

SPU
SRIPATUM
UNIVERSITY
@Chonburi



การประชุมวิชาการ ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13

เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจ
ในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง

มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี

02.07.67 | ONLINE

SPU FTI SYSTEMS

13th National and International Conference on

"Driving Economy in the Era of Disruptive Technology"

July 2, 2024 08:30 AM - 05:00 PM
Online via ZOOM 



"Upgrading the Technology of Thai Industry in the Era of Disruptive Technology"
Keynote Speaker
Mr. Wiwat Hemmondharop
Vice President, Thai Federation of Thai Industries

SPU FTI SYSTEMS

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13

เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง

วันอังคารที่ 2 กรกฎาคม 2567 เวลา 08.30 - 17.00 น.
รูปแบบการประชุม Online ผ่านระบบ 



เรื่อง การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทยในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
วิทยากรผู้บรรยาย
คุณวิวัฒน์ เหมมนการพ
รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

SPU **การประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13**
Driving Economy in the Era of Disruptive Technology.

Room1	Room2	Room3
		
Meeting ID: 996 5068 8071 Passcode: 555555	Meeting ID: 991 3051 6448 Passcode: 666666	Meeting ID: 923 2666 0748 Passcode: 777777
Room4	Room5	
		
Meeting ID: 920 6661 9878 Passcode: 888888	Meeting ID: 962 3409 4059 Passcode: 999999	

 สอบถามปัญหา ติดต่อ Line : @comservice

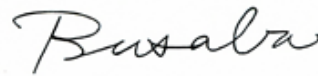
รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2567
เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง

ข้อเขียนที่ปรากฏในรายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13
ผู้เขียนต้องรับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายที่อาจเกิดขึ้นได้ในทุกกรณี
ไม่มีผลต่อคณะกรรมการดำเนินงาน และมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

Message from the Vice President The 13th National and International Conference

Sripatum University at Chonburi organizes the 13th National and International Conference 2024 on Driving Economy in the Era of Disruptive Technology on Tuesday, July 2, 2024 as an academic venue for faculty, students, researchers, and general public to exchange knowledge and concepts through their research paper presentations. The conference is held online via Zoom Meeting.

On behalf of Sripatum University at Chonburi, I would like to thank all the experts, academic paper presenters, and participants for making our 13th National and International Conference a success. I hope the academic exchange will by some means contribute to the development of our country.



Dr. Busaba Chaijinda
Vice President of Chonburi Campus

สารรองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี
การประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ประจำปี 2567 ครั้งที่ 13
เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
“Driving Economy in the Era of Disruptive Technology”

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี จัดประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2567 ครั้งที่ 13 ในวันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ภายใต้ชื่อเรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง “Driving Economy in the Era of Disruptive Technology” เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการในการแลกเปลี่ยนความรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิชาการ และการนำเสนอผลงานวิจัยระดับอุดมศึกษาระหว่าง อาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา นักประดิษฐ์ และผู้สนใจทั่วไป รูปแบบ Online ในลักษณะ VDO Conference ด้วยระบบ ZOOM Meeting

ในนามของมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้นำเสนอผลงานทางวิชาการ ผู้เข้าร่วมโครงการทุกท่าน ทำให้การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติประจำปี 2567 ครั้งที่ 13 ภายใต้ชื่อเรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง “Driving The Economy in Disruptive Technologies Era” สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลงานทางวิชาการที่เกิดขึ้นในครั้งนี้ จะนำไปสู่การพัฒนาประเทศสืบไป



(ดร.บุษบา ชัยจินดา)

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

Message from the Organizing Committee Chairperson

The 13th National and International Conference 2024 on Driving Economy in the Era of Disruptive Technology aims for faculty, researchers, students, and the general public to academically exchange knowledge found in recent researches in various fields. The opening ceremony features a special talk on “The Upgrading Technology of Thai Industry in the Era of Disruptive Technology” by Mr. Wiwat Hemmondharop, Vice President of the federation of Thai Industries.

On behalf of the organizing committee, I would like to express my sincere gratitude to Sripatum University at Chonburi and both private and government sectors which support this national and international conference. My sincere thanks also go to the keynote speaker, presenters, participants, and organizing committee for making this conference a success.

Kanchana Maneesaeng

Associate Professor Kanchana Maneesaeng
Vice President for Research and Planning

สารประธานคณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ

การจัดประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติ ประจำปี 2567 เรื่อง “การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง” มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และประสบการณ์ จากอาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา นักประดิษฐ์ ในระดับอุดมศึกษานำเสนอบทความวิจัย แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นจากงานวิจัย และงานสร้างสรรค์ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ บริหารธุรกิจ นิติศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในรูปแบบบรรยาย (Online Via Zoom) และการบรรยายพิเศษ เรื่อง “การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทยในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง” จากรองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย นายวิวัฒน์ เหมมณฑารพ

ในนามของคณะกรรมการจัดงาน ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี องค์กรของรัฐ และภาคเอกชน ที่ให้การสนับสนุนการจัดประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติในครั้งนี้ ขอขอบคุณวิทยากรผู้นำเสนอผลงานวิจัย และผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน คณะกรรมการทุกฝ่าย และคณะทำงานทุกท่าน ที่มีส่วนสำคัญทำให้การจัดประชุมวิชาการครั้งนี้ประสบความสำเร็จอย่างดี

ดร.ดร. มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน

**The 13th National and International Conference 2024 on Driving
Economy in the Era of Disruptive Technology
Tuesday, July 2, 2024
at Sripatum University Chonburi Campus (Online Conference via Zoom)**

08.30 a.m. - 9.00 a.m.	Registration - Get QR Code from Online System
09.00 a.m. - 09.15 a.m.	Opening Ceremony - Reported by Associate Professor Kanchana Maneesaeng, Vice President for Research and Planning - Opening speech by Associate Professor Dr. Kanchit Malaiwong, The Royal Institute and President of Sripatum University Council
09.15 a.m. - 11.00 a.m.	Plenary Talk (in Thai) on “The Upgrading Technology of Thai Industry in the Era of Disruptive Technology.” By Mr. Wiwat Hemmondharop, Vice President of The Federation on Thai Industries
11.00 a.m. - 13.00 p.m.	Lunch Break
13.30 p.m. - 16.30 p.m.	Oral Presentation (Parallel Sessions)
17.00 p.m.	Conference Closes

กำหนดการ

ประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ครั้งที่ 13
เรื่อง การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทยในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
“Driving Economy in the Era of Disruptive Technology”

วันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 เวลา 08.30 - 17.00 น.

ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
(VDO Conference ระบบ ZOOM Meeting)

08.30 - 09.00 น.	ลงทะเบียน รับรหัสช่วงเช้า ผ่านระบบ Google form สแกน QR code
09.00 - 09.15 น.	เข้าร่วมการประชุมผ่านการประชุมออนไลน์ ด้วย Zoom Meeting พิธีเปิด - ชมวีดิทัศน์แนะนำมหาวิทยาลัย - กล่าวรายงาน โดย รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน รองศาสตราจารย์ กาญจนา มณีแสง - กล่าวเปิดงาน โดย นายกสภามหาวิทยาลัยศรีปทุม รองศาสตราจารย์ ดร.ครรชิต มัลลียงค์ ราชบัณฑิต
09.15 - 11.00 น.	การบรรยายพิเศษเรื่อง การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทยในยุค เทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง โดย รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย นายวิวรรณ์ เหมมณฑารพ
11.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวันตามอัธยาศัย
13.30 - 16.30 น.	การนำเสนอผลงาน ผ่านระบบออนไลน์ ผู้นำเสนอผลงาน - คณะกรรมการกลุ่มย่อย เจ้าหน้าที่ดูแลระบบลงทะเบียนรับรหัส ในช่วงบ่ายสแกน QR code - การนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาติและนานาชาติ แบบบรรยาย ผ่านออนไลน์ ระบบ Zoom Meeting แยกตามห้อง
17.00 น.	ปิดการประชุม

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย

ห้องประชุม VDO Conference 1

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ	ดาราวงษ์	ประธานกรรมการ
2. ดร.นิรชร	บุญชูกุล	กรรมการ
3. อาจารย์ศิริลักษณ์	เขตรสูงเนิน	กรรมการและเลขานุการ

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
13.00 - 13.20 pm.	CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS) IMPLEMENTING ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) SYSTEMS IN SMALL AND MEDIUM SIZED ENTERPRISES (SMES) THROUGH THE APPLICATION OF THE TECHNOLOGY- ORGANIZATION-ENVIRONMENT (T-O-E) FRAMEWORK	Wuttipol Wannasap King Mongkut's University of Technology North Bangkok
13.20 - 13.40 pm.	COMBINING FORMS ANALYSIS AS A SCAFFOLD TO BOOST LEXICAL KNOWLEDGE OF THAI UNDERGRADUATES	Nuttanuch Munsakorn Bangkok University
13.40 - 14.00 pm.	ACCEPTANCE OF GOVERNMENT MOBILE APPLICATIONS AMONG THAI CITIZENS	Vorakul Ngamsaku Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok
14.00 - 14.20 pm.	EFFECTIVENESS OF FIN SHAPE INSTALLED UNDER THE SOLAR PANELS	Panuput Satuwong Rajamangala University of Technology Isan

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย

ห้องประชุม VDO Conference 2

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรินทร์	พนาวาส	ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นปิ่นท์	จำดา	กรรมการ
3. ดร.อารีย์	ขันติธรรมกุล	กรรมการและเลขานุการ

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
13.00 - 13.20 น.	การพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคค่อใจล์	พัชร์ฐณณท์ เจริญเปี่ยม มหาวิทยาลัยศรีปทุม
13.20 - 13.40 น.	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	ชยาวุฒิ เอี้ยงชะอุ่ม มหาวิทยาลัยศรีปทุม
13.40 - 14.00 น.	การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชั่นสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	สุชาติ สืบสาม มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.00 - 14.20 น.	การวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา : สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	สุวิมล ผาบแก้ว มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.20 - 14.40 น.	การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชั่นเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	พัชรา คงเหมาะ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.40 - 15.00 น.	การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชั่นเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม	ณิชนน ภมร มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย

ห้องประชุม VDO Conference 3

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวรรณ

มีอนันต์

ประธานกรรมการ
2. ดร.ฉันทนันท์

สมบูรณ์รัตน์โชค

กรรมการ
3. ดร.จิราวรรณ

เนียมสกุล

กรรมการและเลขานุการ

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
13.00 - 13.20 น.	การลดความเค้นบริเวณตัวอักษร ในแม่พิมพ์เครื่องประดับ	ดวงวิทย์ ศรีพันธ์เมือง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
13.20 - 13.40 น.	การพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท เพื่อสนับสนุนการให้บริการและ รับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฟอกนอน อัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี	วรรณฤทธิ์ บรรเทาวงษ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
13.40 - 14.00 น.	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับ จัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน ผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและ ครอบครัวจังหวัดนนทบุรี	พงษ์นเรศ ลานคำ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.00 - 14.20 น.	การเพิ่มประสิทธิภาพโรงเรือน ไฮโดรโปนิคส์แบบปิดด้วยระบบ อัจฉริยะ กรณีศึกษา: ฝึกบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค	อนุดร คุณาธรรมกุล มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.20 - 14.40 น.	การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัย	เมธัส เมืองฤทธิ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.40 - 15.00 น.	การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือน สถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยแชทบิกซ์ กรณีศึกษา สำนักงาน ปลัดกระทรวงพาณิชย์	ณัฏฐ์ชุตดา พิชะ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย

ห้องประชุม VDO Conference 4

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย

ตระหง่านศรี

ประธานกรรมการ
2. ดร.กนกวรรณ

สกุลทรงเดช

กรรมการ
3. อาจารย์จิราภรณ์

ชมยิ้ม

กรรมการและเลขานุการ

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
13.00 - 13.20 น.	การพัฒนาตัวแบบระบบบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพยากรณ์และการตัดสินใจสำหรับ การบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุกในมุมมอง 360 องศา กรณีศึกษาสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง	ชาคริต โพธิสุข มหาวิทยาลัยศรีปทุม
13.20 - 13.40 น.	การพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรประเทศไทย	นำโชค ตั้งวงศ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
13.40 - 14.00 น.	พัฒนาการจัดอันดับเรตติ้งสถานที่ท่องเที่ยวด้วยรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา: แหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา	พิชชาภา วงศ์สาโรจน์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.00 - 14.20 น.	การพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษาสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)	สุรเดช ตีรวัฒนประภา มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.20 - 14.40 น.	การพัฒนาแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษาจีนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ – กรณีศึกษาคำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง	ศิริกษั ตั้งปกาศิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
14.40 - 15.00 น.	การพัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจ ด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะ ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบ รอบทิศแบบ 360 องศา	ปัทมิกา พักตร์ผ่อง มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ผลงานทางวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย

ห้องประชุม VDO Conference 5

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวนารถ

พันธุ์เพ็ง

ประธานกรรมการ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วราพร

คำจับ

กรรมการ
3. อาจารย์นงเยาว์

สอนจะโปะ

กรรมการและเลขานุการ

เวลา	ชื่อบทความ	ผู้นำเสนอ
13.00 - 13.20 น.	ทักษะการรู้เท่าทัน AI ในงาน สื่อสารมวลชน	กาญจนา โชคเหรียญสุขชัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
13.20 - 13.40 น.	ผลของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพร ร่วมกับชีสพลาตินต่อการมีชีวิตของ เซลล์มะเร็งเต้านม	ฐิตาภรณ์ โชติชัยชินทร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
13.40 - 14.00 น.	การพัฒนาระบบการจัดการร้านอาหาร อัจฉริยะปัญญาประดิษฐ์ กรณีศึกษา ร้านสเต็ก 420 จ. สุโขทัย ประเทศไทย	รัฐชยา ตะยะพักร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.00 - 14.20 น.	การพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการให้บริการ ข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและ ผดุงครรภ์	ศาศวัต เสี่ยมศักดิ์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม
14.40 - 15.00 น.	แนวทางการจัดการความเสี่ยงจาก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชน ปลูกมะม่วงเชิงพาณิชย์พื้นที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	ปภัสสร สีสารักษ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอมือ จังหวัดขอนแก่น
15.00 - 15.20 น.	การทนความร้อนของฉนวน บรรจุภัณฑ์สำหรับวัตถุระเบิด	ยศนุรักษ์ เหมือนจันทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

CONTENTS/ สารบัญ

Message from the Vice President

สารรองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี

Message from the Organizing Committee Chairperson

สารประธานคณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ

กำหนดการประชุมวิชาการ

กำหนดการนำเสนอผลงานวิจัย

2024 SPUC International Conference

Researcher (Oral Presentation)

Page

Nuttanuch Munsakorn

COMBINING FORMS ANALYSIS AS A SCAFFOLD TO BOOST LEXICAL
KNOWLEDGE OF THAI UNDERGRADUATES..... 1-20

Panuput Satuwong, Phonthep Wengsungnoen and Bundit Krittacom

EFFECTIVENESS OF FIN SHAPE INSTALLED UNDER THE SOLAR PANELS..... 21-36

Vorakul Ngamsaku, Samanan Rattanasirivilai and Wanphen Kuensman

ACCEPTANCE OF GOVERNMENT MOBILE APPLICATIONS AMONG THAI
CITIZENS..... 37-54

Wuttipol Wannasap and Sakchai Tangwannawit

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)
IMPLEMENTING ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) SYSTEMS
IN SMALL AND MEDIUM SIZED ENTERPRISES (SMES) THROUGH THE
APPLICATION OF THE TECHNOLOGY-ORGANIZATION-ENVIRONMENT
(T-O-E) FRAMEWORK..... 55-65

CONTENTS (CONTINUE)/ สารบัญ (ต่อ)

นามนักวิจัย (นำเสนอแบบบรรยาย)	หน้า
กาญจนา โชคเหรียญสุขชัย และอรพรรณ สุนทรกลัมพ์ ทักษะการรู้เท่าทัน AI ในงานสื่อสารมวลชน.....	69-86
ชยาวุฒิ เอี้ยงชะอุ่ม และผิน ฉัตรแก้วมณี การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน.....	87-102
ชาคริต โพธิ์สุข และสุขสวัสดิ์ ญัฏฐวุฒิสิทธิ์ การพัฒนาตัวแบบระบบบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพยากรณ์ และการตัดสินใจสำหรับการบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุกในมุมมอง 360 องศา กรณีศึกษา สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลัง.....	103-115
ฐิตาภรณ์ โชติชัยขรินทร์ และปฐมวดี ญาณทัศนียจิต ผลของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิฟฟลาตินต่อการมีชีวิต ของเซลล์มะเร็งเต้านม.....	116-127
ณัฐชุตา พิชะ และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยแชทบอท กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์.....	128-138
ณิชนน ภมร และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.....	139-151
ดวงวิทย์ ศรีพันธ์เมือง และพงศ์ธร พรหมบุตร การลดความเค้นบริเวณตัวอักษรในแม่พิมพ์เครื่องประดับ.....	152-166
ดิรัจฉัง ตั้งปกาศิต และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษาจีนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์- กรณีศึกษาคำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง.....	167-178
นำโชค ตั้งวงศ์ และสุขสวัสดิ์ ญัฏฐวุฒิสิทธิ์ การพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย.....	179-194

CONTENTS (CONTINUE)/ สารบัญ (ต่อ)

นามนักวิจัย (นำเสนอแบบบรรยาย)	หน้า
ปัทมา พักตร์ผ่อง และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์ การพัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้าน แผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบรอบทิศทาง 360 องศา	195-210
ปภัสนร์ สีลารักษ์, จารุพงศ์ ประสพสุข และณัฐชยธร ชัตติยะพุดิเมธ แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชนปลูกมะม่วง เชิงพาณิชย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.....	211-222
พงษ์นเรศ ลานคำ และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี.....	223-236
พัชร์ฐณณท์ เจริญเปี่ยม และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้า ของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคค่อใจล์.....	237-252
พัชรา คงเกาะ และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนา ผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.....	253-268
พิชชาภา วงศ์สาโรจน์ และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์ พัฒนาการจัดอันดับเรตติ้งสถานที่ท่องเที่ยวด้วยรูปแบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน กรณีศึกษา: แหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา.....	269-282
เมธัส เมืองฤทธิ์ และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัย.....	283-296
ยศนุรักษ์ เหมือนจันทร์ และภาณุมาศ อรุณเดชาวัฒน์ การท่นความร้อนของฉนวนบรรจุภัณฑ์สำหรับวัตถุระเบิด.....	297-310
รัชชยา ตะยะพักร์ และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์ การพัฒนาระบบการจัดการร้านอาหารอัจฉริยะปัญญาประดิษฐ์ กรณีศึกษา ร้าน สเด็ก 420 จ.สุโขทัย ประเทศไทย.....	311-325

CONTENTS (CONTINUE)/ สารบัญ (ต่อ)

นามนักวิจัย (นำเสนอแบบบรรยาย)	หน้า
วรรณฤทธิ บรรเทาพงษ์ และปราณี มณีรัตน์ การพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและ รับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฟอกถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี.....	326-337
ศาสวัต เสี่ยงมศักดิ์ และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์ พัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูล ด้านสุขภาพ กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์.....	338-352
สุชาติ สืบสาม และปราณี มณีรัตน์ พัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน สำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล การตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.....	353-368
สุรเดช ติรวัฒนประภา และสุขสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์ พัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะ ด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชันกรณีศึกษาสถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.).....	369-384
สุวิมล ผาบแก้ว และปราณี มณีรัตน์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน.....	385-397
อนุดร คุณาธรรมกุล และผิน ฉัตรแก้วมณี เพิ่มประสิทธิภาพโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิดด้วยระบบอัจฉริยะ กรณีศึกษา: ผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค.....	399-412

2024 SPUC International Conference (Oral Presentation)

COMBINING FORMS ANALYSIS AS A SCAFFOLD TO BOOST LEXICAL KNOWLEDGE OF THAI UNDERGRADUATES

Asst. Prof. Nuttanuch Munsakorn*

ABSTRACT

This study intended to shed light on the benefits of combining forms analysis (CFA) as a vehicle for decoding, retaining and enlarging the vocabulary of Thai university students. The experimental study was implemented using thirty targeted words to create the tests that determined the efficacy of teaching CFA in the classroom. A semi-structured interview was also conducted to elicit the students' opinions on using CFA. The researcher provided pedagogical suggestions for teaching CFA to ensure that students receive maximum benefits and enjoy learning vocabulary.

