวรรคเว้นระยะระหว่างคำ ส่วนภาษาอังกฤษคั่นด้วยเครื่องหมาย ,
การพิมพ์เนื้อหา	บาง	14	
ภาพที่ (Figure)	หนา	14	ตรงกลางได้ภาพ เว้นบรรทัดใต้รูป 1 บรรทัด
ที่มาของภาพ (Adapted from)	บาง	14	กรณีมีที่มาของภาพให้ใส่อ้างอิงตามรูปแบบที่กำหนด

ข้อกำหนด	ลักษณะตัวอักษร	ขนาด	หมายเหตุ
ตารางที่ (Table)	หนา	14	
ชื่อตาราง	บางเอียง	14	เว้นบรรทัดเหนือคำบรรยาย ตาราง 1 บรรทัด และเว้น บรรทัดใต้ตาราง 1 บรรทัด รูปแบบตาราง ไม่มีเส้นข้าง และ เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ
สมการ	บาง	14	

2.2 หัวข้อในบทความ

หัวข้อการนำเสนอ ดังนี้

บทความวิจัย	บทความวิชาการ	บทความวิจัย	บทความวิชาการ
ภาษาไทย		ภาษาอังกฤษ	
1. ชื่อเรื่อง	1. ชื่อเรื่อง	1. Title	1. Title
2. บทคัดย่อ	2. บทคัดย่อ	2. Abstract	2. Abstract
3. Abstract	3. Abstract	3. Introduction	3. Introduction
4. บทนำ	4. ความนำ	4. Objectives	4. Content
5. วัตถุประสงค์	5. เนื้อหา	5. Research	5. Conclusion
6. วิธีดำเนินการวิจัย	6. สรุป	Methodology	6. References
7. ผลการวิจัย	7. เอกสารอ้างอิง	6. Results	
8. สรุปผลการวิจัย		7. Conclusion	
9. การอภิปรายผล		8. Discussion	
10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)		9. Suggestions	
11. เอกสารอ้างอิง		10. References	

ให้พิมพ์บทความลงบนหน้ากระดาษ ขนาด B5 (7.17"×10.12") ระยะขอบ บน 1" ล่าง 0.75" ภายนอก 0.75" ภายใน 0.75"
 โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK
 ให้พิมพ์บทความลงบนกระดาษ A4 โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK
 เนื้อหาบทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัย

ชื่อเรื่องภาษาไทย ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
 ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15
 สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
 สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12
 e-mail ของผู้เขียน¹ และ e-mail ของผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิง.....มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1)..... (2)..... และ (3).....(ระบุประชากร และกลุ่มตัวอย่าง บอกวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ/หรือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล) ผลการวิจัยพบว่า/ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1).....(2)..... และ (3)..... (ตัวอักษร 14)

***เนื้อหาไม่เกิน 15 บรรทัด**

คำสำคัญ (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

Abstract (ตัวอักษร 14)

The purpose of this research were as follows:

***เนื้อหาไม่เกิน 15 บรรทัด**

Keywords (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1, คำที่ 2, คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

บทนำ (ตัวอักษร 14)

- ควรมีที่มาของภูมิหลัง ปัญหาการวิจัย มีการอ้างอิงข้อมูลให้ชัดเจน
 - มีการทบทวนวรรณกรรมซึ่งเป็นที่มาของแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะรวมไว้เป็นบทนำหรือแยกเป็นหัวข้อต่างหากก็ได้ (ตัวอักษร 14)

วัตถุประสงค์ (ตัวอักษร 14)

(ตัวอักษร 14)

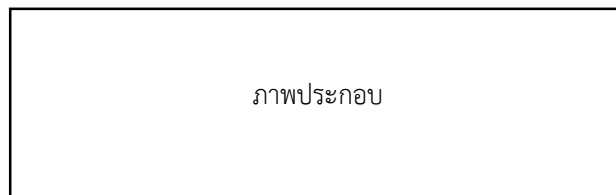
วิธีดำเนินการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- อธิบายขั้นตอนการวิจัยโดยกล่าวถึงแหล่งข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการใช้เครื่องมือในการศึกษา และวิธีวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย อาจเสนอเป็นข้อความ และ/หรือภาพได้ (ตัวอักษร 14)

การใส่รูปภาพ ตาราง และสมการ

- รูปภาพและตาราง สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดและรูปภาพของตารางไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่ากระดาษที่กำหนด ทั้งรูปภาพและตารางต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ได้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตาราง และขีดริมซ้ายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

- การระบุหมายเลขลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้ระบุหมายเลขรูปและตาราง เช่น ภาพที่ 1, ภาพที่ 1-3, ตารางที่ 1, ตารางที่ 1-3 เป็นต้น



ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ
ที่มา (วรรณวิ สุวิศักดิ์ศรี, 2560)

ตารางที่ 1

ตัวอย่างการใส่ตาราง

ตัวแปร	จำนวนข้อคำถาม	ค่า Cronbach's Alpha
ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	10	
- การรับรู้ประโยชน์ต่อการใช้งาน	5	0.883
- การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน	5	0.880

- สมการ การเขียนสมการให้เขียนไว้กลางหน้ากระดาษ และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น ตำแหน่งของหมายเลขสมการต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของหน้ากระดาษ

ผลการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- แสดงผลที่ได้จากการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อาจเสนอเป็นข้อความ และแสดงเป็นตารางประกอบ (ตัวอักษร 14)

สรุปผลการวิจัย (ตัวอักษร 14)

- ให้อยู่ละเอียดที่เป็นผลการวิจัย ควรรายงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ตัวอักษร 14)

การอภิปรายผล (ตัวอักษร 14)

- อธิบายการสรุปผลว่าเป็นเช่นนี้เพราะอะไร และแสดงหรือขัดแย้งกับเอกสารหรืองานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมอ้างอิงประกอบ (ตัวอักษร 14)

ข้อเสนอแนะ (ตัวอักษร 14)

- (มีหรือไม่ก็ได้) ควรเป็นข้อเสนอแนะที่มีเหตุเนื่องจากข้อจำกัดของการวิจัย หรือข้อเสนอแนะปัญหาที่พบในการศึกษาเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาครั้งต่อไป (ตัวอักษร 14)

เอกสารอ้างอิง (ตัวอักษร 14)

- รายการเอกสารอ้างอิงใช้ตัวอักษร 14 บาง โดยการอ้างอิงในเนื้อหาต้องตรงกับเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ เรียงตามอักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่ง ก-ฮ และ A-Z

ตัวอย่าง

- คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประอรนุช โปรงมณีกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.
- พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.
- ภาษิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504
- มนต์ภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/article/33523-Digital-Archiving>
- ยีน ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศุภรรษตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์กรคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ดีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>
- Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

- Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)
- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

ให้พิมพ์บทความลงบนหน้ากระดาษ ขนาด B5 (7.17"×10.12") ระยะขอบ บน 1" ล่าง0.75" ภายนอก0.75" ภายใน0.75"

โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

ให้พิมพ์บทความลงบนกระดาษ A4 โดยใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK

เนื้อหาบทความมีความยาวระหว่าง 8-15 หน้า

ตัวอย่างการพิมพ์ต้นฉบับบทความวิชาการ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาด 18

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

ชื่อ-นามสกุลผู้เขียนภาษาอังกฤษ^{1*} และ ชื่อ-นามสกุลผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

สังกัดของผู้เขียน¹ และ สังกัดของผู้เขียน² (ภาษาอังกฤษ) ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

e-mail ของผู้เขียน¹ และ e-mail ของผู้เขียน² ใช้รูปแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 12

บทคัดย่อ (ตัวอักษร 14)

คำสำคัญ (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1 คำที่ 2 คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

Abstract (ตัวอักษร 14)