Keywords: Vocabulary Learning Strategies (VLSS), Vocabulary Retention Techniques (VRTS), Word Formation Approaches (WFAS).

PREFACE

Possessing extensive vocabulary is far-reaching for students because it elevates their receptive skills and productive skills, ultimately leading to academic success, as noted by (Nation, 2008; Nist-Olejnik & Simpson, 2001 and Schmitt & Schmitt, 2020). However, unlike rule-based grammar, students find having extensive vocabulary a lifelong process because English words are countless and ever-increasing. Scientific, medical and technological advancements, borrowing words from other languages, inventing new words and multidisciplinary education contribute to the richness of English vocabulary. Therefore, to help students acquire vocabulary extensively, a group of researchers and scholars (Kemmer, Online, n.d.; Ratih & Gusdian, 2018, pp. 24-35;

* Assistant Professor of the Language Institute of Bangkok University

Corresponding author. e-Mail: nuttanch.m@bu.ac.th

Schmitt & Schmitt, 2020 and Thornbury, 2007) proposed three vocabulary-developing tools: Vocabulary learning strategies (VLSs), vocabulary retention techniques (VRTs) and word formation approaches (WFAs). CFA belongs to all three categories. It is worth paying close attention to, as it can help students overcome the challenges of learning a large vocabulary by enabling them to analyze, decode, retain and expand difficult vocabulary.

Combining Forms (CFs), A.K.A. word parts or word elements, affixation and morphology, are roots, prefixes and suffixes combined to create new words. A root is placed at any place of a word and changes the meaning of a word but cannot exist independently. A prefix is placed at the beginning of a word to change its meaning, often indicating negation, position, number, measurement and time. In contrast, a suffix is added to the end of a word to change its part of speech and meaning. According to (Schmitt & Zimmerman, 2002, pp. 145-171) a root is the reading unit for the prefixed and suffixed words, enabling students to jumpstart learning new words and grasp their subtle nuances. Similarly, (Thornbury, 2007) noted that affixation serves as the building block to generate new words by adding a prefix, suffix, or both to a root or free word. This process slightly changes the word class and meaning, creating new words. (Nation, 2008) supported this idea, suggesting that CFA is beneficial because 60% of English words, primarily scientific and biological terms, come from Latin and Greek roots combined with affixes, helping students to determine, expand and retain words in their memory. When it comes to the science of medicine, (Waters, Online, n.d.) mentioned that most medical and healthcare terms are created using CFs, mainly originating from Greek and Latin roots, such as laparoscopy, mastectomy and appendicitis, to name a few.

Moreover, (Harmon, Hedrick & Wood, 2005, pp. 261-280) identified five reasons why teaching CFs is crucial for students, given the CFA pedagogy in schools. These reasons are: 1) helping students infer the definitions of unfamiliar words in context, 2) expanding their vocabulary by enabling them to recognize and understand other words that are combined with known roots and affixes, 3) assisting them in comprehending school textbooks, which contain over 60% of words formed from Latin and Greek roots, 4) improving reading speed and fluency for both low- and high-achieving students and 5) enhancing their writing ability by helping them skillfully identify the parts of speech of words through the use of suffixes.

LITERATURE REVIEW

Principles of CFA

Schmitt & McCarthy (2001) defined CFs as a word family or derivative, which is a group of words consisting of the same root or base form plus prefixes, suffixes, or both. Learning words in a word family is easier because they are related morphologically and semantically, which enables students to expand and retain their vocabulary systematically.

Nist-Olejnuk & Simpson (2001) pointed out that three elements of CFs (roots, prefixes and suffixes) work together as a complete entity. A root changes the meaning of a word and helps students decode the meanings of several unfamiliar words. Similarly, a prefix changes the meaning of a word concerning negation, position, number, measurement and time, whereas a suffix changes a word's part of speech. Two roots can also be combined to form a word, as in bibliophile, which is the combination of the roots biblio- and -phile. Furthermore, most roots can combine with either prefixes or suffixes, as in the case of precede, which is combined by a prefix pre-, meaning "before," plus the root -cede, meaning "to go." Thus, precede means "to go or happen before something or someone."

Here is a brief list of roots (Table 1.), prefixes (Table 2.) and suffixes (Table 3.) sourced from the dictionary of prefixes, suffixes and combining forms found in Webster's Third New International, (Unabridged cited in Newton, Online, n.d.).

Table 1. A list of common roots

Root	Meaning	Example
amb	move, walk	amble, ambulatory
ami, amo	love, friendly	amiable, amorous
arbor	tree	arboretum, arbor
archy	rule, government	monarchy, anarchy
athlon	contest	decathlon, triathlon
carcin	cancer, causing cancer	carcinogen, carcinogenic
cert	sure	certify, ascertain
chrom	color	polychrome
cis, cise	cut, cut down	incise, circumcise
cogni	know, understand	cognizant, incognito
cred	believe, trust	credulous, credentials
crypt	hidden, mysterious	decrypt, cryptic
dont	dental	orthodontics, prosthodontics
ectomy	surgery	mastectomy, vasectomy
itis	inflamed	appendicitis, sinusitis
kinesio	movement, motion	kinesiology
laparo	abdomen	laparoscopy
migr	move	migrate, immigrant
patho	disease, illness	pathogen, pathology
phile	one who likes and loves	pedophile, technophile
plic	fold	inexplicable, explicate
proth	false	prosthesis, prosthodontics
rupt	break	disrupt, rupture
ven	vein	Intravenous
ver	truth	verify, verdict
sphere	earth, brain	hemisphere
klepto	stealing	kleptomania

Table 2. Types of prefixes

Types of prefixes	Meaning	Example
1. Prefix indicating negation		
a-, an-	not, without	atheist, anarchy
dis-	no, not, opposite, remove, reduce	disagree, disqualify
dys-	bad, abnormal	dysfunction, dyslexia
non-	not	non-conformist
mal-	bad, abnormal, inadequate	malpractice
ig-	no, not, opposite, remove, reduce	ignoble
ab-	not, against, remove	abnormal, abdicate
mis-	not, opposite, incorrect	misinterpret
contra-		contradict
ob-, of-, op-		obscure, offend, oppose
2. Prefix indicating position		
hemi-, demi-	half	hemisphere, demigod
omni-	all, everywhere	omnipresent
intra-	inside, within	intravenous
peri-	around, edge	periphery, perimeter
dia-	through, across	diameter, diagonal
epi-	above, on	epidermis, epicenter
circum-	around	circumcise, circumference
per-	go through, exist all the time	perennial, permeate
3. Prefix indicating number and measurement		
centi-	one hundred	centipede
equi-	equal	equidistant
uni-	one	unisex, unilateral
ambi-	two	ambidextrous, ambiguous
quad-	four	quadruplet
quint-	five	quintuplet
penta-	five	pentathlon

Table 2. (Continued)

Types of prefixes	Meaning	Example
4. Prefix indicating time		
pre-, pro-	before	prenatal, proactive
ante-	before	antenatal
retro-	back, backward	retrospective
meta-	after, beyond, a complete change,	metaverse, metamorphosis
syn-, sym-	together, at the same time	synchronize, sympathy
5. Other common prefixes		
en-, em-	cause, provide with, surround	encrypt, empower
con-, com-,	together	connect, compromise
col-, cor-		collocate, correlate

Table 3. Types suffixes

Types of suffixes	Meaning	Example
1. Noun-forming suffix		
-ism	religion or belief, action, illness	Buddhism, criticism
-ity, -city	state, quality	simplicity, non-conformity
-gen	substance, agent	carcinogen
-ard, -art	a person who	coward, braggart
-ics	scientific study	orthodontics
-mania	enjoyment, mental illness	bibliomania, kleptomania
-ia	abnormality	dyslexia, anorexia
-ent, -ant	person, substance, or drug	dissident, decongestant
-dom	realm, geographical area	fandom, kingdom
-ee, -eer	one who is concerned with	evacuee, profiteer
-cy	action, state, quality	secrecy, intimacy
-age	state and condition	lineage, arbitrage
-xion, -sion	action, state, quality	complexion, confusion
-sis	action, diseased state	synthesis, paralysis
-ure	action or process	exposure, closure
-th	forming an abstract noun	breadth, width
-tude	action, state, quality	solitude, altitude
-ry	action, state, quality	robbery, slavery, weaponry

Table 3. (Continued)

Types of suffixes	Meaning	Example
2. Adjective-forming suffix		
-ary, -ory	relating to, causing, typical of	monetary, olfactory
-ous, -ic	relating to, causing, typical of	spacious, systemic
-ive	serving to accomplish	supportive, participative
-phobic	exhibiting hate or fear	xenophobic
-like	similar to	native-like, jigsaw-like
-en	made of	golden, earthen
-some	characterized by	burdensome, troublesome
-ish	relating to, typical of, a small extent	childish, Turkish, greenish
-al	relating to, characterized by	dental, hormonal
-ose	full of, more than is needed	grandiose, verbose
3. Verb-forming suffix		
-ify	make, form into	rectify, modify
-en	cause to be or have	deepen, lengthen
-ate	cause to be or have	initiate, promulgate
-ize	cause to be or become	recognize, standardize
-ish	cause to be, do something	demolish, cherish
4. Adverb-forming suffix		
-ly, -ally	in the manner of	specifically, basically
-wise	in the direction or position of	clockwise, endwise
-ward(s)	in or towards the direction	downwards, forwards

Combining concepts from Teaching Vocabulary: Strategies & Techniques by (Nation, 2008) and insights from the "Word Origin" section of the (Collins Dictionary, Online, n.d.) patterns of the assembly of CFs were formulated in Table 4.

Table 4. Patterns of the assembly of combining forms

Patterns of the word combination	Disassembled parts	Complete words
1. prefix+free word	out+number	outnumber
2. prefix+free word+suffix	anti+clock+wise	anticlockwise
3. prefix+root+suffix	im+plic+ation	implication
4. double prefix+root+suffix	in+ex+plic+ably	inexplicably
5. prefix+root+connecting vowel+suffix	meta+morph+o+sis	metamorphosis
6. root+root	biblio+phile	bibliophile
7. root+suffix	mast+ectomy	mastectomy
8. root+root+suffix	pedo+dont+ics	pedodontics
9. root+root with a vowel dropped+suffix	biblio+phil(e)+ist	bibliophilist
10. root with a vowel added+suffix	seism(o)+graph	seismograph
11. free word with consonant dropped and added+suffix	pancrea(s)(t)+itis	pancreatitis

Previous studies related to CFA

1. The studies aiming to test the benefits of CFA

Research from various countries has shown the effectiveness of using morphological analysis, specifically CFA, to enhance vocabulary acquisition. (Win Jenpattarakul, 2015, pp. 57-78 and Jarad, 2015, pp. 31-43) found that students benefited from teaching methods that involved morphemic analysis, leading to improved vocabulary and comprehension skills. Similarly, (Kim, 2013, pp. 43-80) observed accelerated English acquisition among South Korean students with basic affix knowledge, which reduced their reliance on dictionaries. In Indonesia, (Suhandoko & Ningrum, 2020, pp. 481-490) used COCA to compile academic English CFs, helping EFL teachers prioritize their teaching and facilitate vocabulary expansion.

2. The studies viewing CFA as being a word formation approach

Ratih & Gusdian (2018, pp. 24-35) survey in Iran highlighted CFA as the most productive method for deciphering word meanings, supported by (Nakayama, 2008, pp. 63-74) study in Japan, where morphology and CFA aided long-term vocabulary retention.

3. The studies investigating CFA in terms of word retention

Azad & Ahmadian (2021, pp. 1-24) contrasted morphological analysis (MA) with incidental learning and found that MA demonstrated superior vocabulary retention. Even low-achieving students, as demonstrated by (Buddingh, 2009), benefited from CFA training, which boosted motivation.

Despite these findings, current research focuses on the impact of CFA on vocabulary acquisition in different educational settings. In Thailand, students often rely on memorizing word lists, which leads to low retention and challenges in reading comprehension, ultimately affecting academic performance. In response, the instructors at the Language Institute of Bangkok University are taking proactive steps to introduce effective vocabulary learning (VL) tools to improve students' vocabulary skills, highlighting the need for fundamental improvement.

As stated earlier, CFA serves as a VLS, WRT and WFA, all of which come under the umbrella of a vocabulary-developing tool. Therefore, this study aims to investigate whether CFA can enhance vocabulary and promote VL by comparing students' vocabulary proficiency before and after being trained in CFA. The study hypothesizes that the CFA treatment procedure will improve vocabulary skills and increase motivation for learning. The research objectives are to assess students' vocabulary improvement following CFA instruction and to understand their attitudes toward CFA. This leads to two research questions: 1) To what extent do students enhance their vocabulary skills after receiving CFA training? and 2) What are the students' attitudes toward the CFA training?

RESEARCH OBJECTIVES

The researcher conducted this research with two objectives:

1. To compare the students' vocabulary-boosting ability before and after being taught CFA.
2. To gauge the students' attitudes toward using CFA.

RESEARCH CONDUCTIVE

Research design and participants

This research employs an experimental one-group pre-test and post-test design. Forty participants are Bangkok University students enrolled in the general English course in the first semester of the 2022 academic year. The participants were selected using a purposive sampling technique. They possess intermediate and low proficiency levels, as evidenced by their English grades of C and D.

Research instruments

1. Pre-test and Post-test

Pre- and Post-tests were crafted to assess students' skills in analyzing and decoding word meanings, identifying root forms, prefixes and suffixes, expanding vocabulary and assembling word parts. The two tests contain thirty targeted words: ambidextrous, androgynous, antenatal, appendicitis, atheist, carcinogen, centipede, credentials, decathlon, deformity, disastrous, dyslexia, hemisphere, inexplicably, intravenous, jurisdiction, kakistocracy, kinesiology, kleptomaniac, laparoscopy, mastectomy, non-conformist, omnipresent, orthodontics, pathogen, pedophile, retrospective, seismograph, veracity and xenophobic.

To internally validate the two tests, the researcher employed three criteria as follows:

Word Selection: Select thirty targeted words from Collins (Collins Dictionary, Online, n.d.) ensuring reliability. Include roots, prefixes, suffixes, free words and modified consonants or vowels to facilitate practice in assembling, disassembling and reassembling word parts based on eleven patterns (see Table 4.).

Familiarity Confirmation and Bias Prevention: To ensure that higher post-test scores are indeed attributed to teaching CFA in the classroom rather than students' familiarity with specific words, the Vocabulary Knowledge Scale (VKS), developed by (Bogaards & Laufer, 2004) was employed. The VKS categorizes students' familiarity with words into four levels: Level 1 (I have not seen this word before), Level 2 (I have seen this word but do not know its meaning), Level 3 (I have seen this word and partially know the meaning) and Level 4 (I know this word conceptually). Following the completion of the VKS forms, the majority of students (95%) fell into Level 1, indicating that they

had not encountered most of the targeted words previously, while a small percentage (5%) fell into Level 2, signifying some familiarity with the words but an absence of full comprehension. This distribution assures that the thirty targeted words selected are appropriate for constructing the two tests, ensuring that any improvement in post-test scores can be attributed to the effectiveness of teaching CFA rather than prior familiarity with the vocabulary.

Expert Evaluation: Ask the experts to comment on each item of the tests to respond to the study's objectives. The Item-Objective Congruence (IOC) of the tests is 95%, which is an acceptable level of agreement. Based on the concept of Buddingh (2009), both tests contain the thirty targeted words, but the formats were adjusted differently so that the exposure of the words in the pre-test could not help the students remember the words in the post-test.

2. Semi-structured interview

In conducting a semi-structured interview, the researcher randomly chose four students and asked them five open-ended questions in an informal way after the post-test to elicit their attitudes about CFA. The five questions were scrutinized by experts to confirm their validity.

3. Treatment procedure and duration

To effectively facilitate the teaching of CFA in the classroom setting, the researcher adjusted the five-step teaching procedure suggested by (Denton, Bryan, Wexler, Reed & Vaughn, 2007 and Nation, 2008) as follows:

Step 1: State the objectives of learning CFA.

Step 2: Introduce CFs and their functions. (see Table 1-4).

Step 3: Practice analyzing the occurrence of CFs in words by breaking them down into their constituent parts. Encourage students to identify prefixes, roots, connecting vowels and suffixes in various words. For example, the word "orthodontics" is formed by combining the prefix "ortho-" with the root "dont-" and the connecting vowel "o", followed by the suffix "-ics". Together, these components create the term "orthodontics", which refers to the practice of correcting teeth.

Step 4: Apply the knowledge of CFA by providing a set of new words containing roots and affixes. Have the students look up the correct meanings in a dictionary to verify the practicality of their guesses.

Step 5: Recapitulate by discussing with the students the real-life samples found in different situations and asking them how they use CFA.

The duration of the study proposed by (Elleseff, Online, 2013) was determined to be optimal as it balanced the time frame, avoiding the extremes of being too short or too long. It helps minimize the risk of inflated post-test scores due to the practice effect. The treatment period began with a pre-test in week 1 and from weeks 2 to 9, students systematically learned CFA using a five-step procedure for CFs. The treatment period concluded in week 10 with a post-test and a semi-structured interview, during which students applied their newly acquired CFA skills. This meticulous scheduling ensured a robust evaluation of the impact of CFA teaching within the classroom setting.

4. Data Collection and Data Analysis

The data collection process was executed in eight distinct stages. Firstly, participants were carefully chosen using a purposive sampling technique. Following this, thirty specific words were selected to create both a pre-test and a post-test. The pre-test and post-test were then meticulously constructed. The validity of these tests was rigorously assessed. Subsequently, a pre-test was administered, followed by an eight-week classroom treatment. Upon completion of the treatment, a post-test was administered, and finally, a semi-structured interview was conducted.

In terms of the data analysis, descriptive statistics and statistical tests such as mean, standard deviation and the paired-sample dependent *t*-test were used to analyze the mean scores of both tests. In addition, the semi-structured interview results were analyzed to gain insight into the students' attitudes toward CFA, and relevant quotes were excerpted.

RESEARCH RESULT

Research question 1: To what extent do the students enhance their vocabulary-boosting ability after being trained for CFA?

To answer the research question on the students' vocabulary-boosting ability, Figure 1. and Table 5. display the results respectively.

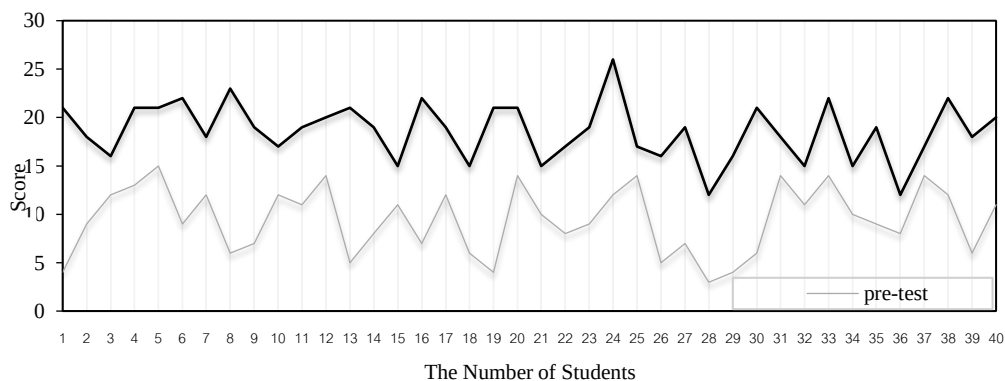


Figure 1. The scores of a pre-test and a post-test

According to Figure 1., the results of the vocabulary tests show that all students obtained higher scores in the post-test than in the pre-test, indicating that CFA can explicitly boost the students' vocabulary ability. In addition, Table 5. shows that the mean scores of the post-test (18.50) are higher than the pre-test's (9.45), based on the paired-sample dependent *t*-test.

Table 5. The mean scores of the students' pre-test and post-test

	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Pre-test	40	9.45	3.434	-13.827	.000
Post-test	40	18.50	2.994		

The results from the *t*-test reveal that there is a statistically significant difference between the pre-test scores and the post-test scores. Thus, the findings support the hypothesis that CFA can improve the students' vocabulary proficiency.