Keywords (ตัวอักษร 14 หน้า): คำที่ 1, คำที่ 2, คำที่ 3 (ตัวอักษร 14 บาง จำนวน 3-5 คำ)

ความนำ (ตัวอักษร 14)

- ควรมีที่มาของภูมิหลัง ปัญหา มีการอ้างอิงข้อมูลแนวคิด ทฤษฎีให้ชัดเจน (ตัวอักษร 14)

เนื้อหา (ตัวอักษร 14)

1) เนื้อหา (ตัวอักษร 14) สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อหลัก หัวข้อย่อย และอาจแบ่งถึงหัวข้อย่อยลงมาตามลำดับ

2) การใส่รูปภาพ ตาราง และสมการ

- รูปภาพและตาราง สามารถนำเสนอต่อจากข้อความที่กล่าวถึงหรืออาจนำเสนอภายหลังจากจบหัวข้อหรือนำเสนอในหน้าใหม่ ขนาดและรูปภาพของตารางไม่ควรเกินกรอบของการตั้งค่ากระดาษที่กำหนด ทั้งรูปภาพและตารางต้องมีคำอธิบาย โดยคำอธิบายของรูปภาพให้พิมพ์ไว้ใต้รูปภาพและอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ส่วนคำอธิบายตารางให้พิมพ์ไว้เหนือตาราง และขีดริมซ้ายของหน้ากระดาษ โดยการเรียงลำดับรูปภาพและตารางให้แยกการเรียงลำดับออกจากกัน

- การระบุหมายเลขลำดับรูปภาพและตารางในบทความให้ระบุหมายเลขรูปและตาราง เช่น ภาพที่ 1, ภาพที่ 1-3, ตารางที่ 1, ตารางที่ 1-3 เป็นต้น

ภาพประกอบ

ภาพที่ 1 ตัวอย่างการใส่รูปภาพ
ที่มา (วรรณวี สวัสดิ์ศรี, 2560)

ตารางที่ 1

ตัวอย่างการใส่ตาราง

ตัวแปร	จำนวนข้อคำถาม	ค่า Cronbach's Alpha
ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี	10	
- การรับรู้ประโยชน์ต่อการใช้งาน	5	0.883
- การรับรู้ความง่ายต่อการใช้งาน	5	0.880

- สมการ การเขียนสมการให้เขียนไว้กลางหน้ากระดาษ และระบุลำดับของสมการโดยใช้ตัวเลขที่พิมพ์อยู่ในวงเล็บ เช่น (1), (2) เป็นต้น ตำแหน่งของหมายเลขสมการต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของหน้ากระดาษ

สรุป (ตัวอักษร 14)

- ควรสรุปเนื้อหาให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่นำเสนอในบทความ (ตัวอักษร 14)

เอกสารอ้างอิง (ตัวอักษร 14)

รายการเอกสารอ้างอิงใช้ตัวอักษร 14 บาง โดยการอ้างอิงในเนื้อหาต้องตรงกับเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ เรียงตามอักษรตัวแรกของชื่อผู้แต่ง ก-ฮ และ A-Z

ตัวอย่าง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประอรนุช โปร่งมณีกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.

พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.

ภาษิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504

มนต์ภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/article/33523-Digital-Archiving>

- เย็น ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศุภรชตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์การคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>
- Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>
- Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)
- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3. การเขียนอ้างอิง

การอ้างอิงใช้ระบบ APA Style (7th Edition)

3.1 การอ้างอิงในเนื้อหา (In-Text Citation)

ใช้รูปแบบการอ้างอิงแบบนาม-ปี โดยระบุชื่อผู้แต่ง และตามด้วยปีพิมพ์ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

3.1.1 การอ้างอิงในวงเล็บ (Parenthetical Citation) ให้ใส่ชื่อผู้แต่งที่จะอ้างอิงภายในวงเล็บ
คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) และตามด้วยปีพิมพ์

ตัวอย่าง

...ตามหลักสากล (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย, 2556)
...ยอมรับเทคโนโลยี (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และพิมพ์พลอย ชีรสติธรรม, ม.ป.ป.)
...ตามจริง (ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และคณะ, 2560) โดยมีลักษณะ...
...อย่างมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2564)
...ที่ยอมรับได้ (ดู Wilson & Thomson, 1998, สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติม)
...เพื่อจัดการข้อมูล (เช่น การเผยแพร่ข้อมูลของกลุ่มธนาคาร; Wilson et al., 2010)
...about teaching quality (Ring, 1984). Student evaluations...
...represented by f [m, n] (Avery et al. 2015; Nilty, 2012; Russell & Norvig, 2010).
...SETs online (Rogalski, 2012a, 2012b) because low response...

3.1.2 การอ้างอิงแบบบรรยาย (Narrative Citation) ชื่อผู้แต่งจะปรากฏในการบรรยาย
ข้อความ และปีพิมพ์จะอยู่ในวงเล็บหลังชื่อผู้แต่งที่อ้างอิงเนื้อหา ยกเว้นกรณีที่ต้องการให้ทั้งชื่อผู้แต่งและปีพิมพ์
ปรากฏในการบรรยาย ปีพิมพ์ไม่ต้องอยู่ในวงเล็บ

ตัวอย่าง

ศิริลักษณ์ เกตุฉาย (2556) กล่าวถึงหลักพิจารณา...
ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และพิมพ์พลอย ชีรสติธรรม (ม.ป.ป.) อธิบายถึง...
ศิริลักษณ์ เกตุฉาย และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัย...
ในปี 2544 พิมพ์พลอย ชีรสติธรรม ได้ออกแบบทฤษฎี...
Wilson และ Thomson (1998) อธิบายถึง...
Wilson และคณะ (2012) ได้วิจัยเกี่ยวกับ...
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (2563) ได้สรุปสถิติ...
Wilson and Dannis (n.d.) added the instruction...
A study by Floyd et al. (2008)...
In 2016, Koehler noted the dangers of falsely balanced news coverage.

3.2 การอ้างอิงท้ายบทความ (References)

3.2.1 บทความวารสาร

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร, เลขปีที่(เลขฉบับที่), เลขหน้า.

Author, A. A. (Year). Title of article. *Title of Periodical*, xx(x), pp-pp.

*กรณีมีเลข DOI หรือ URL ให้ระบุต่อท้ายเลขหน้า เช่น <https://doi.org/xxx> หรือ <https://xxxx.xxx>

ตัวอย่าง

ประอรุณข โปรงมณีกุล. (2559). การจัดบริการสารสนเทศ. *วารสารมนุษยสังคมปริทัศน์*, 18(1), 27-41.

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

3.2.2 หนังสือทั่วไป

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อหนังสือ (พิมพ์ครั้งที่). ชื่อสำนักพิมพ์.

Author, A. A., & Author, B. B. (Year). *Title of book* (xx ed.). Publisher Name.

*กรณีมีเลข DOI หรือ URL ให้ระบุต่อท้ายชื่อสำนักพิมพ์ เช่น <https://doi.org/xxx> หรือ <https://xxxx.xxx>

ตัวอย่าง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). *บรรณารักษ์: คู่มืออบรมครู*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พยอม วงศ์สารศรี. (2542). *องค์การและการจัดการ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุภา.

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000092-000>

3.2.3 วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อวิทยานิพนธ์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิตหรือมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. ชื่อสถาบันการศึกษา.

Author, A. A. (Year). *Title of dissertation or thesis* [Doctoral dissertation or Master's thesis, Name of Institution]. Database Name. <https://www.xxxxxx>

ตัวอย่าง

ภาซิณี ปานน้อย. (2553). *การบริการสารสนเทศเชิงรุกของห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง]. ThaiLIS. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=47504

ศุภรชตรา แสนวา. (2552). *แนวทางการพัฒนาห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษาไปสู่องค์กรคุณภาพ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุชบัณฑิต ไม้ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment. <https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

3.2.4 รายงานการประชุมเชิงวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง. (ปีพิมพ์). ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ (บ.ก.), หัวข้อการประชุม. ชื่อการประชุม (น. เลขหน้า). ชื่อสำนักพิมพ์.