Research question 2: What are the students' attitudes toward the training of CFA?

1. Is CFA interesting and challenging in your vocabulary learning?

Summary of excerpt 1: Student 1 (S1) finds CFA challenging due to the complexity of derivatives. Despite initial confusion, S1 recognizes the value of CFs analysis when dissecting word components. Student 2 (S2) acknowledges the benefits of recognizing affixes in expanding vocabulary, likening it to assembling a puzzle, though challenging. Student 3 (S3) emphasizes the importance of breaking down complex words for better comprehension and retention. Student 4 (S4) expresses joy in unlocking the meanings of complex words through CFA, finding it a gratifying and sustainable VLSs. Overall, 75% of students express positive views on CFA, acknowledging its challenges but recognizing its value in dissecting word components and enhancing vocabulary comprehension, while 25% remain neutral. The findings reveal positive responses and indicate a strong appreciation for CFA despite its challenges.

2. What do you think are the benefits of CFA?

Summary of excerpt 2: S1 highlights the benefits of CFA by mentioning that it helps them decipher the meanings of unfamiliar words more easily and effortlessly. S2 appreciates the ease of deciphering unfamiliar words using CFA. S3 sees CFA as a tool for retaining and enhancing vocabulary knowledge. S4 mentions how applying CFA rules improves reading comprehension and refines language skills. All responses (100%) are positive, emphasizing the effectiveness of CFA in expanding vocabulary and improving language comprehension. The interview findings indicate notable satisfaction with the CFA approach.

3. How can CFA assist you in unlocking the meanings of new words?

Summary of excerpt 3: S1 credits CFA with aiding in determining the meanings of unfamiliar words by understanding root components. S2 notes its usefulness in decoding technical terms. S3 emphasizes the importance of recognizing word families and how they enrich vocabulary usage. S4 discusses how knowing word origins through CFA enhances language proficiency. All responses are positive, highlighting the benefits of CFA in understanding complex terms and improving VL.

4. Why do you have fun and feel relaxed studying vocabulary through CFA?

Summary of excerpt 4: S1 enjoys exploring various roots and affixes through CFA, finding it entertaining and educational. S2 sees CFA as boosting self-esteem and confidence in using complex words, making VL fascinating. S3 describes the challenge of learning CFA as akin to solving a puzzle, finding it entertaining. S4 expresses intrigue about the introduction of unfamiliar words during the treatment. Additionally, S4 appreciates that CFA has made the VL process engaging. These findings reflect a high level of satisfaction with the CFA approach.

5. Why does CFA encourage you to study new words encountered in your learning materials?

Summary of excerpt 5: S1 expresses how CFA encourages the exploration of unfamiliar words. S2 mentions how CFA sparks curiosity and motivates learning new words through affix recognition. S3 discusses how CFA complements other VLSs, fostering independence in word acquisition. S4 finds CFA helpful in systematizing VL, especially in analyzing new words from learning materials. From the findings, there is strong support for CFA in terms of vocabulary acquisition and academic success.

The findings across all excerpts show unanimous agreement among the four students on the significance of CFA in VL, with each student contributing 100% of the answers. In Summary, the students hold positive attitudes toward CFA, are exceptionally motivated, and enjoy the learning experience. Furthermore, they perceive CFA as a valuable method for enhancing their vocabulary skills.

DISCUSSIONS

The findings of this study revealed that CFA can boost various aspects of students' vocabulary proficiency, including analyzing, decoding, retaining and expanding vocabulary, which is in line with (Hasani, Mousavi & Zarei, 2014, pp. 84-96 and Nist-Olejník & Simpson, 2001) propositions that knowledge of roots and affixes, their functions and patterns of CFs can enhance the students' word-building. The study further found that CFA can trigger a more complete VL process when used in conjunction with other vocabulary-developing tools such as context clues and a dictionary. In other words,

CFA and context clues can help students guess the draft meanings of words, while dictionary usage can confirm their precision, accuracy and conceptual meanings, as confirmed by (Denton, Bryan, Wexler, Reed & Vaughn, 2007 and Nation, 2008)

Furthermore, the study found that CFA can aid vocabulary retention in long-term memory, which is congruent with (Thornbury, 2007) assertion that CFA can serve as a mnemonic tool for storing and recalling a large number of words. Thus, when students learn vocabulary with the aid of CFA, they can strengthen their word-building skills, gain higher self-esteem and increase confidence in using complicated words.

Regarding vocabulary enlargement, the study indicated that the knowledge of CFA is positively correlated with the student's vocabulary size, which is compatible with previous research (Mochizuki & Aizawa, 2000, pp. 291-304 and Schmitt & McCarthy, 2001).

Moreover, the semi-structured interview revealed that the participants had positive attitudes toward CFA. They were enthusiastic about being trained in CFA and enjoyed the challenge of practicing breaking down the word parts and recombining them. They viewed building vocabulary via CFA as a matter of trial and error, like doing a jigsaw puzzle, which helped them better understand the roots, prefixes and suffixes.

The results of the interview match (Willingham, 2021) notion that students who are not anxious, feel motivated and have optimistic attitudes toward learning are more susceptible to academic success. Therefore, teaching CFA to students is worthwhile because it creates a student-friendly learning atmosphere that can improve their vocabulary proficiency and boost their self-esteem and confidence. In conclusion, teaching CFA can enhance students' vocabulary proficiency in terms of word-building skills improvement, vocabulary retention and vocabulary size expansion.

Implication for teaching

To incorporate CFA into the classroom effectively, teachers should provide students with a practicum. The teaching procedure in this study, adapted from (Denton, Bryan, Wexler, Reed & Vaughn, 2007 and Nation, 2008), can serve as a model. Additionally, to complement the practicum, teachers should follow these six guidelines: 1) Encourage exploration of contextual examples rather than memorizing roots or affixes in isolation. 2) Raise awareness of CFs' limitations to prevent misconceptions and errors. 3) Practice assembling, disassembling and reassembling words with CFs using the eleven assembly

patterns. 4) Expose students to authentic passages containing CF-derived words to increase awareness. 5) Train students to use CFs alongside context and dictionaries for precise word meanings. 6) Assign word family exercises for students to explore various CFs within related word groups.

However, while CFA has proven effective in aiding students' vocabulary development with English words derived from affixed Latin and Greek roots, which constitute 60% of all words (Nation, 2008), it has limitations. It can only enhance words invented from separable or disassembled CFs.

To conclude, besides CFA, which has certain limitations, teachers can choose different VL tools for developing students' vocabulary. As students have diverse VL problems, teachers should select tools that suitably meet their needs for vocabulary development.

SUGGESTIONS

Based on the constructive feedback from experts, it is important to acknowledge the limitations of using a one-group pre-test and post-test design in this study. Unlike designs with separate control and experimental groups, this approach involves all participants receiving the same treatment, with their performance assessed before and after the intervention. While this method allows for assessment of changes within the group over time, it does not confirm whether the observed improvements are solely attributable to the intervention. Additionally, the sample size, although adequate, may limit the generalizability of our findings to broader populations.

BIBLIOGRAPHY

- Azad, Mohammad Taghei. & Ahmadian, Moussa. (2021). Comparing the effects of morphological analysis and incidental learning on the acquisition of TOEFL vocabulary. *MEXTESOL Journal*, 45(3), pp. 1-24.
<https://doi.org/10.61871/mj.v45n3-6>
- Bogaards, Paul & Laufer, Batia. (2004). *Vocabulary in a second language*. Amsterdam, Netherlands: John Benjamins.

- Buddingh, Melissa. (2009). *The effects of teaching roots and affixes on the vocabulary development of underperforming students*. Thesis Master of Arts in Education, Department Graduate and Professional Studies in Education California State University.
- Collins Dictionary. (n.d.). *Collins COBUILD English Usage* (Online). Available: <https://grammar.collinsdictionary.com/english-usage> [2021, September 21].
- Denton, Carolyn, Bryan, Deanna, Wexler, Jade, Reed, Deborah & Vaughn, Sharon. (2007). *Effective instruction for middle school students with reading difficulties: the reading teacher's sourcebook*. Austin, TX: Texas Education Agency.
- Elleseff, Tatyana. (2013). *What is practice effect?* (Online). Available: <https://www.smartspeechtherapy.com/what-is-practice-effect/> [2021, January 16].
- Harmon, Janis M., Hedrick, Wanda B. & Wood, Karen D. (2005). Research on vocabulary instruction in the content areas: Implication for struggling readers. *Reading & Writing Quarterly*, 21(3), pp. 261-280. <https://doi.org/10.1080/10573560590949377>
- Hasani, Mohammad Taghi, Mousavi, Sorayya & Zarei, Abbas Ali. (2014). The effect of the number of affixes on vocabulary learning of Iranian intermediate EFL students. *International Journal of Language Learning and Applied Linguistics World*, 5(3), pp. 84-96.
- Jarad, Najib Ismail. (2015). Morphemic analysis increases vocabulary and improves comprehension. *Glottodidactica*, 42(2), pp. 31-43. <https://doi.org/10.14746/gl.2015.42.2.3>
- Kemmer, S. (n.d.). *Types of word formation process* (Online). Available: <https://www.ruf.rice.edu/~kemmer/Words/wordtypes.html> [2022, January 16].
- Kim, Cholo. (2013). Vocabulary acquisition with affixation: Learning English words based on prefixes & suffixes. *Second Language Studies*, 31(2), pp. 43-80.
- Mochizuki, Masamichi & Aizawa, Kazumi. (2000). An affix acquisition order for EFL learners: An exploratory study. *System*, 28(2), pp. 291-304. [https://doi.org/10.1016/S0346-251X\(00\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0346-251X(00)00013-0)

- Nakayama, Natsue. (2008). Effects of vocabulary learning using affix: Special focus on prefix. In *Proceedings of the 32nd Annual Conference of the Japan Association of Language Teachers in Kita-Kyushu* (pp. 63-74). Kita-Kyushu, Japan: Japan Association for Language Teaching.
- Nation, I. S. P. (2008). *Teaching vocabulary: Strategies and techniques*. Boston: Heinle Cengage Learning.
- Newton, Noradrenaline. (n.d.). *A dictionary of prefixes, suffixes, and combining forms from* (Online). Available: https://www.academia.edu/9187717/A_Dictionary_of_Prefixes_Suffixes_and_Combining_Forms_from_Websters_Third_NewInternational_Dictionary_Unabridged [2021, September 21].
- Nist-Olejnuk, Sherrie L. & Simpson. (2001). *developing vocabulary for college thinking*. Boston: Pearson.
- Ratih, Elisa & Gusdian, Rosalin Ismayoeng. (2018). Word formation process in English new words of Oxford English dictionary (OED) online. *Journal of Culture English Language Teaching Literature and Linguistics*, 5(2), pp. 24-35. <https://doi.org/10.22219/celtic.v5i2.7617>
- Schmitt, Norbert & McCarthy, Michael. (2001). *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy*. Melbourne, Australia: Cambridge University Press.
- Schmitt, Norbert & Schmitt, Diane. (2020). *Vocabulary in language teaching* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Schmitt, Norbert & Zimmerman, Cheryl Boyd. (2002). Derivative word forms: What do learners know?. *TESOL Quarterly*, 36(2), pp. 145-171. <https://doi.org/10.2307/3588328>
- Suhandoko, S. & Ningrum, Dian Riesti. (2020). A corpus-based list of academic English derivational suffixes. *Indonesian Journal of Applied Linguistics*, 10(2), pp. 481-490. <https://doi.org/10.17509/ijal.v10i2.28589>
- Thornbury, Scott. (2007). *How to teach vocabulary*. Boston: Pearson.
- Waters, Tommi. (n.d.). *English language derivatives from Latin & Greek* (Online). Available: <https://study.com/academy/lesson/english-language-derivatives-from-latin-greek.html> [2021, January 21].

Willingham, Daniel T. (2021). *Why don't students like school?* (2nd ed.).

Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Win Jenpattarakul. (2015). Morphological analysis as a strategy for Thai students' vocabulary development. *Pertanika Journal of Social Science and Humanities*, 23(2), pp. 57-78.

EFFECTIVENESS OF FIN SHAPE INSTALLED UNDER THE SOLAR PANELS

Panuput Satuwong*

Asst. Prof. Dr. Phonthep Wengsungnoen**

Assoc. Prof. Dr. Bundit Krittacom***

ABSTRACT

This research was an assessment of effectiveness of fin shape installed under the solar panel receiver. The heat transfer characteristics of air flow on solar panel were simulated by Solidworks program. The surface area of the pin fins cross-section contacting the fluid flow was taken into consideration when determining the optimal pin fins pattern. Simulations were considered with inclinations angle of solar panel and pin fin heat sink orientation. According to the simulation study's findings, the temperature of the solar panel continuously decreased as its inclination angle increased when the heat sink fins were attached to its underside. The lowest temperature of 46.31°C (PSPFHS) was obtained at inclination angle of 22.5°, 45° square fin and the longitudinal orientation. The maximum effectiveness of heat sink (ϵ_{fin}) became 3.94 which was higher 1 indicating the fins was enhancing heat transfer.

Keywords: Heat Sink, Solar Panel, Fin Shape.

* Student in Master of Engineering, Faculty of Mechanical Engineering,
Rajamangala University of Technology Isan, Academic Year 2023

** Assistant Professor of the Faculty of Agricultural Machinery Engineering, Faculty of College of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan

*** Associate Professor of the Faculty of Mechanical Engineering, Faculty of College of Engineering and Technology, Rajamangala University of Technology Isan

Corresponding author. e-Mail: bundit.kr@rmuti.ac.th

PREFACE

Cooling is one of the major concerns in many different industries, electrical industry, petroleum industry, metal industry, electronics industry and solar energy industry. During the past two decades, many efforts have been dedicated to be removed to avoid creation of accumulated heat that will shortens the life span of mechanical devices or even permanent damage of electronic components. Therefore, an effective cooling technique is necessary to dissipate the heat load on the system and maintain the peak performance in all conditions (Che Sidik, Witri Muhamad, Arif Aziz Japar & Rasid, 2017, pp. 74-83 and Chiu, Hsieh, Wang, Jang & Yu, 2017, pp. 174-180). Active and passive cooling are the two possible methods for removing heat. An active cooling system is the one that involves the use of energy as opposed to passive cooling that uses no energy. Passive cooling methods are cost effective and more reliable than active cooling due to the absence of moving parts (Arifin et al., 2020, pp. 1-15). Some of the passive cooling methods commonly used include adding heat sinks. The addition of a heat sink has the advantages of ease of manufacture and installation, and flexibility in the placement of electronic devices (Hasanuzzaman, Malek, Islam, Pandey & Rahim, 2016, pp. 25-45). Previous studies has begun to be applied in the installed under the solar panel to reduce the temperature of the solar panels. As a result, the efficiency of the electricity generation of solar cells increases (Popovici, Hudisteanu, Mateescu & Chereches, 2016, pp. 425-432).

Enhancement of the heat sink thermal capability must be created according to the rational limits just including to pressure drop, overall size, weight, volume and shape. Till recent past, the research was focused on analytical models or powerfully simplified numerical models of the sinks. Presently, terminals with high computational capabilities have become widespread engineering gears and therefore, the advanced Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations may well be employed for the thermal analyses and geometry enrichment of the sinks (Khattak & Ali, 2019, pp. 141-161). Therefore, various forms of fins have been studied to increase cooling efficiency, such as plate-fins with non-rectangular cross-sections, sloped plate fins, radial plate-fin arrays and perforated pin fins (Kim, 2012, pp. 752-761; Ledezma & Bejan, 1996, pp. 1773-1783; Jang, Yook & Lee, 2014, pp. 260-268 and Li, Baik & Byon, 2016, pp. 422-428).

From the above mentioned, the majority of the research concentrated on the cross-sectional shape of the fin in its several forms and dealt with natural convection heat sink design (Feng et al., 2018, pp. 30-37) In addition, the previous studies did not analyze the total effectiveness of pin fins cross-sectional area. Therefore, the present work interested in studying the effectiveness of pin fins heat sink for installed under the solar panel. The optimal pin fin pattern was determined by utilizing the Solidworks software, taking into account the cross-sectional area of the fins in relation to the fluid.

Nomenclature

Q_{fin}^g	The heat transfer rate of fins (W)
Q_{unfin}^g	The heat transfer rate of finless (W)
$\varepsilon_{long\ fin}$	The fin effectiveness value of fins
η_{fin}	The fin efficiency of fins
h_b	The convection coefficient of heat at under panels (W/m ² K)
k	The conductivity coefficient of the fins (W/m K)
A_{fin}	Cross section area of fins (m ²)
A_{rec}	Cross section area of the rectangular fins (m ²)
A_{pin}	Cross section area of the pin fins (m ²)
A_b	The cross-sectional area of the fin at the base (m ²)
t	The thickness of fins (m)
D	Diameter of the pins (m)
L	Length of fins (m)
T_b	The temperature fin at the base (°C)
T_{∞}	The temperature of the fluid from the base (°C)

RESEARCH OBJECTIVES

This research paper aims to study the effectiveness of pin fins heat sink for installed under the solar panel.

CONCEPTS AND THEORIES

A heat sink is a commonly used cooling device. Heat sinks generally have fins of varying sizes and shapes to release heat. The shape and size of the fins affect the efficiency of the heat sink which can be estimated by the ratio between the actual heat transfer rate and the ideal heat transfer rate. The ideal heat transfer rate condition is obtained when the entire surface of the fin has a constant initial temperature (Sutanto & Indartono, 2019, pp. 020011-1-020011-6 and Arifin et al., 2020, pp. 1-15) Therefore, cross-sectional area and the heat transfer rate relative to the fin length can be calculated by Equation (1)-(5).

For rectangular fins on a plain surface cross section area of fins (A_{rec}), it can be calculated from Eq. (1) (Cengel, 2002).

$$A_{rec} = 2w \left(L + \frac{1}{2}t \right) \quad (1)$$

The circular fins of cross section area of the pin fins (A_{pin}) can be calculated from Eq. (2)

$$A_{pin} = \pi D \left(L + \frac{1}{4}D \right) \quad (2)$$

where w is the fins width (m), L is the fin length (m), and t is the thickness of the rectangular fins (m).

Natural convection heat transfer on a surface depends on the geometry of the surface as well as its orientation. It also depends on the variation of temperature on the surface and the thermo-physical properties of the fluid involved. The simple empirical

correlations for the average Nusselt number (Nu) in natural convection are of the form Eq. (3) (Cengel, 2002).

$$Nu = \frac{hL}{k} \quad (3)$$

The heat transfer rate of fins (Q_{fin}^g) by the panel from Eq. (4) is

$$Q_{fin}^g = \eta_{fin} h A (T_b - T_\infty) \quad (4)$$

where η_{fin} is the fin efficiency of fins, h is the convection heat transfer coefficient (W/m^2k), T_b is the temperature fin at the base ($^{\circ}C$), and T_∞ is the temperature of the fluid from the base ($^{\circ}C$).

The fin efficiency (η_{fin}) is the ratio between heat transferred from the fin in the real case and heat transferred from the fin (Elatar, Teamah & Hassab, 2016, pp. 41-51). In fact, there is no assurance that adding fins on a surface will enhance heat transfer. The performance of the fins is judged on the basis of the enhancement in heat transfer relative to the no-fin case (Cengel, 2002). The effectiveness value (ε_{fin}) of a fin affects the heat sink heat dissipation ability. A heat sink is effective when heat transfer has effectiveness (ε_{fin}) > 1 . This is calculated by Eq. (5) (Cengel, 2002 and Songkran Wiriyaart, 2008).

$$\varepsilon_{long, fin} = \frac{Q_{fin}^g}{Q_{unfin}^g} = \frac{Q_{fin}^g}{h A_b (T_b - T_\infty)} = \frac{A_{fin}}{A_b} \eta_{fin} \quad (5)$$

Here Q_{fin}^g is the rate of heat transfer from a finned surface, Q_{unfin}^g is the heat transfer rate of finless, A_{fin} is cross section area of fins, A_b is the cross-sectional area of the fin at the base, T_b is the temperature fin at the base, T_∞ is the temperature of the fluid at the base and η_{fin} is the fin efficiency.