Author, A. A. (Year). Title of paper. In A. Editor & B. Editor (Eds.), *Topic of conference*. Title of conference (pp. xx-xx). Database Name. <https://doi.org/xxxxx/xxxxx>

ตัวอย่าง

เย็น ภู่วรรณ. (2550). นโยบาย กลยุทธ์ และแนวทางในการจัดการห้องสมุดเชิงรุก. ใน *ห้องสมุดเชิงรุก: การปรับตัวสู่การเป็นห้องสมุดในโลกไร้พรมแดน. การประชุมวิชาการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2550* (น. 69-112). สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3.2.5 เว็บไซต์

ชื่อผู้แต่ง. (ปี, วัน เดือนที่เผยแพร่). ชื่อบทความ. ชื่อเว็บไซต์. <https://www.xxxxxx>

Author, A. A. (Year, Month date). Title of work. Site Name. <https://www.xxxxxx>

ตัวอย่าง

มนต์นภา พานิชเกรียงไกร. (2565, 19 พฤษภาคม). *เปิด 3 เทคนิค Digital archiving ที่จะเปลี่ยนงานศิลปะให้เป็นข้อมูลดิจิทัล*. ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC). <https://www.tcdc.or.th/th/all/service/resource-center/article/33523-Digital-Archiving>

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley. <https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

Recommendations & Examples for Manuscript Preparation

1. Manuscript Submission

Journal name Journal of Academic Information and Technology (JAIT)

International Standard Serial Numbers ISSN 2730-2199 (Print), E-ISSN 2821-9414 (Online)

Submission portal https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru (MS Word or PDF format)

2. Manuscript Preparation

The Journal of Academic Information and Technology accepts both research and academic articles, in Thai or English, related to the fields of information science, information studies, library science, information technology, technology management, and to other related fields. Submitted articles must be scientific and contemporary. Research/ academic articles submitted for consideration of publication must not be previously published, nor are currently under consideration for publication elsewhere. Each published article must be peer-reviewed by 3 experts. The Editorial Office reserves the rights to edit submitted manuscripts and to decide the order of publication of articles. To facilitate the decision process, it recommends a guideline for preparing and submitting a manuscript, as follow:

2.1 Article Writing Format

Paper size B5 (7.17"×10.12")

Margins

Top 1 in.

Bottom 0.75 in.

Left 0.75 in.

Right 0.75 in.

Typeface (Font) TH SarabunPSK (for the whole manuscript)

For printed submission, please print one-sided, single-column. The article should be between 8-15 pages in length

Elements	Font weight	Font size	Additional Comments
Page number	Regular	14	
Line spacing			
Title (Thai)	Bold	18	
Title (English)	Bold	18	Capitalize the first letter of each word
Author/ List of author(s), in both Thai and English	Regular	15	Please do not include titles (e.g. Mr., Ms., or Mrs), but ranks may be included, where applicable. Superscripts (1, 2, ...) should be used to indicate the order of authors. The corresponding author should be indicated using an asterisk mark (*). In case where only a single author is present, use only an asterisk mark (*) without any numerical superscripts.
Affiliations, in both Thai and English	Regular	12	Affiliation(s) of every author should be mentioned
Author (s)'s contact emails	Regular	12	Emails of every author should be mentioned
Section titles	Bold	14	This applies to the section titles Abstract, Keywords, Introduction, Objectives, Research Methodology, Results, Conclusion, Discussion, Recommendations, and References. One line should be skipped above

Elements	Font weight	Font size	Additional Comments
			each section.
Abstract	Regular for the content	14	
Keywords:	Regular for the actual keywords	14 (3-5 words)	For Thai keywords, leave a space between each word; for English keywords, the keywords should be separated by a comma (,).
Content	Regular	14	
Figure labels, i.e., “Figure 1”	Bold	14	Placed centered under the corresponding figure, with one skipped line between the figure and the label.
Figure citations, i.e., “Adapted from ...”	Regular	14	Where a figure is adapted from another source, please cite the source in the specified format
Table labels, i.e., “Table 1”	Bold	14	
Table captions	Italic	14	Please leave a blank line between the content and a table label, and another below the table. Tables should not have side borders. All tables in a manuscript should have the same format.
Equations	Regular	14	

2.2 Topic of the article

An article should contain the following sections

บทความวิจัย	บทความวิชาการ	Research Article	Academic article
ภาษาไทย		Sections (English)	
1. ชื่อเรื่อง	1. ชื่อเรื่อง	1. Title	1. Title
2. บทคัดย่อ	2. บทคัดย่อ	2. Abstract	2. Abstract
3. Abstract	3. Abstract	3. Introduction	3. Introduction
4. บทนำ	4. ความนำ	4. Objectives	4. Content
5. วัตถุประสงค์	5. เนื้อหา	5. Research	5. Conclusion
6. วิธีดำเนินการวิจัย	6. สรุป	Methodology	6. References
7. ผลการวิจัย	7. เอกสารอ้างอิง	6. Results	
8. สรุปผลการวิจัย		7. Conclusion	
9. การอภิปรายผล		8. Discussion	
10. ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)		9. Suggestions	
11. เอกสารอ้างอิง		10. References	

Please format an article as B5 (7.17"×10.12") pages. The margins should be as follows: Top 1", Bottom 0.75", Left and Right 0.75". The typeface TH SarabunPSK should be used.

If printed, the article should be printed on A4 sheets, using the typeface TH SarabunPSK.

The article should be between 8-15 pages in length.

Manuscript Example Research Article

Title in English using the typeface TH SarabunPSK in bold, font size 18

First-author-name-in-English^{1*} and Second-author-name Surname² [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English¹ and affiliation-two² [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com¹ and second-author@email.com² [TH SarabunPSK, font size 12]

Abstract (font size 14)

This research is oriented, having the objectives of (1)..., (2)..., and (3)... (Describe the population and sample, data collection methods and/or instruments used in the study, and data processing methods). Results showed that/The results could be summarized as follows (1)..., (2)..., and (3)... (font size 14)

***the maximum length for an abstract is 15 lines**

Keywords (bold font, size 14): keyword1, keyword2, keyword3 (regular font, size 14. Please include 3-5 keywords)

Introduction (font size 14)

- The introduction should include a background and research problems, with appropriate references

- The introduction may contain a literature review related to relevant concepts or theories. The review could be written within the introduction or as a separate section. (font size 14)

Objective (font size 14)

(font size 14)

Research Methodology (font size 14)

- This section uses plain language to describe the research methodology, including sources of information, data collection methods, instruments, and data processing methods. The section may be presented as written text and/or figures. (font size 14)

Figures, Tables, and Equations

- Figures and tables may be placed after the paragraph referencing them, at the end of the section, or in a subsequent page. It is recommended that figures and tables are kept within the page margin. Every figure and table should be accompanied by a label and a caption, where a figure label appears below the corresponding figure and is aligned center, while a table label appears on top of the table and is aligned left. Figures and tables should be ordered separately.

- Please order figures and tables using Roman numerals, e.g., Figure 1, Figure 1-3, Table 1, Table 1-3.

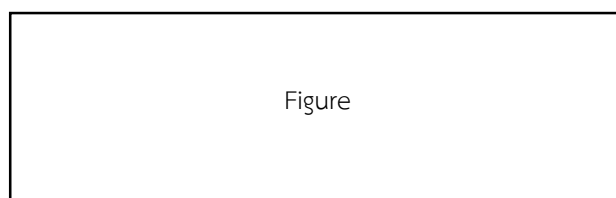


Figure 1 Example figure and figure caption

Adapted from (Sparkman, 2017)

Table 1

Table example

Variables	Number of question	Cronbach's alpha coefficients
Technology adoption factors	10	
- Recognition of the benefits	5	0.883
- Recognition of the ease of use	5	0.880

- Equations should be aligned center, and labeled using numerals in parentheses, e.g., (1), (2), The labels should be aligned right.