RESEARCH CONDUCTIVE

1. Configuration Geometries

In this study, the schematic of the structure of the simulation solar cell assembly is shown in Figure 1. Thermo-physical properties of the layers in the PV cell module is show in Table 1. (Chamkha & Selimefendigil, 2018, pp. 1-18).

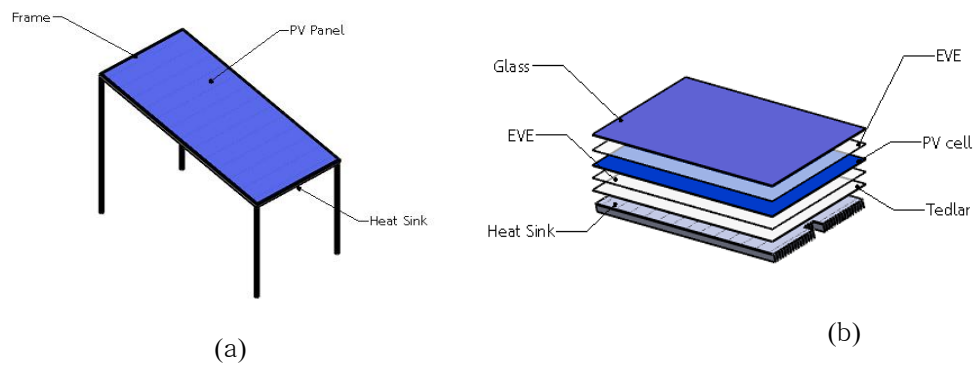


Figure 1. The schematic of the structure of the solar cell (a) the solar cell assembly and (b) The layers in the solar cell

Table 1. Thermo-physical properties of layers of the PV cell module

Name	Thickness (mm)	Density (kg/m ³)	Thermal Conductivity (W/m K)	Heat Capacity (J/kg K)
Glass	3.2	2515	0.98	820
EVE	0.45	960	0.31	2090
PV cell	0.2	2330	150	712
EVE	0.45	960	0.31	2090
Tedlar	0.35	1162	0.23	1465

From: (Chamkha & Selimefendigil, 2018, p. 3)

In this simulations, four main types of pin fins heat sinks including circular pin, Ellipse pin, 45° square pin and square pin. All the test heat sinks were simulated from an

aluminum alloy 6063 T5 with a thermal conductivity of $209 \text{ W/m}^2\text{K}$. Details of the heat sink dimensions, including of length (L), width (W), base height (T_b), fin height (H_f), fin thickness (T_f), channel width between plate fins (S), pin pitch (p_L), the distance between pin and plate fin center (W_c) and pin size (pin fin diameter, D_p , or pin fin width, W_p) are shown in Figure 2. and Table 2. (P. Satu Wong, P. Vengsungnle, P. Khantikomol & B. Krittacom, 2024, pp. 19-20) Four shapes of the pin fin were tested: Circular pin fin heat sinks (PCPFHS), ellipse pin fin heat sinks (PEPFHS), the 45° square pin fin heat sinks (P45°SPFHS), and square pin fin heat sinks (PSPFHS).

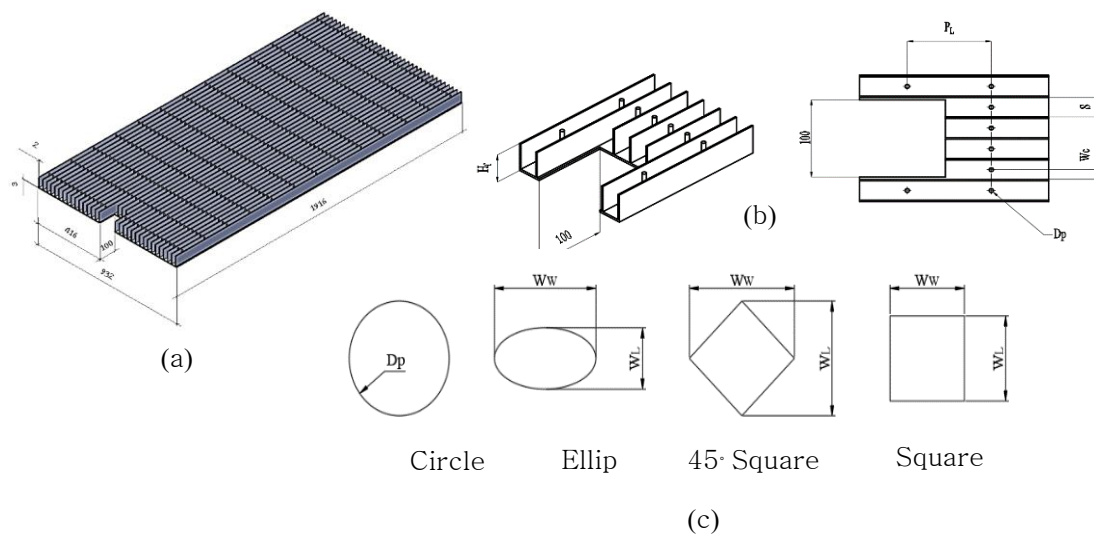


Figure 2. Different of pin fin shapes (a) 3D model (b) configuration dimension of pin fins heat sink and (c) cross-section of pin fins heat sink

Table 2. Dimensions of heat sink

Sections	Dimensions of heat sink (mm).											A (mm^2)
	W	L	T_b	T_f	H_f	P_L	S	W_c	D_p	W_w	W_L	
PCPFHS	932	1,916	3	2	60	150	25	12.5	5	-	-	942.48
PEPFHS	932	1,916	3	2	60	150	25	12.5	-	3	6.65	942.48
P45°SPFHS	932	1,916	3	2	60	150	25	12.5	-	3.93	3.93	942.48
PSPFHS	932	1,916	3	2	60	150	25	12.5	-	3.93	3.93	942.48

From: (P. Satu Wong, P. Vengsungnle, P. Khantikomol & B. Krittacom, 2024, p. 19)

2. Boundary Conditions

In this study, the solar panel and heat sink was realized using Solidworks-flow simulation modeler for analyzing fluid heat transfer problems. The simulations will be considered with installation type of pin fins heat sink by divided into two types that were longitudinal and transverse pin fins as shown in Figure 3.

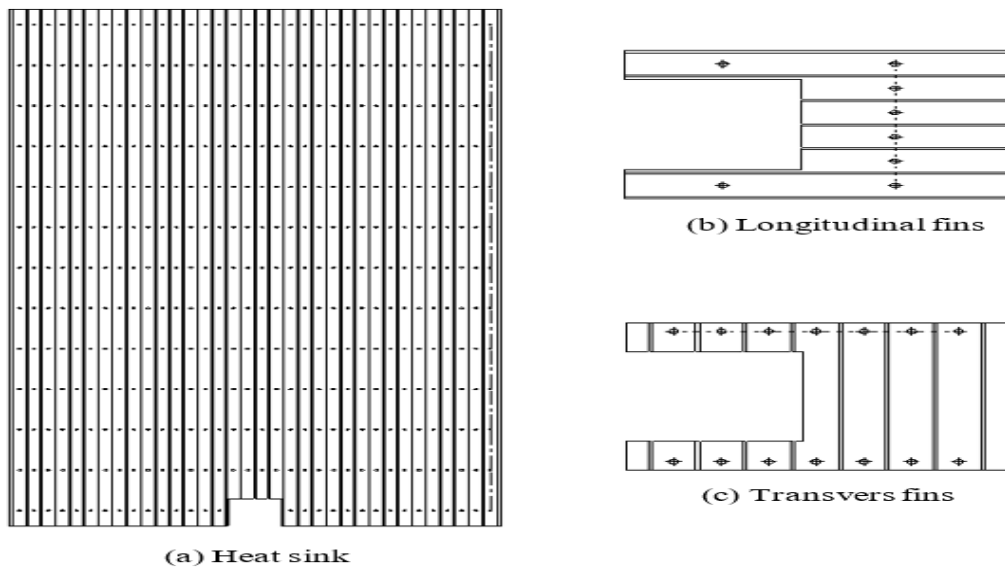


Figure 3. The installation characteristics of pin fins heat sink

In addition, simulations were considered for ambient temperature of 30°C. The temperature of the solar panel was kept at 44°C. The velocity of the air at the photovoltaic panel was 1.1 m/s in the southeast direction (SE). The normal component of solar radiation used in the calculations was 785 W/m². The position of the sun was given by altitude angle of 71.71°, and azimuth angle of 128.88° (P. Satuwong, P. Vengsungnle, P. Khantikomol & B. Krittacom, 2024, p. 19).

3. Validation of the Correlation for Solar Panel

3.1 Meshing Meshing is a key process when using the finite element method. The accuracy and the time it takes to solve the model strongly related to the mesh set-up. The boundary conditions are directly indicated on the computational domain as shown in Figure 4. To determine the computational domain size, effects of height, width and

length of the computational domain on the numerical results, they are investigated by increasing the height, width and length beyond $X = 2L$, $Y = 2L$ and $Z = 4L$, respectively.

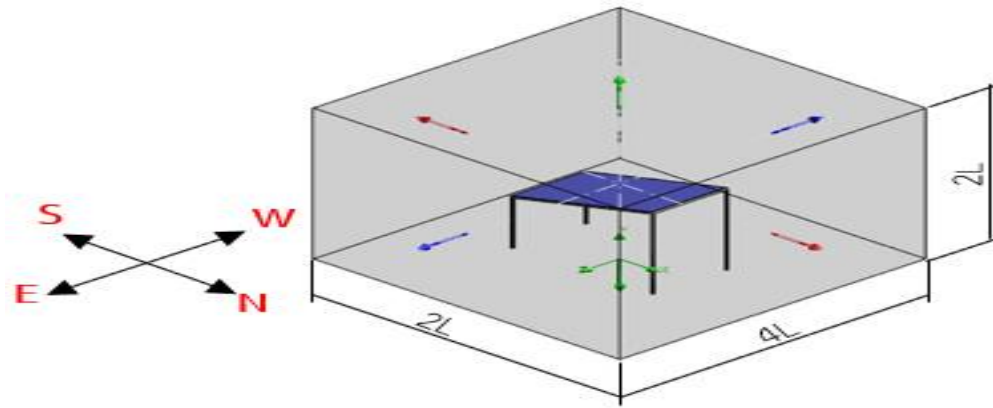


Figure 4. The determining domain size

3.2 Validation The model was validated by comparing with the previous studies for the same solar cell size with adjusted the PV model to the same conditions of Itsarapong Kantiya (Itsarapong Kantiya, 2015). The present numerical results gave good agreement to the experimental results of previous studies as presented in Figure 5.

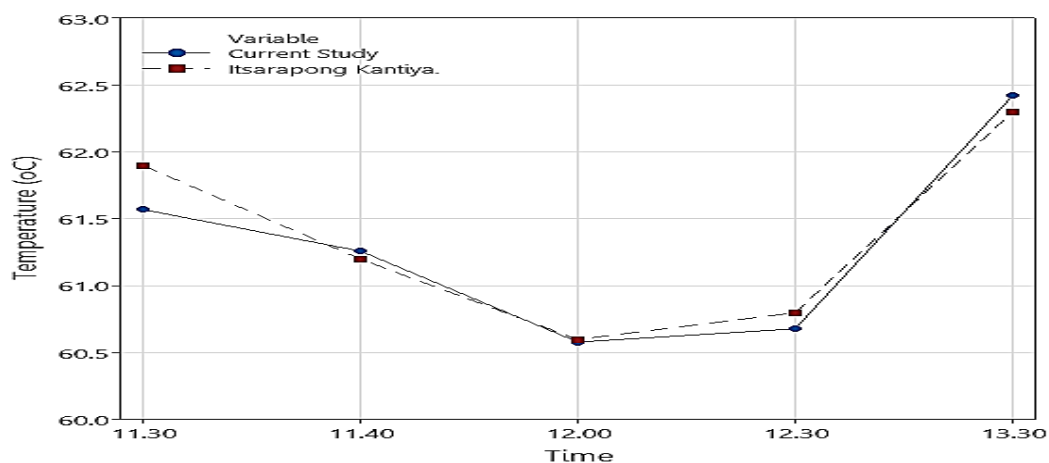


Figure 5. Comparison of experimental data for solar panel temperature from the correlation Presented by (Itsarapong Kantiya, 2015)

3.3 Fin Effectiveness Fins are used to enhance heat transfer. In fact, there is no assurance that adding fins on a surface will enhance heat transfer. The performance of the fins is considered on the basis of the enhancement in heat transfer relative to the no-fin case.

Determine the total surface area of PCPFHS, PEPFHS, PSPFHS and P45°SPFHS were 8.055, 8.054, 8.054, 8.054 m² respectively. The cross-sectional area of the fin at the base (A_b) is 1.88 m². and the fin efficiency (η_{fin}) calculated from the equation (5).

Research Result

The simulation results of the solar panel's temperature in the case of without fins found the maximum temperature (53.07°C) at inclined angle (θ) of 17.5° as shown in Figure 6. As this result, the panel temperature increased as inclined angle (θ) increasing and then, the panel temperature decreased for inclined angle (θ) of over 17.50 (Chat Pholnak, Jompob Waewsak, Somphol Cheewamongkolkarn & Pranee Nutongkaew, 2017, pp. 261-268)

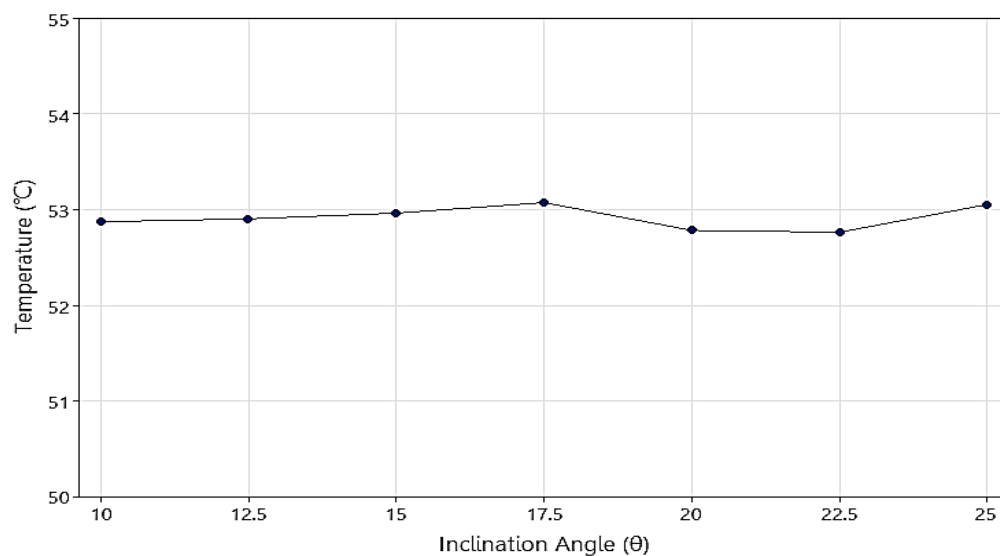


Figure 6. Temperature spectra of the solar cell panel without fins

Figure 7. (a) and (b) illustrated the temperature of solar panel various to inclined angle (θ) for longitudinal and transverse direction, respectively. The temperature of the panel in both cases continually decreased as increasing the inclination angle of the solar panel. The lowest temperature of 46.31°C (PSPFHS) was obtained at inclination angle 22.5°, the 45°square pin and longitudinal direction as illustrated in Figure 7. (a). However, the panel temperature was increased if the inclined angle become 25°. It can be explained that the swirling airflow along length of the solar panel in longitudinal direction gave less than the transverse direction. For comparison between Figure 7. (a) and (b), the lowest temperature and the temperature level of transverse direction gave lower.

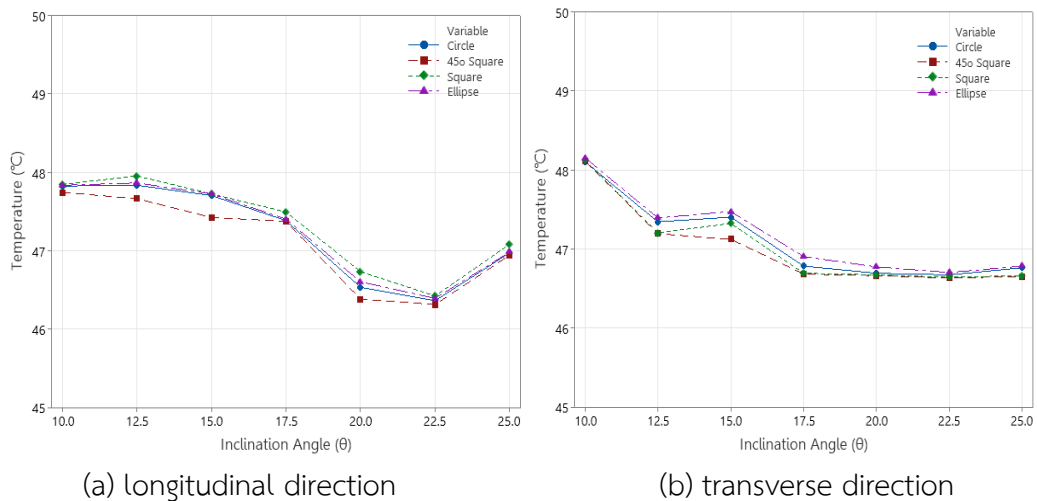


Figure 7. Simulation results for inclination angle and pin fin shapes

From Figure 8., the fin effectiveness increased with inclined angle and the effectiveness decreased if the inclined angle gave higher than 22.5° in all pin shapes. The maximum effectiveness (ϵ_{fin}) of 3.94 was obtained at inclined angle of 22.5° and the 45° square pin (P45°SPFHS) in longitudinal direction. From this result, the $\epsilon_{fin} > 1$, it was indicated that the fins can enhanced the heat transfer from the surface (Elatar, Teamah & Hassab, 2016, p. 45, Rao, Subhash, Kumar & Malleswara Rao, 2016, p. 237 and Cuce & Cuce, 2013, p. 1174)

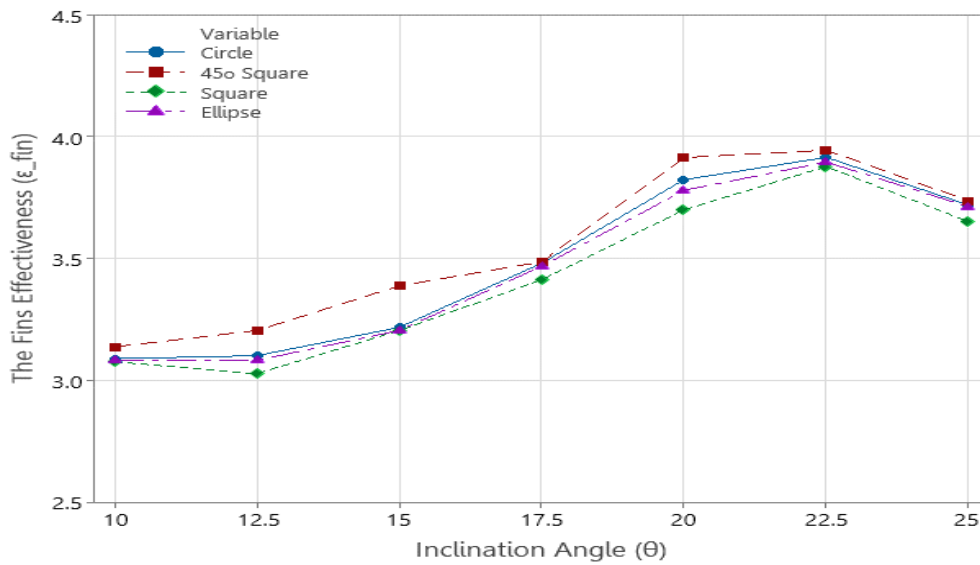


Figure 8. The effectiveness of fins for longitudinal pin fin heat sink orientation

DISCUSSIONS

The results obtained from the present study can be concluded that when the heat sink fins were attached to the underside of the solar panel, the temperature of the panel continually decreased. In the comparison of the shape of four pin fins including of circular pin fin heat sinks (PCPFHS), Ellipse pin fin heat sinks (PEPFHS), 45° square pin fin heat sinks (P45°SPFHS) and square pin fin heat sinks (PSPFHS), it was found that the P45°SPFHS gave the lowest temperature of the panel (46.31°C) (PSPFHS) at inclination angle of 22.5° and the longitudinal pin fins heat sink orientation. The maximum effectiveness of heat sink yielded 3.94 which was higher than 1. Thus, this indicated the addition of a pin-fin heat sink can significantly enhanced the heat transfer from the surface.