Results (font size 14)

- This section presents the results of the study according to the latter's objectives. This section may be presented as written words, and may include tables. (font size 14)

Conclusion (font size 14)

- This section concludes the results of the study. The conclusions should be stated in accordance with the objectives. (font size 14)

Discussion (font size 14)

- This section explains how the results came to be, and compare or contrast the current results with those of other related studies or published documents. References to those studies are included where appropriate. (font size 14)

Suggestions (font size 14)

(This section is optional) This section should contain recommendations addressing limitations of the study, or problems encountered during the study, which could be used by future studies.

References (font size 14)

A list of reference should be written with a regular font, size 14. All in-text citations must have a corresponding reference, and vice versa. The list of reference is ordered alphabetically, from A-Z for English references.

Reference examples

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.

<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.

<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley.

<https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

Please format an article as B5 (7.17"×10.12") pages. The margins should be as follows: Top 1", Bottom 0.75", Left and Right 0.75". The typeface TH SarabunPSK should be used.

If printed, the article should be printed on A4 sheets, using the typeface TH SarabunPSK.

The article should be between 8-15 pages in length.

Academic article example

Title in English using the typeface TH SarabunPSK in bold, font size 18

First-author-name-in-English^{1*} and Second-author-name Surname² [TH SarabunPSK, font size 15]

Affiliation-one-in-English¹ and affiliation-two² [TH SarabunPSK, font size 12]

First-author@email.com¹ and second-author@email.com² [TH SarabunPSK, font size 12]

Abstract (font size 14)

Keywords (bold font, size 14): keyword1, keyword2, keyword3 (regular font, size 14. Please include 3-5 keywords)

Introduction (font size 14)

- The introduction should include a background, existing problems, and citations relevant to the presented concepts and/or theories. (font size 14)

Content (font size 14)

1) The content (font size 14) can be divided into sections and subsections. Further divisions of the subsections could also be made.

2) Inclusion of figures, tables, and equations

- Figures and tables may be included after the paragraph that references them, after the corresponding section, or in the page after the one that references them. Their sizes should not be larger than the specified page margin. Both figures and tables should be accompanied by labels and captions. A figure's caption should be center-aligned and placed below the corresponding figure. A table's caption should be left-aligned and placed above the corresponding table. Ordering of figures and tables should be separated.

- Please label figures and tables using Roman numerals, e.g., Figure 1, Figure 1-3, Table 1, Table 1-3.

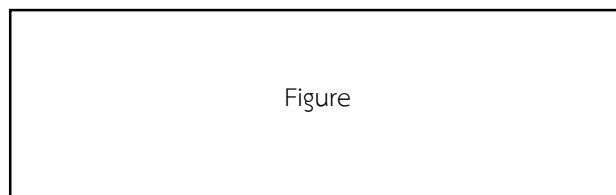


Figure 1 Example figure
Adapted from (Sparkman, 2017)

Table 1

Table example

Variables	Number of question	Cronbach's alpha coefficients
Technology adoption factors	10	
- Recognition of the benefits	5	0.883
- Recognition of the ease of use	5	0.880

- Equations should be center-aligned, accompanied by a corresponding parenthesized numbering, e.g., (1), (2), The numberings should be aligned right.

Conclusion (font size 14)

- The conclusion should be written in accordance with the contents of the article. (font size 14)

References (font size 14)

The list of references should be written using size 14, regular-style typeface. Every in-text citation must have a corresponding reference, and vice versa. The list of reference is ordered alphabetically, from A-Z for English references.

Example reference list

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.

<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.

<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

- Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley.
<https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>
- Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3. Referencing

References must be written using the 7th Edition APA style

3.1 In-Text Citation

Please use author-date style in-text citations, i.e., name(s) of the first author followed by the year of publication. Two formats of this style are as follows:

3.1.1 Parenthetical Citation The author name(s) and date are both parenthesized, separated by a comma (.).

Examples of this format are listed below.

...about teaching quality (Ring, 1984). Student evaluations...

...represented by f [m, n] (Avery et al. 2015; Nilty, 2012; Russell & Norvig, 2010).

...SETs online (Rogalski, 2012a, 2012b) because low response...

3.1.2 Narrative Citation The author's name(s) are used to call out the publication; parenthesized year of publication immediately follows. However, in cases where the year of publication is also mentioned, the following parenthesized year is dropped.

Examples of this format are listed below.

Wilson and Dannis (n.d.) added the instruction...

A study by Floyd et al. (2008)...

In 2016, Koehler noted the dangers of falsely balanced news coverage.

3.2 References

3.2.1 Journal

Author, A. A. (Year). Title of article. *Title of Journal*, xx(x), pp-pp.

*where a DOI or URL is available, they should be placed after the page numbers, saying either <https://doi.org/xxx> or <https://xxxx.xxx>

Example reference entries are available below

Pérez, A. J., López, F., Benlloch, J. V., & Christensen, S. (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25(3), 197-212. [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(99\)00068-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(99)00068-X)

3.2.2 Books

Author, A. A., & Author, B. B. (Year). *Title of book* (xx ed.). Publisher Name.

*where a DOI or URL is available, they should be placed after the publisher name, saying either <https://doi.org/xxx> or <https://xxxx.xxx>

Example reference entries are available below

Brown, L. S. (2018). *Feminist therapy* (2nd ed.). American Psychological Association.
<https://doi.org/10.1037/0000092-000>

3.2.3 Doctoral dissertations and Master's theses

Author, A. A. (Year). *Title of dissertation or thesis* [Doctoral dissertation or Master's thesis, Name of Institution]. Database Name. <https://www.xxxxxx>

Example reference entries are available below

Kim, D. Y. (2010). *The impacts of quality management practices on innovation*. [Doctoral dissertation, Carleton University]. Carleton University Research Virtual Environment.
<https://doi.org/10.22215/etd/2010-10196>

3.2.4 Academic conferences

Author, A. A. (Year). Title of paper. In A. Editor & B. Editor (Eds.), *Topic of conference*.
Title of conference (pp. xx-xx). Database Name. <https://doi.org/xxxxx/xxxxx>

Example reference entries are available below

Yeole, A. S., & Kalbande, D. R. (2016). Use of internet of things (IoT) in healthcare: A survey. In D. K. Miahra, R. Sheikh, & S. Jain (Eds.), *Proceedings of the ACM Symposium on Women in Research 2016* (pp. 71-76). ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/2909067>

3.2.5 Web sites

Author, A. A. (Year, Month date). *Title of work*. Site Name. <https://www.xxxxxx>

Example reference entries are available below

Wenborn, C. (2018, April 11). *How technology is changing the future of libraries*. Wiley.

<https://www.wiley.com/network/librarians/library-impact/how-technology-is-changing-the-future-of-libraries>

การส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี

บทความที่นำมาลงในวารสารจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ ส่งไปตีพิมพ์ หรืออยู่ระหว่างการตีพิมพ์ในหนังสือหรือวารสารใดมาก่อน

ผู้เขียนสามารถส่งบทความในรูปแบบของไฟล์ Word และ PDF ผ่านเว็บไซต์ https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru

- กรณีเคยลงทะเบียนไว้คลิกปุ่ม “เข้าสู่ระบบ (Login)”
- กรณียังไม่เคยลงทะเบียนให้คลิกปุ่ม “ลงทะเบียน (Register)”

ค่าธรรมเนียม

ไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ



**สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา**

Suan Sunandha Rajabhat University
1 U-Thong nok Road, Dusit, Bangkok, Thailand 10300

ISSN : 2730-2199 (Print)

ISSN : 2821-9414 (Online)