SUGGESTIONS

The authors thank the Department of Mechanical Engineering Rajamangala University of Technology Isan for supporting and assisting the authors to conduct this work.

BIBLIOGRAPHY

- Arifin, Zainal, Suyitno, Suyitno, Tjahjana, Dominicus Danardono Dwi Prija, Juwana, Wibawa Endra, Putra, Mufti Reza Aulia & Prabowo, Aditya Rio., et al. (2020). The effect of heat sink properties on solar cell cooling systems. *Applied Sciences*, **10**(21), pp. 1-15.
<https://doi.org/10.3390/app10217919>
- Cengel, Yunus A. (2002). *Heat Transfer*. Las Vegas, NV: McGraw Hill.
- Chamkha, Ali J. & Selimefendigil, Fatih. (2018). Numerical analysis for thermal performance of a photovoltaic thermal solar collector with SiO₂-water nanofluid. *Applied Sciences*, **8**(11), pp. 1-18.
<https://doi.org/10.3390/app8112223>
- Chat Pholnak, Jompob Waewsak, Somphol Cheewamongkolkarn & Pranee Nutongkaew. (2017). Efficiency evaluation of 3 kW photovoltaic rooftop and grid connected system by using PVsyst programmed modeling simulation. *Thaksin University Journal*, **20**(3), pp. 261-268.
- Che Sidik, Nor Azwadi, Witri Muhamad, Muhammad Noor Afiq, Arif Aziz Japar, Wan Mohd & Rasid, Zainudin A. (2017). An overview of passive techniques for heat transfer augmentation in Microchannel heat sink. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, **88**, pp. 74-83.
<https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2017.08.009>
- Chiu, Han Chieh, Hsieh, Ren Horn, Wang, Kai, Jang, Jer Huan & Yu, Cheng Ru. (2017). The heat transfer characteristics of liquid cooling heat sink with micro pin fins. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, **86**, pp. 174-180.
<https://doi.org/10.1016/j.icheatmasstransfer.2017.05.027>

- Cuce, Erdem & Cuce, Pinar Mert. (2013). Effects of concavity level on heat loss, effectiveness and efficiency of a longitudinal fin exposed to natural convection and radiation. *International Journal of Numerical Methods for Heat & Fluid Flow*, **23**(7), pp. 1169-1178.
<https://doi.org/10.1108/HFF-03-2011-0054>
- Elatar, Ahmed, Teamah, Mohamed A. & Hassab, Mohamed A. (2016). Numerical study of laminar natural convection inside square enclosure with single horizontal fin. *International Journal of Thermal Sciences*, **99**, pp. 41-51.
<https://doi.org/10.1016/j.ijthermalsci.2015.08.003>
- Feng, Shangsheng, Shi, Meng, Yan, Hongbin, Sun, Shanyouming, Li, Feichen & Lu, Tian Jian. (2018). Natural convection in a cross-fin heat sink. *Applied Thermal Engineering*, **132**, pp. 30-37.
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.12.049>
- Hasanuzzaman, M., Malek, A. B. M. A., Islam, M. M., Pandey, A. K. & Rahim, N. A. (2016). Global advancement of cooling technologies for PV systems: A review. *Solar Energy*, **137**(1), pp. 25-45.
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2016.07.010>
- Itsarapong Kantiya. (2015). *Efficiency Enhancement and Temperature Reduction of Solar Cell Module by Air Cooling with Augmented Fin*. Thesis Master of Engineering Program Energy Engineering, Faculty of Engineering Chiang Mai University.
- Jang, Daeseok, Yook, Se Jin & Lee, Kwan Soo. (2014). Optimum design of a radial heat sink with a fin-height profile for high-power LED lighting applications. *Applied Energy*, **116**, pp. 260-268.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.11.063>
- Khattak, Zulfiqar & Ali, Hafiz Muhammad. (2019). Air cooled heat sink geometries subjected to forced flow: A critical review. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, **130**, pp. 141-161.
<https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2018.08.048>

- Kim, Dong Kwon. (2012). Thermal optimization of plate-fin heat sinks with fins of variable thickness under natural convection. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, **55**(4), pp. 752-761.
<https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2011.10.034>
- Kitti Nilpueng, Mesgarpour, Mehrdad, Asirvatham, Lazarus Godson, Dalkilic, Ahmet Selim, Ahn, Ho Seon, Mahian, Omid, et al. (2021). Effect of pin fin configuration on thermal performance of plate pin fin heat sinks. *Case Studies in Thermal Engineering*, **27**, pp. 1-13.
<https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101269>
- Ledezma, Gustavo & Bejan, Adrian. (1996). Heat sinks with sloped plate fins in natural and forced convection. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, **39**(9), pp. 1773-1783.
[https://doi.org/10.1016/0017-9310\(95\)00297-9](https://doi.org/10.1016/0017-9310(95)00297-9)
- Li, Bin, Baik, Young Jin & Byon, Chan. (2016). Enhanced natural convection heat transfer of a chimney-based radial heat sink. *Energy Conversion and Management*, **108**, pp. 422-428.
<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2015.11.037>
- P. Satu Wong, P. Vengsungnle, P. Khantikomol & B. Krittacom. (2024). Mathematical simulation of plat-pin fin heat sink installed under the solar panels. In *2nd International Forum on Clean Energy Engineering* (pp. 19-20). Tokyo: TKP Tokyo Station Conference Center.
- Popovici, Catalin George, Hudisteanu, Sebastian Valeriu, Mateescu, Theodor Dorin & Chereches, Nelu Cristian. (2016). Efficiency improvement of photovoltaic panels by using air cooled heat sinks. *Energy Procedia*, **85**, pp. 425-432.
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.12.223>
- Rao, N. Srinivasa, Subhash, G. V., Kumar, K. Ashok & Malleswara Rao, B. N. (2016). Design and study the effectiveness of engine cylinder fin with variable geometry and material. *International Journal of Research in Engineering and Technology*, **5**(10), pp. 229-239.

- Songkran Wiriyasart. (2008). *Liquid Cooling in the Pin Fin Heat Sing with and Without Thermoelectiric for CPU of PC*. Thesis Master of Engineering Degree Mechanical Engineering, Faculty of Engineering Srinakharinwirot University.
- Sutanto, Bayu & Indartono, Yuli Setyo. (2019). Computational fluid dynamic (CFD) modelling of floating photovoltaic cooling system with loop thermosiphon. *AIP Conference Proceedings, 2062*(1), pp. 020011-1-020011-6.
<https://doi.org/10.1063/1.5086558>

ACCEPTANCE OF GOVERNMENT MOBILE APPLICATIONS AMONG THAI CITIZENS

Vorakul Ngamsaku*

Dr.Samanan Rattanasirivilai**

Asst. Prof. Dr.Wanphen Kuensman***

ABSTRACT

This research aimed to study the level of acceptance of government mobile applications among Thai citizens and the level of other variables used in the study. Utilizing quantitative methods, the research targeted individuals over 18 years of age who engaged in government mobile apps in Thailand. The samples, obtained by proportional stratified sampling method, were 300 Thai citizens stratified by geographical regions to ensure representativeness. The findings revealed that the acceptance level of these applications was moderate, aligning with the users' perception of government policy and the quality of the mobile applications. Additionally, the attitudes of the users towards these applications were also moderately positive. These insights provided a comprehensive understanding of the factors influencing the acceptance of government mobile applications. Such knowledge should be invaluable for government entities aiming to improve the integration and effectiveness of their digital tools, thereby fostering greater user acceptance and engagement.

Keywords: Mobile Applications, Acceptance, Government Policy.

* Student in Master of Philosophy Program in Development Administration,
Graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University, Academic Year 2023
Corresponding author. e-Mail: s63584917070@ssru.ac.th

** Lecturer in Master of Philosophy Program in Development Administration,
Graduate School, Suan Sunandha Rajabhat University

*** Lecturer, Graduate College Faculty of Management Science,
Suan Sunandha Rajabhat University

PREFACE

Thai governmental agencies such as Paotang, Mohprompt have developed numerous applications that are widely utilized by the public. It is essential for the public administration's reform strategy to be in sync with the evolving behaviors of citizens, which now demand less physical interaction and more digital engagement. The adoption of digital technology in the delivery of government services is becoming increasingly crucial. In the past, service recipients frequently had to visit congested service locations, notably evident in critical areas such as health services provided in government facilities, which attracted large crowds and prolonged waiting times. Consequently, recipients lost valuable time in their careers, and there was an increased risk of disease outbreaks due to close contact. In addition to social and health impacts, there is an economic crisis that demands immediate attention from the government to address the country's economic issues. This includes promoting investments and supporting the operations of small and medium-sized enterprises, as well as small and independent entrepreneurs who are particularly vulnerable to economic fluctuations (Lee & Trimi, 2021, pp. 14-22).

The advent of applications has ushered in a societal shift towards a cashless society, where traditional cash transactions are supplanted by various electronic payment systems such as QR code payments, e-wallets, bank application money transfers, PromptPay transfers, and debit or credit card payments for goods and services, alongside mobile banking services. Since 2017, the Bank of Thailand has taken the helm in facilitating collaboration between Thai and international financial institutions to implement a globally standardized QR code payment system through the Mobile Banking system. The government policy aligns this initiative with Thailand's transition towards a cashless society. By this point, numerous countries had already embraced QR code payment services. Subsequently, Thailand began to fully adopt and comprehend the utility of this system (Yakean, 2020, pp. 87-91).

Currently, the dissemination of information occurs through a multitude of technological channels, enabling citizens to swiftly and widely access and engage with current events. In this context, individuals employ various technologies, necessitating their acceptance of these tools. Furthermore, for individuals to conveniently use application services for information retrieval, they must first accept the application itself. Application

acceptance encompasses the intention to use, actual system use, and trust in the system. Perceived government policy is made up of economic stimulus, facilitation, and information utilization. Perceptions of mobile applications include perceived efficiency, perceived security risk, and perceived usefulness. Mobile application quality consists of modernity, accuracy, and speed. User attitude is defined as confidence and trust in the mobile application, system performance expectations, and perceived ease of use. (Khan, Liu & Liu, 2022, pp. 59-82)

The issue of accepting government applications is multifaceted and influenced by various factors. Users often have concerns about the security of their personal information and its usage. Distrust in the government or worries about misuse of information can deter users from downloading or using the applications. Privacy concerns are another significant factor; users need assurance that their personal data will not be used in ways they do not want or without their consent. Additionally, poor design or difficult-to-use interfaces can discourage users from utilizing the applications. Applications that are unstable or frequently have technical issues can frustrate users and lead them to stop using them. Users also tend to consider whether an application is useful or necessary.

Moreover, poor communication or inadequate publicity can result in users being unaware of or not understanding the benefits of the applications. Complicated and cumbersome registration or usage processes can also cause users to abandon or reject the applications from the outset.

In response to the public's acceptance of government mobile applications, the government sector aims to enhance their potential and create applications that the public will find acceptable. To achieve strategy-based effectiveness while also advancing innovation and technology, it is necessary to investigate public acceptance of government mobile applications in Thailand.

CONCEPTS AND THEORIES

The acceptance behavior or intention to use government mobile applications among citizens in Thailand encompasses several key factors, including the intention to use, actual system use, and trust in the system. Theoretical frameworks such as the Technology Acceptance Model (TAM), introduced by Davis and Davis (1989, pp. 319-339)

and subsequently refined by other researchers, offer valuable insights into how users accept and utilize new technology. According to TAM, two main factors influence user acceptance of technology: perceived usefulness and perceived ease of use. Perceived usefulness refers to the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance. On the other hand, perceived ease of use refers to the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort. TAM proposed that these two factors directly influenced users' attitudes towards technology, influencing their intention to use it. TAM also suggested that external factors such as training and support can influence users' attitudes and intentions to use the technology.

The Technology Acceptance Model (TAM), introduced by Davis and Davis (1989, pp. 319-339) stands as a renowned and widely accepted theory. It serves as a framework for understanding and forecasting human behavior in relation to the use of computers or technology. Ajzen and Fishbein tested and adapted TAM from the Theory of Reasoned Action (TRA) in 1980. TRA is considered one of the social psychology theories that form the basis for the study of human behavior. It elucidates the connection between beliefs and attitudes towards human behavior, which evolve in response to appropriate changes in beliefs. It always entails considering the reasons before acting. In principle, TRA studied behavior that stems from individual decisions. Behavioral intention, driven by attitudes towards the behavior, and subjective norms are the directly related factors. In general, people tend to exhibit certain behaviors when they believe they have positive effects and perceive them as appropriate. Thus, our conceptual framework underscores the significance of factors beyond mere beliefs and behaviors. We've observed that external influences, such as personal characteristics, notably impact technology usage behavior, as illustrated in Figure 1.

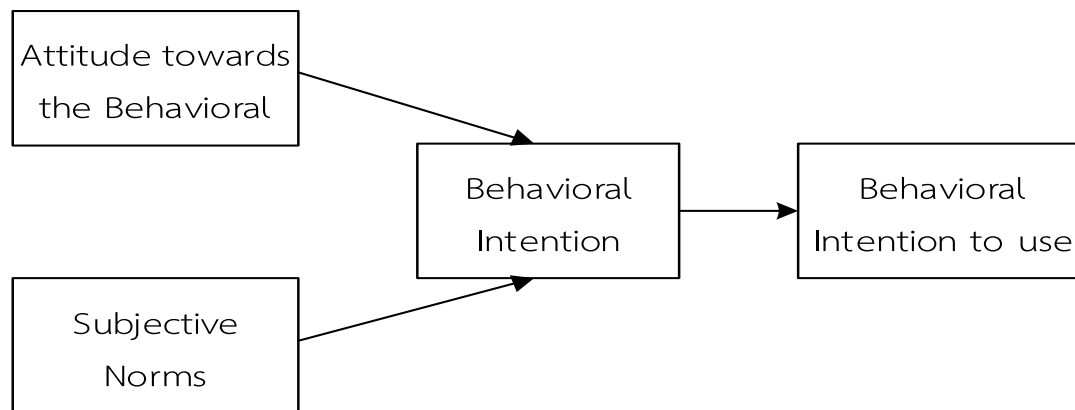


Figure 1. The model of relationships between factors in the theory of reasoned action Source: Ajzen and Fishbein (1977, pp. 888-918)

TAM, an extension of Fishbein and Ajzen (1975), was developed to further our understanding of technology acceptance. As outlined by Davis and Davis (1989, pp. 319-339), TAM aims to predict and explain the computer usage behavior of all users. Consequently, TAM serves as a dependable model for forecasting users' intentions to adopt technology (Agarwal & Prasad, 1997, pp. 557-582). It employs TRA as its foundational concept to elucidate the relationships among variables across three constructs:

1. Perceived Usefulness (PU) and Perceived Ease of Use (PEOU)
2. User's Attitude (A), Behavioral Intentions (BI), Actual Computer Usage Behavior, and Perceived Usefulness (PU), referring to the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance.
3. Perceived Ease of Use (PEOU) is also one of TAM's key variables, referring to the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort. An academic review of technology acceptance and utilization endorses TAM as an emerging and highly significant model in the field. TAM emphasizes the critical role of perceived usefulness in comprehending information system usage and acceptance behavior (Davis & Davis, 1989, pp. 319-339). However, the traditional TAM model, which emphasizes the design of system characteristics, did not consider social influences in the enhancement of new information systems. From an information technology perspective, users perceive a system as highly useful when they believe it can enhance their work

efficiency. Consequently, internet users who recognize the benefits of internet systems are more inclined to adopt internet technology as an intermediary. This concept's key insight is that two interconnected factors, perceived usefulness and perceived ease of use, influence user acceptance. Therefore, developing user-friendly hardware and software not only enhances users' sense of usefulness but also stimulates actual use. Based on the existing information systems, many organizations struggle to capitalize on hardware and software due to insufficient user acceptance and satisfaction. The closely associated variables include attitude, belief, and satisfaction, with additional intervening variables also playing a role. Igbaria and Parasuraman's (1989, pp. 373-388) study revealed that computer anxiety functions as a moderator variable between individual variables and attitudes towards computers. The structure of TAM shares similarities with innovation characteristics identified by Rogers and Seddon (2003, pp. 792-793), such as innovation complexity, which, according to Davis and Davis (1989, pp. 319-339), is negatively associated with ease of use. The Technology Acceptance Model (TAM) is a theory that explains how users accept technology. It builds upon the Theory of Reasoned Action (TRA) by Ajzen and Fishbein (1977, pp. 888-918), which elucidates individual behavior as follows: We can understand a person's intended behavior by assessing their beliefs, attitudes, and intention to act. As a result, the intention to act influences the actual behavior. Davis developed what is now known as the Technology Acceptance Model (TAM) to explain how information systems are accepted, initially as part of his doctoral thesis work. Since then, TAM has become a well-known framework in the field. The researcher is interested in investigating the Technology Acceptance Model (TAM) proposed by Davis and Davis (1989, pp.319-339), particularly its application in studying the usage behavior of Thai individuals. This model incorporates main factors such as External Variables, Perceived Usefulness (pertaining to the belief level that technology enhances efficiency), and risk perception (related to the belief that technology requires minimal effort to use). These factors then influence attitudes toward using and behavioral intentions, ultimately leading to actual use.

Furthermore, the Theory of Perceived Attributes (TPA), introduced by Fishbein and Ajzen (1975), offers a comprehensive framework for understanding consumer decision-making processes. Building upon their earlier Theory of Reasoned Action, TPA explains

that consumer choices are influenced by their perceptions of product attributes such as quality, cost, features, and design. It asserts that these perceptions form the basis of consumer attitudes towards products or services, which in turn drive their purchasing intentions or decisions. The theory also recognizes that these evaluations are informed by individual beliefs about the product, which affect their subjective judgments. For example, a consumer may recognize a product's high quality, but if quality is not a personal priority, it may not sway their attitude or buying behavior. TPA has been widely applied in consumer research, examining a diverse range of products and services. It has also been further developed and nuanced by subsequent research, including the Theory of Reasoned Action and the Theory of Planned Behavior, enhancing our understanding of the intricate relationship between beliefs, attitudes, and consumer behavior.

Moreover, the Theory of Rate of Adoption, coined by Rogers (1962), and commonly referred to as the Diffusion of Innovation (DOI) Theory, is a conceptual framework that explains the process by which people and communities acquire new technologies or breakthroughs. The adoption rate of an innovation is determined by 5 primary factors: 1) the innovation's superiority compared to existing alternatives, 2) the alignment of the innovation with the values and experiences of the adopters, 3) the level of complexity associated with the innovation, 4) the ease with which the innovation can be tested or experimented with, and 5) the visibility of the innovation and its benefits to others. There are theoretically 5 categories of adopters based on the speed at which they accept an innovation: Innovators, Early Adopters, Early Majority, Late Majority, and Laggards. Inventors are the first individuals to introduce new ideas and creations, whereas the early adopter group, who are regarded as influential figures in their social circles, are the next to embrace these innovations. Following this, most people, including early and late adopters, embrace innovation once it has achieved universal acceptability. The laggards, however, are the final group to adopt the innovation. The Theory of Rate of Adoption is widely employed in marketing and innovation research to understand the uptake of novel products, services, and technology. Furthermore, it is utilized in public health campaigns and policy initiatives that try to encourage the adoption of healthy habits and policies.

Sami and Bassam (2021, pp. 11-19) Due to rapid advancements in the field of information and communication technologies, mobile health (mHealth) has become a significant topic in the delivery of healthcare. Despite the perceived advantages and the large number of mHealth initiatives, the success of mHealth ultimately relies on whether these initiatives are used; their benefits will be diminished should people not use them. The findings indicate that the proposed model includes the seven most commonly used relationships in the selected articles. More specifically, the model assumes that perceived usefulness positively affects perceived ease of use and user behavioral intention to use mHealth is commonly influenced by five factors: perceived usefulness, perceived ease of use, attitude toward behavior, subjective norms, and facilitating conditions.

The Role of Mobile Application Acceptance in Shaping e-Customer Service (Lee & Trimi, 2021, pp. 14-22). The results indicate that mobile app acceptance contributes to a positive customer experience while purchasing products and services from online retailers. Mobile apps are associated with benefits, such as convenience, ease of use, and the ability to access various products and services. With the rapid development in technology, e-commerce retailers should leverage such innovations to meet customer needs.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

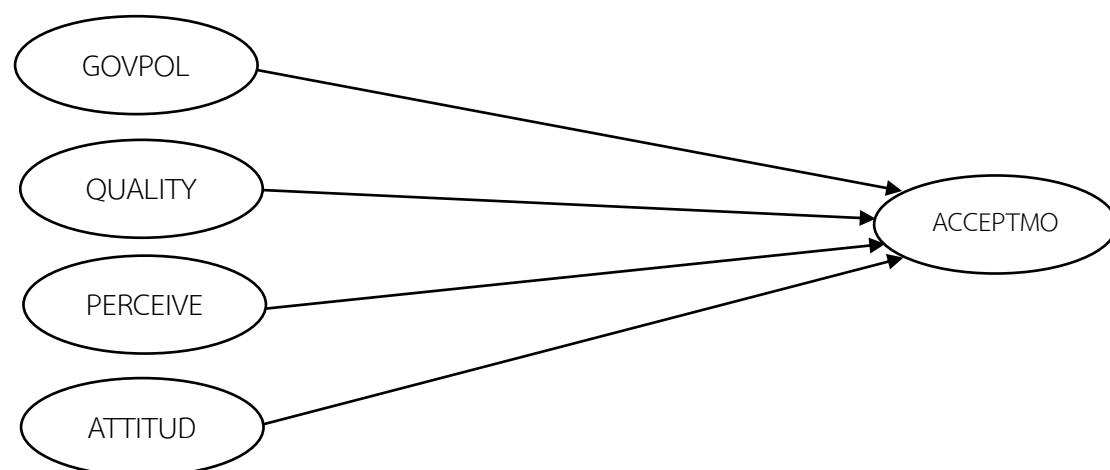


Figure 2. Conceptual framework

RESEARCH OBJECTIVES

To study the level of acceptance of government mobile applications among Thai citizens and the level of other variables used in the study.

RESEARCH CONDUCTIVE

The methodology of this research was grounded in quantitative analysis. The study's participants were adults over the age of 18 who use government mobile applications such as Paotang, Mohprompt across Thailand for in July 2022 to October 2023. The research framework was informed by the Announcement of the Provincial Administration Policy Committee and the Integrated Provincial Cluster, B. E. 2551 (2008), which was promulgated in the Thai government gazette on November 16, 2017. This directive established provincial groups and identified provinces to serve as their administrative hubs. Specifically, the researcher amalgamated the southern provinces with the border regions, resulting in a total of five regions for the purpose of this study. The selection criteria for the provinces included those with the largest populations within each region: Bangkok represented the Central region (comprising 18 provinces), Chonburi for the Eastern region (8 provinces), Nakhon Ratchasima for the Northeastern region (20 provinces), Chiang Mai for the Northern region (17 provinces), and Nakhon Si Thammarat for the Southern region (14 provinces). Consequently, the study encompassed a comprehensive total of 77 provinces. The population data, as recorded by the Department of Provincial Administration's official statistical registration systems, indicated that as of December 31, 2022, Thailand had a population of 66,090,475, with 53,079,740 individuals aged 18 and above, according to the Bureau of Registration Administration's 2023 report.

In the domain of research methodology, Hair, Black, Babin & Anderson (2010) suggests that the sample size be 10 to 20 times greater than the number of variables observed. In the context of this study, which examines 15 variables, the ideal sample size would range from 150 to 300 to maintain statistical validity. Nevertheless, to enhance the representativeness of the population and mitigate the potential for significant sampling error, the researcher has prudently chosen a minimum sample size of 300. This decision is informed by the work of Wiratchai (1999), who emphasizes the importance

of ample sample sizes in reducing the likelihood of errors that could compromise the research's integrity.

Table 1. Population and sample

Region	Highest number of users	Population age 18 and above (number of people)	Proportion (%)	Sample size (number of people)
Central	Bangkok	14,423,717	27.17	82
East	Chonburi	4,087,991	7.70	23
Northeast	Nakhon Ratchasima	17,584,704	33.13	99
North	Chiang Mai	9,747,089	18.36	55
South	Nakhon Si Thammarat	7,236,239	13.63	41
Total		53,079,740	100.00	300

Source: Bureau of Registration Administration, Department of Provincial Administration (2022)

In this study, the primary data collection tool was a thoroughly evaluated questionnaire, ensuring both content validity and reliability, The Cronbach's alpha values range from .706 to .947, with an overall value of .974. The measurement of respondents' opinions was conducted using the Likert scale, a psychometric scale first introduced by Rensis Likert in 1932. This scale facilitated the quantification of opinions across a spectrum that ranges from 'very low' to 'very high'. The average scores were categorized based on a predefined scoring system, which is delineated as follows: scores ranging from 4.50 to 5.00 were classified as 'very high'; scores from 3.50 to 4.49 as 'high'; scores from 2.50 to 3.49 as 'moderate'; scores from 1.50 to 2.49 as 'low'; and scores from 1.00 to 1.49 as 'very low'. The collected data underwent a comprehensive analysis employing descriptive statistical methods, which encompassed the calculation of frequencies, percentages, mean, and standard deviations to provide a detailed understanding of the data distribution and central tendencies. This methodical approach to data analysis ensures a robust interpretation of the questionnaire results, contributing to the reliability of the research findings.

RESEARCH RESULT

The characteristics of people who use government mobile applications reveal that the majority were female (53.33 %). The highest age group was between 40 and 50 years old (36.77 %), followed by age groups between 29 and 39 years old, 18 and 28 years old, 51 and 60 years old, and over 60 years old. Most of them were in Nakhon Ratchasima (33 %), followed by Bangkok, Chiang Mai, Nakhon Si Thammarat, and Chonburi. The majority had a monthly income of 31,001-40,300 baht (60.67%), followed by income ranges of 16,901-24,900 baht, 24,901-31,000 baht, 11,001-16,900 baht, and 1-11,000 baht, respectively. In terms of education level, most of them had a bachelor's degree (76.33%), followed by a master's degree or higher, secondary education, and primary education or lower. More than one-third of them used the internet for 8-11 hours per day (37.00%), followed by 4-7 hours per day, 0-3 hours per day, 12-15 hours per day, and more than 15 hours per day, respectively.

The acceptance level of government mobile applications among people in Thailand and the level of research variables

This study examined the acceptance of government mobile applications in Thailand, focusing on various research variables. The acceptance was measured by users' behavioral intention, actual usage, and the depth of their engagement with the applications. Government policies influencing this acceptance included economic incentives, the facilitation of access, and the strategic dissemination of information. The quality of these mobile applications was evaluated based on their modernity, accuracy, and speed. Users' perceptions were gauged in terms of the applications' efficiency, perceived security risks, and overall utility. Lastly, user attitudes were assessed through their confidence and trust in the applications, their expectations of system performance, and the ease with which they can use the applications such as Paotang, Mohprompt etc.

Table 2. The acceptance level of government mobile applications and the level of research variables ($n = 300$)

List	Mean	Standard Deviation	Interpretation
Mobile application quality	3.00	0.95	Moderate
Modernity	3.01	0.98	Moderate
Accuracy	3.03	0.94	Moderate
Speed	2.96	1.02	Moderate
The acceptance of government mobile applications	3.08	0.71	Moderate
Behavioral intention	3.01	0.87	Moderate
Actual use	3.21	0.82	Moderate
Deep connection	3.01	0.68	Moderate
Government policy	3.09	0.75	Moderate
Economic stimulus	3.14	1.09	Moderate
Facilitation	3.34	0.86	Moderate
Utilization of information	2.81	0.86	Moderate
User attitudes	3.12	0.81	Moderate
Confidence and trust	2.77	0.87	Moderate
Performance expectations of the system	3.65	1.21	High
Perceived ease of use	2.94	0.83	Moderate
Perception of mobile applications	3.33	0.53	Moderate
Perception of efficiency	2.99	0.84	Moderate
Perception of security risk	4.03	0.69	High
Perception of usefulness	2.98	0.81	Moderate

Table 2. indicates a moderate acceptance level for government mobile applications ($\bar{X} = 3.08$). When considering each aspect, it was found to be at a moderate level. There was greater value in actual use than other aspects ($\bar{X} = 3.21$), followed by deep connection ($\bar{X} = 3.01$) and behavioral intention ($\bar{X} = 3.01$), respectively.

The overall perception of government policy was at a moderate level ($\bar{X} = 3.09$). When considering each aspect, it was found to be at a moderate level. There was greater value in facilitation than other aspects ($\bar{X} = 3.34$), followed by economic stimulus ($\bar{X} = 3.14$) and utilization of information ($\bar{X} = 2.81$), respectively.

The overall mobile application quality was at a moderate level ($\bar{X} = 3.00$). There was greater value in facilitation than other aspects ($\bar{X} = 3.03$), followed by modernity ($\bar{X} = 3.01$) and speed ($\bar{X} = 2.96$), respectively.

The overall perception of government mobile applications was at a moderate level ($\bar{X} = 3.33$). When considering each aspect, it was found to be at moderate and high levels. There was greater value in the perception of security risk than other ($\bar{X} = 4.03$), followed by the perception of efficiency ($\bar{X} = 2.99$) and perception of usefulness ($\bar{X} = 2.98$), respectively.

Finally, the overall user attitude was at a moderate level ($\bar{X} = 3.12$). When considering each aspect, it was found to be at moderate and high levels. There was greater value in the performance expectations of the system than others ($\bar{X} = 3.65$), followed by perceived ease of use ($\bar{X} = 2.94$) and confidence and trust ($\bar{X} = 2.77$), respectively.

Regression

The hypothesis is that the acceptance of government mobile applications (ACCEPTMO) is directly influenced by government policy (GOVPOL), the quality of government mobile applications (QUALITY), the perception of government mobile applications (PERCEIVE), and user attitudes (ATTITUD). This can be formulated as a structural equation as follows:

Table 3. Result of linear regression analysis

Independent Variables	Standardized Coefficients	Standard error	<i>t</i>
GOVPOL	0.12	0.06	0.81
QUALITY	0.15	0.26	0.62
PERCEIVE	0.48	0.25	2.09
ATTITUD	0.54	0.26	2.62

The analysis results indicate that the acceptance of government mobile applications is influenced by the perception of government mobile applications and user attitudes. These factors can explain 96% of the variance in the acceptance of government mobile applications.

Discussion

The acceptance of government mobile applications is at a moderate level, aligning with the current situation where the public in the country is increasingly interested in and using government mobile applications. This trend is driven by the shift towards a digital economy and society, where digital technology is transforming structures across all sectors and impacting the national economy. The government has integrated digital technology and mobile application innovations into its management systems to enhance service delivery, ensuring that citizens receive modern, accessible, and equitable services. By leveraging digital technology, the government has improved service quality in various ways, including better data management and more efficient, rapid, and secure public services. This initiative is part of the Thailand 4.0 national strategy, which promotes the use of digital technology to transition towards Thailand 4.0. (Ministry of Digital Economy and Society, Online, 2020)

The reasons for the increased use of government mobile applications by the public are: 1) Convenient and Fast Access to Government Services. People can quickly and easily access services such as social security benefits, universal health coverage, credit bureau information, childcare subsidies for newborns, and more. 2) Save on travel expenses. Currently, the government offers mobile applications to address this issue, saving people the cost of traveling to government offices. 3) All day Access to Government Services: People can contact the government anytime and anywhere via their mobile phones without waiting for official working hours. In the past, the problem was that services were only accessible during office hours, causing congestion and long waiting times when many people sought services simultaneously. This led to delays and possible missed services. Now, with mobile applications, services can be accessed conveniently and quickly, saving time for the public. (The government public relations department, Online, 2020)

However, even though the public's use of government mobile applications has increased, acceptance remains at a moderate level. This is because people still fear risks related to the security of personal information and other aspects. This is consistent with research by the software company Veracode, which found that more than 4 out of 5 government applications, or 82%, have security flaws. Additionally, it was found that the government takes about twice as long to fix these flaws compared to other industries after they are detected. Moreover, 60% of the security flaws that outsiders can detect remain unaddressed by the government even after 2 years, which is twice the timeframe of other industries and 15 months longer than the average outside the industry. (Niamnamtha, Online, 2022)

SUGGESTIONS

To advance the digital interface of public services, the Ministry of Digital Economy and Society, along with its associated entities, should adopt the following strategies:

1. User Experience Enhancement: Streamline the interface design to facilitate ease of use. This can be achieved by minimizing complexity, eliminating superfluous steps, ensuring intuitive navigation, and granting immediate access to essential information.
2. Security and Privacy Augmentation: Establish stringent security protocols to safeguard user data. Compliance with prevailing privacy statutes and regulations is imperative, as is the assurance of transparency concerning the utilization and distribution of data.
3. Explicit Communication of Benefits: Articulate the advantages of the application explicitly, emphasizing the unique services it offers that are not accessible via alternative platforms. This approach will broaden the reach of governmental information and services.
4. Marketing and Public Relations Efficiency: Engage diverse communication mediums to connect with the intended demographics. Accentuate the principal features and advantages of the application and enhance public awareness and comprehension through strategic marketing initiatives.

5. Feedback Reception and Reaction: Actively solicit and incorporate user feedback to refine the application. Promptly address suggestions and concerns to manifest the government's dedication to perpetual enhancement.

6. Collaboration with Tech Enterprises: Partner with technology firms to further develop and refine the application, leveraging the industry's acumen in user experience design and software engineering.

By implementing these recommendations, the Ministry can significantly improve the public's interaction with digital services, thereby fostering a more connected and digitally empowered society.

BIBLIOGRAPHY

- Agarwal, R. & Prasad, J. (1997). The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. *Decision Sciences*, 28(3), pp. 557-582.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 84(5), pp. 888-918.
- _____. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Alsharhan, D. & Ali, R. (2021). Assessing quality factors influencing users' intention to adopt mobile applications in Kuwait. *Journal of Information Technology Research*, 14(3), pp. 15-31.
- Alsswey, A., Bin Umar, I. N. & Bervell, B. (2018). Investigating the acceptance of mobile health application user interface cultural-based design to assist arab elderly users. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 9(8), pp. 144-152.
- Chuankhunthot, B., Srianurakwong, S. & Visetprapa, P. (2017). *Technology acceptance and e-service quality affect to costumers satisfaction of Viabus application in Pathum Thani Province*. Independent Study of the Degree of Master of Business Administration, Faculty of Business Administration Ramkhamhaeng University.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, **35**(8), pp. 982-1003.
- Davis, F. D. & Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, **13**(3), pp. 319-339.
- Department of Provincial Administration. (2022). *Civil registration and vital statistics* (Online). Available: <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMONTH/statmonth/#/displayData> [2023, January 1].
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Massachusetts, MA: Addison-Wesley.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Igbaria, M. & Parasuraman, S. (1989). A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety and attitudes toward microcomputers. *Journal of Management*, **15**(3), pp. 373-388.
- Khan, S. U., Liu, X. & Liu, C. (2022). Assessing the investors' acceptance if electronic stock trading in a developing country: The mediating role of perceived risk dimensions. *Information Resources Management Journal*, **33**(1), pp. 59-82.
- Lee, S. M. & Trimi, S. (2021). Convergence innovation in the digital age and in the COVID-19 pandemic crisis. *Journal of Business Research*, **123**, pp. 14-22.
- Ministry of Digital Economy and Society. (2020). *Ministry vision*. Retrieved Apr (Online). Available: <https://www.mdes.go.th/about> [2023, January 8].
- Niamnamtha, N. (2022). *82% Government applications have security flaws* (Online). Available: <https://www.bangkokbiznews.com/blogs/columnist/998603> [2023, January 8].
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. New York: Free Press.
- Rogers, R. D. & Seddon, K. R. (2003). Ionic liquids-Solvents of the future. *Science*, **302**(5648), pp. 792-793.
- Sami, B. & Bassam. (2021). Proposing a mobile apps acceptance model for users in the health area: Saudi Arabia. *Asystematic Literature Review and Meta-Analysis*, pp. 11-19.

- The Government Public Relations Department. (2020). *Come get to know government apps that combine government services in one app* (Online). Available: <https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/9/iid/92013> [2023, January 8].
- Wiratchai, N. (1999). *LISREL model-analytic statistic for research*. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Printing House.
- Yakean, S. (2020). e-Payment System Drive Thailand to Be a Cashless Society. *Review of Economics and Finance*, 18(1), pp. 87-91.

CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS) IMPLEMENTING ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) SYSTEMS IN SMALL AND MEDIUM SIZED ENTERPRISES (SMES) THROUGH THE APPLICATION OF THE TECHNOLOGY-ORGANIZATION- ENVIRONMENT (T-O-E) FRAMEWORK

Wuttipol Wannasap*

Assoc. Prof. Dr.Sakchai Tangwannawit**

ABSTRACT

This paper explored the adoption of software as a Service (SaaS) Enterprise Resource Planning (ERP) system in small and medium-sized enterprises (SMEs) through the lens of the Technology-Organization-Environment (T-O-E) framework. By examining the interplay between technology, organization, and environment, we aimed to provide insights into the factors influencing SaaS ERP system adoption in SMEs. The study, which involved management, employees, and six IT personnel, utilized a qualitative research design and case study methodology to gather data from SMEs that had implemented SaaS ERP systems. We employed thematic analysis to scrutinize the data in accordance with the T-O-E framework. The findings highlighted the significant role of the environmental factor, alongside technology and organizational factors, in shaping the adoption process. This study contributed to both theory and practice by providing a deeper understanding of SaaS ERP system adoption dynamics in SMEs and informing educators about research-informed practices.

Keywords: Software as a Service (SaaS), Enterprise Resource Planning (ERP), Small and Medium Sized Enterprises (SMEs), Technology-Organization-Environment (T-O-E).

* Student in PhD Degree, Faculty of Information Technology and Digital Innovation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: s6107021910035@email.kmutnb.ac.th

** Associate Professor of the Faculty of Information Technology and Digital Innovation, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Corresponding author. e-Mail: sakchai.t@itd.kmutnb.ac.th

PREFACE

Specific criteria categorize small and medium-sized enterprises (SMEs) in Thailand. According to the Office of Small and Medium Enterprises Promotion (OSMEP), small enterprises are defined as having up to 50 employees and an annual revenue not exceeding 100 million baht, while medium enterprises have 51-200 employees and an annual revenue of 100-500 million baht. The Thailand Board of Investment (BOI) also provides guidelines and support measures tailored for SMEs, emphasizing the enhancement of their competitive edge.

Software-as-a-service (SaaS) enterprise resource planning (ERP) solutions have completely transformed the way small and medium-sized firms (SMEs) handle their company operations. The growing use of cloud computing has led to the emergence of SaaS ERP systems, which provide small and medium-sized enterprises (SMEs) with a cost-efficient and flexible way to handle different company operations, including financial management, human resources, and supply chain management. Nevertheless, the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) can be difficult due to the substantial alterations required in technology, organization, and the whole business landscape. (Haddara, Gøthesen & Langseth, 2022, pp. 973-981)

Companies commonly employ the technology-organization-Environment (T-O-E) framework to understand the implementation and spread of information and communication technologies (ICTs). Technology, organization, and environmental factors interact to shape the adoption of ICTs, according to the T-O-E framework. This study seeks to utilize the T-O-E framework to analyze the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) and offer valuable insights into the influence of technology, organization, and environment on the adoption process.

CONCEPTS AND THEORIES

Small and medium-sized organizations (SMEs) are increasingly adopting Software as a Service (SaaS) Enterprise Resource Planning (ERP) systems to enhance their business operations. SaaS ERP systems are more affordable than traditional ERP systems because they have fewer upfront expenses, are scalable, and are easier to use. The existing research on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs)

emphasizes the significance of aspects such as the perceived advantages, expenses, and uncertainties linked to the implementation of SaaS ERP systems (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177).

A popular framework for comprehending the uptake and spread of information and communication technologies (ICTs) in businesses is the Technology-Organization-Environment (T-O-E) framework (Zhang, Xing, Xu & Guan, 2019, pp. 175-184). The T-O-E concept suggests that the interaction of technological, organizational, and environmental factors shapes the adoption of ICTs (Zhang, Xing, Xu & Guan, 2019, pp. 175-184). The technological factor refers to the technology's features and capabilities, whereas the organizational factor refers to the company's internal features, such as its structure and culture. The environmental component pertains to the external elements that impact the adoption of ICTs, including regulatory laws and market competitiveness (Zhang, Xing, Xu & Guan, 2019, pp. 175-184).

Prior research has utilized the T-O-E framework to comprehend the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177). These studies have revealed that the technology aspect significantly influences the adoption of SaaS ERP systems in SMEs, with factors like functionality and user-friendliness being crucial in the decision-making process (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177). Furthermore, studies have identified the organizational aspect as crucial, where factors like culture and structure influence the adoption of SaaS ERP systems (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177). Furthermore, external factors such as regulatory policies and market competition influence the adoption of SaaS ERP systems in SMEs, highlighting the role of the environmental aspect (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177).

Although there have been numerous studies on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) utilizing the T-O-E paradigm, there is still a lack of information in the existing literature (Frogeri, Júnior, Piurcosky & Silva, 2022, pp. 1-10). Many studies have primarily examined the technological and organizational aspects, with limited attention given to the environmental component (Chen & Huang, 2017, pp. 162-177). This study aims to address this deficiency by investigating the environmental factor's influence on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) using the T-O-E framework.

Ultimately, research on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises emphasizes the significance of organizational, technological, and environmental aspects in the process. Prior research has demonstrated the importance of organizational and technological aspects in the adoption process, and the T-O-E framework provides a thorough method for understanding how SMEs adopt SaaS ERP systems. By investigating the role that the environment plays in SMEs' adoption of SaaS ERP systems, this study seeks to add to the body of knowledge.

RESEARCH CONDUCTIVE

This study employs a qualitative research design, utilizing case study research to investigate the use of SaaS ERP systems in small and medium-sized organizations (SMEs). The use of case study research is appropriate for this study because it offers a thorough and profound understanding of the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (Robert, 2009).

We will conduct the research in two stages. The first phase will consist of reviewing relevant documents regarding the use of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) using the Technology-Organization-Environment (T-O-E) framework as shown in Table 1. In Phase 2, there will be data collection from a case study of small and medium-sized enterprises (SMEs) using Software-as-a-Service (SaaS) Enterprise Resource Planning (ERP) systems. We will conduct semi-structured interviews with stakeholders to collect data. Principles in the organization This includes management, employees, and six IT personnel. We will examine the obtained data using a specific T-O-E framework to assess the influence of environmental factors on the adoption of SaaS ERP systems in SMEs.

Table 1. Conceptual definition of examined factors

Theories	Factors	Definitions
TOE by Tornatzky and Fleischer (1990)	Organization size	Refers to the size of the firm.
	Slack resources	Lack of resources in SMEs, such as lack of IT expertise and economic conditions that prevent them or encourage them.
	Communication process	Informal networks within the company that concern the generation and dissemination of information.
	Technological availability	Availability of required infrastructure that facilitates the implementation of technology.
	Technological characteristics	Features of technology that leads to a simplification of administration.
	Industry characteristics	The readiness for innovation that is determined by market influences and product-driven need or pressure to innovate.
	Competitor	Refers to the degree of pressure felt by the firm from competitors within the industry (Oliveira & Martins, 2010, pp. 47-56).
	Government regulation	Regulations by the government often drive or even force companies to research for technological alternatives.
	Shareholder/ top management effort	Refers to devoting time to the (ICT) program in proportion to its cost and potential, reviewing plans, following up on results and facilitating the management problems involved with integrating ICT with the management process of the business (Young & Jordan, 2008, pp. 713-725)
	Security and Privacy	Acknowledgment of the superior ability of cloud computing technology to enhance the security of both business and personal data compared to existing solutions (Burtescu, 2010, pp. 68-77; Hanmer, McBride & Mendiratta, 2007, pp. 65-78).

We will use thematic analysis to examine the data gathered from the case studies (Braun & Clarke, 2006, pp. 77-101). Thematic analysis is a deductive method for examining qualitative data. It entails the identification, categorization, and integration of themes derived from the data (Braun & Clarke, 2006, pp. 77-101). We will evaluate the data using the T-O-E paradigm, specifically focusing on investigating the impact of the environmental component on the adoption of SaaS ERP systems in SMEs.

Conclusively, the study employs a qualitative research design, specifically utilizing case study research to investigate the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs). The data will be gathered through semi-structured interviews with important individuals involved in the organizations. The collected data will then be evaluated using thematic analysis, using the T-O-E framework. The study seeks to gain a thorough comprehension of the influence of environmental factors on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs).

RESEARCH RESULT

The presentation of the study's findings will align with the research questions, specifically focusing on the influence of environmental factors on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs). Table 2. Written explanations will display the findings.

Table 2. Significant factors in the Thailand context

Conceptual factors		
Technological	Organizational	Environmental
Relative advantage	Organization size	Competitor
Compatibility	Slack resources	Government regulation
Complexity	Communication process	Facilitating conditions
Triability	Industry characteristics	
Observability	Top management role	
Technological availability		
Technological characteristics		
Effort expectancy		

In accordance with the T-O-E framework, the findings will showcase the themes that arose from the data, with a specific emphasis on the impact of the environmental element on the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises. The results will provide an analysis of the different environmental factors that impact the adoption of SaaS ERP systems in SMEs. These factors include regulatory and legal aspects, economic conditions, technological influences, and societal and cultural elements.

We will present the study's findings and discuss their relationship to the existing literature on the adoption of SaaS ERP systems in SMEs. The discussion will center on comparing the findings of the study with the existing literature, specifically examining how the environmental factor influences the adoption of SaaS ERP systems in SMEs. The goal is to identify parallels and contrasts between the two sources.

Based on the conclusions from the case study organizations, the study's findings will offer a thorough understanding of the influence of the environment on the adoption of SaaS ERP systems in SMEs. The findings will offer a valuable understanding of the diverse environmental elements that affect the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) and their influence on the adoption procedure. The findings will enhance the current body of knowledge on the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) by offering a more thorough comprehension of the influence of environmental factors on the adoption process.

The analysis will focus on the environmental factors that influence the implementation of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs). The discussion will offer an analysis of the results, emphasizing the importance of the findings with respect to the research questions and the current body of literature.

The discussion will further focus on extending the findings to practical applications. Theoretical understanding and future investigations Practical implications will focus on the impact of the findings on small and medium-sized enterprises (SMEs) using SaaS ERP systems, including examining how environmental factors influence the adoption process. Theoretical implications will focus on the study's contribution to the current body of literature on the use of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs).

We will achieve this goal by providing insights into the value of environmental elements in the implementation process. Future research will explore the potential for further examining the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs), with a primary focus on the potential influence of environmental factors. Figure 1. illustrates the relationship between various factors.

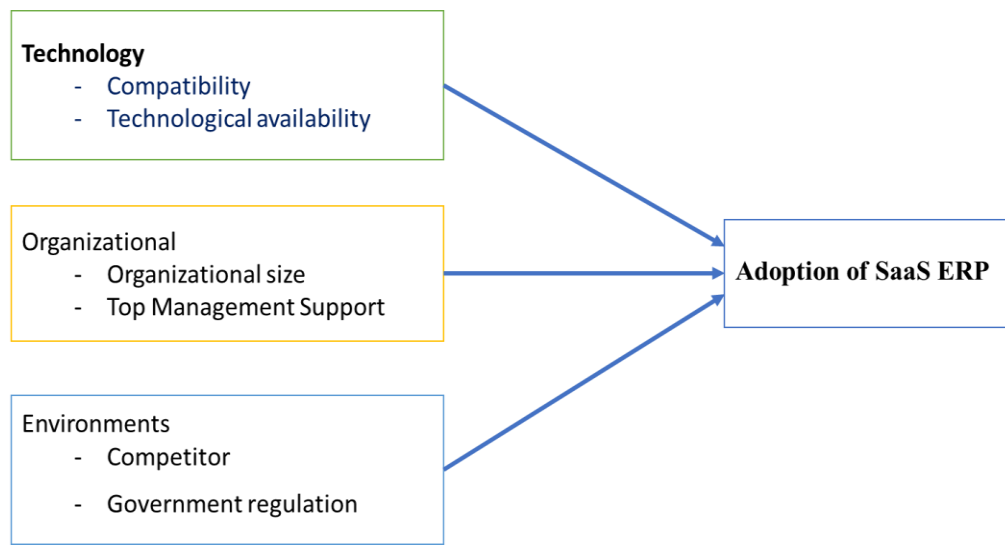


Figure 1. Multidimensional conceptual model

In conclusion, the discussion presents a detailed analysis of the study's conclusions. emphasizing the importance of the findings as well as practical, theoretical, and research implications, the discussion adds to the current body of knowledge on SaaS ERP system adoption in small and medium-sized enterprises (SMEs) by offering a more detailed understanding of its influence. The technological factors are compatibility and technological availability; the organizational factors are organization size and top management support; and the environmental factors are competitors and government regulation that affect the implementation process.

DISCUSSIONS

To summarize, the study's objective was to examine how the environmental element influences the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs), utilizing the Technology-Organization-Environment (T-O-E) framework. The study employed a case study methodology, specifically concentrating on a subset of small and medium-sized enterprises (SMEs) that have implemented Software as a Service (SaaS) Enterprise Resource Planning (ERP) systems.

The study's findings indicate that the environmental element has a notable impact on the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs). Many things in the environment affect whether small and medium-sized businesses (SMEs) adopt SaaS ERP systems. These include government and regulatory rules, technology availability and compatibility, business size, and top management support.

The analysis of the results emphasized the importance of the findings and their consequences for application, theory, and further investigation. The practical implications emphasized the need to consider the environmental element when implementing SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs), while the theoretical implications highlighted the study's contribution to the current literature on the adoption of SaaS ERP systems in SMEs. The study made it clear that more research needs to be done on how environmental factors affect small and medium-sized businesses (SMEs) that use software-as-a-service (SaaS) enterprise resource planning (ERP) systems.

Ultimately, this study offers valuable insights into how the environmental factor influences the adoption of SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs) and adds to the current body of knowledge on this subject. The study emphasizes the significance of considering the environmental aspect when implementing SaaS ERP systems in small and medium-sized enterprises (SMEs).

BIBLIOGRAPHY

- Avgerou, C. & Tavory, A. (2017). The politics of information systems standardization in organizations. *MIS Quarterly*, **41**(3), pp. 757-786.
- Bauerschmidt, A. & Grob, R. (2015). Adoption of cloud computing in small and medium-sized enterprises: An exploratory study. In *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)* (26-29 May 2015), Munich, Germany: European Conference on Information Systems (ECIS).
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, **3**, pp. 77-101.
- Burtescu, E. (2010). Reliability and security–convergence or divergence. *Informatica Economica*, **14**(4), pp. 68-77.
- Chen, G. & Huang, S. S. (2017). Understanding Chinese cultural tourists: Typology and profile. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, **35**(2), pp. 162-177.
<https://doi.org/10.1080/10548408.2017.1350253>
- Ciborra, C.U. (2002). *The dynamics of corporate information*. New York: Oxford University Press.
- Cox, J. F. & Blake, S. (1991). The impact of market forces on organizational behavior and structure. In *Handbook of Organizational Design* (pp. 1-18). New York: Oxford University Press.
- Frogeri, R. F., Júnior, P. D. S. P., Piurcosky, F. P. & Silva, G. (2022). Adoption of ERP systems in small and medium enterprises: A study of multiple cases in Southern Minas Gerais. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, **7**(3), pp. 1-10.
<https://doi.org/10.55267/iadt.07.12244​;citation>
- Goldman, S. L., Nagel, R. N. & Preiss, K. (1995). *Agile competitors and virtual organizations: Strategies for enriching the customer*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Johansson, J. & Lindberg, J. (2017). Cloud computing adoption in small and medium-sized enterprises: A case study. In *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)* (26-29 June 2017). Guimaraes, Portugal: European Conference on Information Systems (ECIS).

- Kotlarsky, J., Oshri, I. & Van, F.P.C. (2010). Global software development and offshoring: A literature review. *Journal of Information Technology*, 25(4), pp. 341-358.
- Luftman, J. & McLean, E. (2012). Aligning IT with the business in the age of the customer. *Sloan Management Review*, 53(3), pp. 69-77.
- Rayes, A. & Weerakkody, V. (2015). Cloud computing adoption in SMEs: An investigation of factors affecting adoption. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 22(1), pp. 22-39.
- Haddara, M., Gøthesen, S. & Langseth, M. (2022). Challenges of cloud-ERP adoptions in SMEs. *Procedia Computer Science*, 196, pp. 973-981.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.099>
- Hanmer, R. S., McBride, D. T. & Mendiratta, V. B. (2007). Comparing reliability and security: Concepts, requirements, and techniques. *Bell Labs Technical Journal*, 12(3), pp. 65-78.
- Moula, M. A., Ouda, A. & Saleh, S. (2020). Adoption of cloud-based ERP in small and medium enterprises (SMEs): A T-O-E perspective. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 88(3) pp. 398-409.
- Oliveira, T. & Martins, M. F. (2010). Firms patterns of e-business adoption: evidence for the european union-27. *The Electronic Journal Information Systems Evaluation*, 13, pp. 47-56.
- Robert, K. Y. (2009). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tornatzky, L. G. & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Wei, K. K. & Chi, W. K. (2016). Adoption of cloud computing by small and medium-sized enterprises: An empirical study. *International Journal of Information Management*, 36(3), pp. 333-341.
- Young, R. & Jordan, E. (2008). Top management support: mantra or necessity. *International Journal of Project Management*, 26, pp. 713-725.
- Zhang, Y. W., Xing, W., Xu, Q., & Guan, J. X. (2019). An empirical study of switching intention to cloud erp systems from the perspective of multiple theories. *Scientific Research Management*, 40(11), pp. 175-184.

การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
ประจำปี 2567
นำเสนอแบบบรรยาย

ทักษะการรู้เท่าทัน AI ในงานสื่อสารมวลชน AI LITERACY SKILLS IN MASS COMMUNICATION

รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา โชคเหริยญสุขชัย*

Assoc. Prof. Dr.Kanchana Chokriensukchai

อรพรรณ สุนทรกลัมภ์**

Aurapun Sunthonkalump

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของบทความนี้เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและการนำ AI มาใช้ในงานสื่อสารมวลชน และศึกษาพฤติกรรมการรู้เท่าทัน AI ของกลุ่มคนอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร อีกทั้งศึกษา พฤติกรรมที่เสริมทักษะที่จำเป็นเพื่อการเรียนรู้เท่าทัน AI ของกลุ่มคนอายุ 19-21 ปี โดยมีกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 325 คน ทำการสำรวจผ่านทางออนไลน์ด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการ วินิจฉัยข้อมูลที่เป็นการบิดเบือน 9 ข้อ ผลการศึกษา พบว่า การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานสื่อสารมวลชน ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและชีวิตประจำวันของนักสื่อสารมวลชน ผลการสำรวจ พบว่า พฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างโน้มเอียงไปทางไม่ได้ใช้ทักษะที่จำเป็น สำหรับการวินิจฉัยข้อมูลที่เป็นบิดเบือน ส่วนทักษะการรู้เท่าทัน AI ประกอบด้วย การพิจารณาประเด็น ข่าวสารด้วยความรอบคอบ การรักษาและการอ้างอิงแหล่งข้อมูล การหลีกเลี่ยงเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดการ โต้เถียงทางสังคม การยึดมั่นในกฎหมาย และมีความรับผิดชอบต่อสังคม

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์, สื่อสารมวลชน, การรู้เท่าทันปัญญาประดิษฐ์, กรุงเทพมหานคร

* รองศาสตราจารย์ประจำกลุ่มวิชาเอกดิจิทัลฟิล์ม คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

** อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาเอกการออกแบบและผลิตสื่อ คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

* Associate Professor in the Digital Film Program, School of Communication Arts, University of the Thai Chamber of Commerce

** Lecturer in the Media Design and Production Program, School of Communication Arts, University of the Thai Chamber of Commerce

Corresponding author. e-Mail: aurapun_sun@utcc.ac.th

ABSTRACT

The article aimed 1) to investigate the concept and utilization of AI in mass communication, 2) to examine the awareness of AI among individuals in the Bangkok area who were aged 19-21, and 3) to study behaviors that foster essential skills for AI literacy among individuals aged 19-21. A sample group of 325 individuals in Bangkok participated in an online survey comprising nine questions related to skills necessary for identifying distorted information. The study findings indicated that AI was predominantly employed in mass communication to enhance efficiency in both professional and daily life settings. However, the surveyed group demonstrated a tendency to neglect skills essential for discerning distorted information. AI literacy skills encompassed thorough news analysis, proper data maintenance and referencing, avoidance of socially contentious contents, and adherence to legal standards and social responsibility.

Keywords: Artificial Intelligence, Communication Arts, Risk, Bangkok.

บทนำ

การรู้เท่าทัน AI ในงานสื่อสารมวลชนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน เนื่องจากเทคโนโลยีและพัฒนาการของ AI มีผลกระทบต่อวิถีชีวิตและการทำงานของเรามาก ด้วยความสามารถของ AI ที่สามารถประมวลผลข้อมูลอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การมีทักษะในการรู้เท่าทัน AI จึงช่วยให้สามารถทำงานในสาขาสื่อสารมวลชนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การรู้เท่าทัน AI ในงานสื่อสารมวลชนหมายถึงการเข้าใจและการใช้งานเทคโนโลยี AI ในการสร้างเนื้อหาสื่อสารที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับ AI เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติ การปรับแต่งเนื้อหาตามความต้องการของผู้ใช้ และการตอบสนองต่อความต้องการของตลาดอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การรู้เท่าทัน AI ยังช่วยให้สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์และความต้องการของผู้ใช้ในเวลาที่เร็วขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งกับผู้ใช้งานในสื่อมวลชนในยุคปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและการนำ AI มาใช้ในงานสื่อสารมวลชน
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรู้เท่าทัน AI ของกลุ่มคนอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่เสริมทักษะที่จำเป็นเพื่อการเรียนรู้เท่าทัน AI ของกลุ่มคนอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

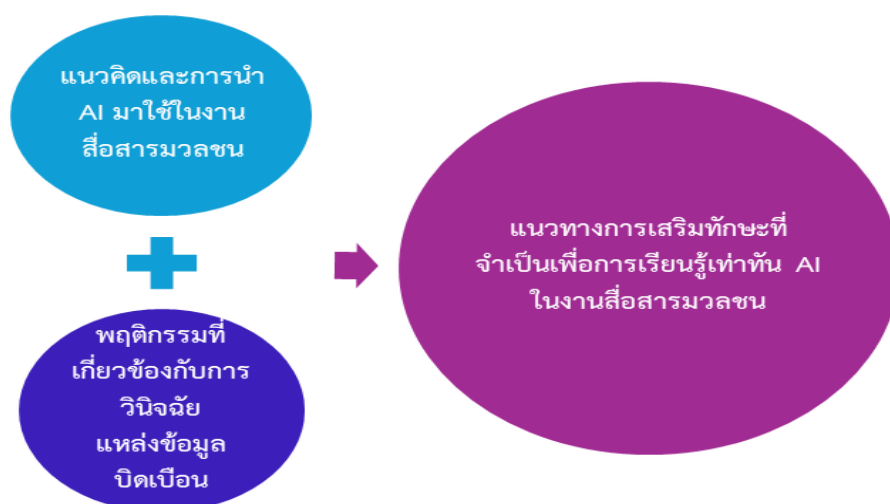
การวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการศึกษาด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative Method) และเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดและการใช้ประโยชน์จากปัญญาประดิษฐ์ในการสื่อสารมวลชน โดยการค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และบทความที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและการนำปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการดำเนินงานด้านสื่อสารมวลชน

2. สำนวญความคิดเห็นของกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 19-21 ปี ผ่านช่องทางออนไลน์ ในช่วงเวลา ระหว่างวันที่ 1-15 เมษายน 2567 โดยกลุ่มเป้าหมายนี้มีพฤติกรรมการใช้ชีวิตประจำวันในสังคมออนไลน์ เป็นปกติ ซึ่งมีโอกาสที่จะได้รับข้อมูลข่าวสารมากมายจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งข้อมูลรูปภาพ ที่เป็นจริง และที่มีการแก้ไขด้วยเทคโนโลยี AI การสำนวนญความคิดเห็นนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างใช้สูตรการคำนวณแบบ Non-Probability Sampling ที่ระดับ 0.05 ใช้สูตร (Cochran, 1953) จำนวน 325 คน ใช้วิธีการ คัดเลือกแบบตามสะดวก (Convenience Selection) ผ่านทางออนไลน์ ด้วยคำถามที่ต้องการคำตอบสั้น ๆ โดยใช้เวลาตอบไม่นาน จำนวน 10 คำถาม ที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการวินิจญ์ข้อมูล ที่ บิดเบือน

3. นำผลการสำนวนมาวิเคราะห์เพื่อศึกษาหาพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ เท้าทันการบิดเบือนข้อมูลของกลุ่มคนที่มีอายุระหว่าง 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร

กรอบแนวคิดทฤษฎี



รูปที่ 1 กรอบแนวคิด

ผลการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับ AI และการนำ AI มาปรับใช้ในงานสื่อสารมวลชน โดยการค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และบทความที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับหลักการและการนำปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการดำเนินงานด้านสื่อสารมวลชน ดังนี้

ความหมายของ "AI"

คำว่า "AI" เป็นตัวย่อของ "Artificial Intelligence" ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยได้ว่า "ปัญญาประดิษฐ์" หรือ "ปัญญาประดิษฐ์ทางปฏิบัติ" ซึ่งเป็นความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบและโปรแกรมให้สามารถทำงานแบบฉลาดเหมือนมนุษย์ โดยใช้วิธีการและอัลกอริทึมที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานของตัวเองได้ตามประสบการณ์และข้อมูลที่มีอยู่

การใช้ AI ในงานสื่อสารมวลชน

สำหรับงาน AI ซึ่งที่กล่าวแล้วนั้น สามารถใช้ได้หลายด้าน รวมถึงการประยุกต์ใช้ในงานสื่อสารมวลชน (Mass Communication) การพัฒนา AI ในงานสื่อสารมวลชนมีการเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และมีการใช้งานที่หลากหลายในอุตสาหกรรมนี้ในปัจจุบันและอนาคต ดังนี้

การใช้ AI ในงานข่าว

การใช้ AI เพื่อสร้างเนื้อหา (Content) ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผ่านทางหนังสือพิมพ์ ทีวี หรือสื่อสังคมออนไลน์ สามารถใช้ AI เพื่อสร้างเนื้อหาข่าวที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมมากขึ้นได้ ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การขยายเนื้อหา การรายงานอัตโนมัติ การแนะนำเนื้อหาส่วนบุคคล การตรวจสอบและยืนยันข้อเท็จจริง การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) การกลั่นกรองเนื้อหา การวิเคราะห์ผู้ชม การแปลอัตโนมัติ การแก้ไขและการผลิตอัตโนมัติ และการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ โดยรวมแล้ว AI ได้เปลี่ยนแปลงวิธีการผลิต แจกจ่าย และสร้างรายได้จากเนื้อหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น พร้อมทั้งเพิ่มการมีส่วนร่วมและความพึงพอใจของผู้อ่านด้วย เทคโนโลยี AI ช่วยให้หนังสือพิมพ์ปรับตัวให้เข้ากับภูมิทัศน์ของสื่อที่เปลี่ยนแปลงไป และยังสามารถแข่งขันในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ AI ในงานโทรทัศน์และภาพยนตร์

การใช้ AI ในงานโทรทัศน์และภาพยนตร์ มีความก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีการนำเทคโนโลยี AI เข้ามาช่วยในหลายด้าน ดังนี้

1. การสร้างเอฟเฟกต์พิเศษ โดย AI ช่วยให้ผู้สร้างภาพยนตร์สามารถสร้างเอฟเฟกต์ที่ใหม่และสมจริงได้มากขึ้น ด้วยการใช้เทคนิค Deep Learning ในการสร้างฉากที่มีพื้นที่กว้างหรือเอฟเฟกต์ที่ซับซ้อน เช่น เอฟเฟกต์การทำให้ตัวละครดูเป็นรูปภาพเคลื่อนไหวอย่างสมจริงหรือเอฟเฟกต์ที่ใช้ในการสร้างฉากที่เป็นภูมิทัศน์ที่เหมือนจริง

2. การปรับแต่งภาพ ใช้ AI ช่วยในการปรับแต่งภาพและวิดีโอโดยอัตโนมัติ มันสามารถช่วยปรับแต่งแสง สี และความคมชัดของภาพให้ดูดีขึ้นได้

3. การสร้างเนื้อหา ซึ่ง AI สามารถช่วยในการสร้างสคริปต์หรือเนื้อหาสำหรับภาพยนตร์หรือโปรแกรมทีวี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากเนื้อหาที่มีอยู่และสร้างสคริปต์ใหม่ตามแบบแผนที่กำหนด

4. การเข้ารหัสวิดีโอ ใช้ AI ในการเข้ารหัสวิดีโอสามารถช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการตัดต่อ และปรับปรุงคุณภาพของวิดีโอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดการทรัพยากร โดย AI ช่วยในการจัดการทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประเมินและวางแผนการผลิตและการกระจายทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ AI ในงานโทรทัศน์และภาพยนตร์ไม่เพียงแต่ช่วยให้การผลิตเร็วขึ้นและมีคุณภาพดีขึ้น แต่ยังเปิดโอกาสให้ผู้สร้างเนื้อหา สร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

การใช้ AI ในการสร้างหรือบิดเบือนข้อมูล

การบิดเบือนข้อมูลข่าวสาร อยู่ในหลากหลายรูปแบบ ซึ่งระยะแรกจะมาในลักษณะของข้อมูลบิดเบือน ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Fake News มีความหมายตรงตัวว่า ข่าวไม่จริง เป็นคำศัพท์ที่บัญญัติขึ้นตามยุคสมัยซึ่ง (Allcott & Gentzkow, 2017, pp. 211-236) และ (Lazer et al., 2018, pp. 1094-1096) มีความเห็นว่า ข้อมูลบิดเบือนเกิดขึ้นภายใต้ 2 กรอบแนวคิด แนวคิดที่ 1 ข้อมูลบิดเบือนเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความคลุมเครือ การบิดเบือนข้อมูล การโฆษณาชวนเชื่อ การเสียดสี การหลอกลวง หรือทฤษฎีสมคบคิด โดยเนื้อหาทำให้เกิดความเข้าใจผิด แนวคิดที่ 2 ข้อมูลบิดเบือนคือ ข่าวที่สร้างขึ้นเพื่อแสวงหาผลกำไรทางการเงินหรือทำให้ผู้อื่นเสื่อมเสียชื่อเสียง ด้วยจากแนวคิดดังกล่าว ทำให้เห็นว่าข้อมูลบิดเบือนถูกสร้างขึ้นโดยมีเจตนาที่ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดทั่วไป หรือสร้างขึ้นหวังผลทางการเงิน หรือเพื่อการทำลายซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ (Tandoc, Lim & Ling, 2018, pp. 137-153) มีความเห็นว่า ข้อมูลบิดเบือนคือข่าวอยู่บนพื้นฐานแห่งความเป็นจริง แต่ถูกบิดเบือนเพื่อให้เข้ากับบริบทเฉพาะ เมื่อมีข่าวลักษณะนี้เกิดขึ้นย่อมทำให้ผู้คนไม่สบายใจหรือไม่เห็นด้วยซึ่ง (Heron, 1995, pp. 133-139) ได้สรุปข้อมูลบิดเบือนได้อย่างกระชับและเข้าใจง่ายว่า ข้อมูลบิดเบือนคือ ข่าวที่นำมาใช้แทนข่าวจริง แต่มีรูปแบบ ข้อมูลที่ผิด และบิดเบือน เพื่อหวังผลอย่างใดอย่างใดอย่างหนึ่ง

ปัจจุบันการนำเสนอสิ่งที่ไม่เป็นความจริงและการบิดเบือนข้อมูล นั้น Wardle ได้รวบรวมไว้ 9 ประเภทเรียงตามลำดับความรุนแรงของข้อมูลบิดเบือน (อ้างถึงใน Nutnon, ออนไลน์, 2561) ดังนี้

1. False Connection คือ การเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะที่ทำให้ดูน่าเชื่อถือ หรือนำเรื่องราวที่ไม่เกี่ยวข้องกันมาทำให้ดูเหมือนเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจผิด อาจมีจุดประสงค์ทางการค้า เช่น อ้างสรรพคุณของถึงเข้าโดยอ้างผลการวิจัยที่ไม่มีแหล่งที่มาชัดเจน

2. Misleading คือ การสร้างเนื้อหาที่จงใจให้เข้าใจผิด โดยใช้คำหรือเรื่องราวอย่างหนึ่งเพื่ออธิบายเหตุการณ์อีกอย่างหนึ่งด้วยการบิดเบือนให้เข้าใจผิด เช่น การบิดเบือนข้อมูลเกี่ยวกับโรคระบาด
3. False Context คือ การนำสิ่งที่เกิดขึ้นจริงหรือเรื่องที่น่าจะเคยเห็นบ่อย ๆ มานำเสนอใหม่ในบริบทที่ต่างกัน เช่น นำภาพเก่าของเหตุการณ์ไฟไหม้ฉบับในต่างประเทศมาบอกว่าเกิดในกรุงเทพมหานคร
4. Satire or Parody คือ การล้อเลียนหรือเสียดสีข่าว รวมถึงการนำบุคคลมาล้อเลียนทำให้ดูตลก ข่าวอาจเป็นจริงหรือไม่จริง เช่น ชมว่าคนแต่งตัวไม่เหมาะสมว่าสวย เป็นการพูดเพื่อสื่อความหมายที่ตรงข้ามกับสิ่งที่ต้องการสื่อจริง ๆ ทำให้การตีความตามตัวอักษรไม่ตรงกับความหมายที่ซ่อนอยู่
5. Impostor คือ ข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นจากการจินตนาการและมักถูกแชร์ต่อ ๆ กันจากผู้ที่ขาดความรู้ เช่น ข่าวพญานาคมาเยี่ยมบ้านตอนกลางคืนโดยมีรอยเลื้อยทิ้งไว้ ทั้ง ๆ ที่พญานาคเป็นสัตว์ในเทพนิยายไม่มีอยู่จริง
6. Fabricated Content คือการบิดเบือนข้อมูลทั้งหมด เช่น ปลอมเว็บไซต์ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ หรือลิงก์ปลอมของมิชชันนารี เป็นต้น
7. Manipulated คือ การตัดต่อเสียง ภาพ หรือตราสินค้า เพื่อให้เกิดการเข้าใจผิด เช่น การนำรูปของคนที่มีชื่อเสียงไปตัดต่อขายสินค้าเพื่อสร้างความนิยมให้กับสินค้าหรือสร้างความเสียหายให้กับนักแสดงบางคน
8. Unsubstantiated Evidence คือ การแสดงข้อมูลที่ขาดหลักฐานสนับสนุนที่เป็นข้อเท็จจริง เช่น ข่าวการดื่มน้ำจากใต้ดินเพื่อรักษาโรคต่าง ๆ เป็นต้น
9. Exaggeration คือการพูดถึงข่าวในลักษณะที่เกินจริงหรือ “ดูน่าตื่นเต้นเกินไป” หรือใช้ “สีส่น” มากเกินไป เช่น การพูดถึงคนถูกรางวัลหลายโดยไม่ได้แจ้งจำนวนการซื้อหรือจำนวนที่ไม่ถูกรางวัลอาจมีจุดประสงค์เพื่อขายสินค้าหรือเครื่องรางบางอย่าง

AI ตัวขับเคลื่อนข้อมูลบิดเบือน

จากระดับความรุนแรงทั้ง 9 ระดับข้างต้น นั้น AI สามารถทำให้ความบิดเบือนกลายเป็นเรื่องซับซ้อนและเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น อดีตเทคโนโลยี Adobe เป็นตัวช่วยในการตัดต่อบิดเบือน แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีปัจจุบันได้ก่อให้เกิดการพัฒนาสู่ภาพและเสียง โดยใช้เทคนิคในการสร้างสื่อสังเคราะห์ โดยทั่วไปจะใช้อัลกอริทึม "Deepfake" หรือ จินตภาพ AI ซึ่งเป็นคำผสมระหว่าง "การเรียนรู้เชิงลึก" และ "ของปลอม" ใน Deepfake อัลกอริทึมสามารถวิเคราะห์และจัดการรูปภาพหรือวิดีโอที่มีอยู่เพื่อสร้างเนื้อหาที่ดูสมจริงแต่ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาทั้งหมด Deepfake มีความสามารถในการซ่อนใบหน้าของบุคคลเข้ากับร่างกายของผู้อื่นในวิดีโอ สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ รวมถึงความบันเทิง การเสียดสีทางการเมือง หรือกิจกรรมที่เลวร้ายอื่น ๆ เช่น การเผยแพร่ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง หรือการสร้างวิดีโอลามกอนาจารของคนดัง deepfake ก่อให้เกิดความกังวลอย่างมากเกี่ยวกับศักยภาพในการหลอกลวง

และชักจูงผู้ชม ซึ่งนำไปสู่ผลกระทบด้านจริยธรรม กฎหมาย และสังคม รัฐบาล บริษัทเทคโนโลยี และนักวิจัยให้ความสนใจเพื่อพัฒนามาตรการรับมือเพื่อตรวจจับและบรรเทาผลกระทบที่เป็นอันตรายของ Deepfake ความพยายามเหล่านี้รวมถึงการพัฒนาอัลกอริธึมการตรวจจับ กรอบนโยบาย และความริเริ่มด้านการศึกษาเพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับการมีอยู่และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นของ deepfake

ตัวอย่างของ Deepfake ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย

รูปแบบ Deepfake ที่กำลังเป็นกระแสในคลิปวิดีโอของคนดังในต่างประเทศและกลายเป็นไวรัลในโลกออนไลน์อยู่มากมาย โดยเฉพาะคลิปที่โด่งดังซึ่งนำใบหน้าของคนดัง เช่น ศิลปิน นักแสดง นักการเมือง มาสวมใส่แทนใบหน้าของบุคคลอื่น โดยการพูดและการเคลื่อนไหวทุกอย่างในคลิปทำให้ดูเหมือนว่าเจ้าของใบหน้าตัวจริงมาออกคลิปเอง (มนต์ศักดิ์ โช้เจริญธรรม, ออนไลน์, 2567) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือทางช่อง TikTok ของนักแสดงชาย Miles Fisher ซึ่งมีหน้าตาคล้าย Tom Cruise อยู่แล้ว เขาได้ผลิตวิดีโอแบบ deepfake และเผยแพร่ในช่อง DeepTomCruise คอนเทนต์ของเขาคือการทำวิดีโอรูปแบบ deepfake โดยสวมใบหน้าดาราดังอย่าง Tom Cruise และทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เป็นคนทำความสะอาด เป็นพนักงานล้างจาน ซึ่ง Miles Fisher เคยให้สัมภาษณ์ผ่านสื่อว่าเขาและเพื่อนทำวิดีโอขึ้นเพื่อความบันเทิงเท่านั้น แต่ในทางกลับกันผลของการกระทำสามารถสร้างความเข้าใจผิดและก่อให้เกิดผลเสียต่อนักแสดง Tom Cruise ดังเช่นกรณีของมิจนาซีฟหลอกเงินโดยใช้ AI สร้างภาพของนักแสดงคืออานู รีฟส์ (Keanu Reeves) เป็นต้น



รูปที่ 2 ภาพนักแสดงชาย Miles Fisher สวมใบหน้าดาราดังอย่าง Tom Cruise

Deepfake ในงานด้านการสื่อสารมวลชน

การใช้ประโยชน์จากรูปภาพและวิดีโอที่สร้างขึ้นด้วย AI เพื่อสร้างการเล่าเรื่องสงครามหรือเพื่อสร้างเสริมประเด็นและลำดับความสำคัญทางภูมิศาสตร์การเมืองเป็นเรื่องที่น่ากังวลอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในกรณีที่รัฐและผู้มีอิทธิพลต่างพยายามควบคุมการสื่อสารของมวลชนได้ ตัวอย่างที่เกิดขึ้นในกลางตุลาคม 2567 (มนต์ศักดิ์ โช้เจริญธรรม, ออนไลน์, 2567) เกี่ยวกับภาพออนไลน์ของเด็กทารกคลานอยู่บนซากปรักหักพังในฉนวนกาซา ที่ได้รับการยืนยันและวิเคราะห์ว่าจัดทำโดย AI โดยสังเกตจากนิ้วที่มีมากกว่าปกติ เทคโนโลยี Deepfake มีศักยภาพในการสร้างภาพหรือวิดีโอที่ดูเหมือนจริงจากข้อมูลเท็จหรือปลอม สามารถสร้างความสับสนและความสงสัยในสังคมได้ ดังนั้น การดำเนินการเพื่อความระมัดระวังและการควบคุมในการใช้เทคโนโลยี Deepfake เป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อป้องกันการใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ไม่ดีและปกปิดความจริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

ในโลกดิจิทัล Deepfake มีศักยภาพที่จะส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อการสื่อสารมวลชนในหลายวิธี คือ การให้ข้อมูลที่ผิดและข้อมูลบิดเบือน การบิดเบือนความคิดเห็นสาธารณะ ความเสียหายต่อชื่อเสียง การแพร่กระจายของ Deepfake อาจกัดกร่อนความไว้วางใจในความถูกต้องของเนื้อหาสื่อ เมื่อ Deepfake มีความซับซ้อนมากขึ้น ผู้ชมจึงอาจสงสัยมากขึ้นเกี่ยวกับความจริงของวิดีโอหรือการบันทึกเสียง ซึ่งนำไปสู่ความท้าทายในการแยกแยะความจริง ซึ่งโดยรวมแล้ว Deepfake ก่อให้เกิดทั้งโอกาสและความท้าทายสำหรับการสื่อสารมวลชน โดยเน้นย้ำถึงความสำคัญของการพิจารณาด้านจริยธรรม โซลูชันทางเทคโนโลยี และมาตรการด้านกฎระเบียบเพื่อนำทางผลกระทบอย่างมีความรับผิดชอบ

การวินิจฉัยข้อมูลบิดเบือน

ทักษะในการวินิจฉัยเพื่อตรวจจับข้อมูลบิดเบือน มักต้องเกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตรวจสอบข้อเท็จจริง และความกล้าหาญเมื่อพบข้อมูลทางออนไลน์ ทักษะสำคัญในการวินิจฉัยข้อมูลบิดเบือน ซึ่ง (Eristi & Erdem, 2017, pp. 252-254; Hobbs, 2010; O'Neill & Barnes, 2008; Livingstone, 2004, pp. 3-14; Center for Media Literacy, 2008 & cited in Makesrithongkum, 2011, p. 119) ได้แสดงความคิดเห็นตรงว่าพฤติกรรมที่จำเป็นในการวินิจฉัยเพื่อตรวจจับข้อมูลบิดเบือน สรุปได้ดังต่อไปนี้ การประเมินแหล่งที่มา การอ้างอิงโยง การตรวจสอบการวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ความเข้าใจตามบริบท การพัฒนาทักษะการรู้เท่าทันสื่อเพื่อแยกแยะระหว่างแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และไม่น่าเชื่อถือ การตระหนักถึงกลยุทธ์การให้ข้อมูลที่ผิดและเข้าถึงข้อมูลด้วยความสงสัย (ต่อมเอ๊ะ) พัฒนาทักษะพื้นฐานในนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล (Digital Forensics) เพื่อระบุสัญญาณของการบิดเบือนหรือการปลอมแปลงรูปภาพ วิดีโอ หรือเนื้อหาโซเชียลมีเดียอื่น ๆ มองหาความไม่สอดคล้องกันของแสง เงา และเปอร์สเปกทีฟที่อาจบ่งบอกถึงการแก้ไข รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มและเทคนิคใหม่ ๆ

2. พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยแหล่งข้อมูลบิดเบือนของคนอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร จากแนวคิดเรื่องทักษะในการวินิจฉัยเพื่อตรวจจับข้อมูลบิดเบือน ในบทความนี้ได้นำมาจัดทำเป็นแบบสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยให้ตอบคำถามสั้น ๆ ว่า “เมื่อท่านเปิดอ่านข่าวสารท่านได้กระทำพฤติกรรมดังต่อไปนี้หรือไม่” โดยดำเนินการสอบถามผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์โดยผลปรากฏ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยแหล่งข้อมูลบิดเบือนของคนอายุ 19-21 ปี ในเขตกรุงเทพมหานคร

ทักษะในการวินิจฉัยเพื่อตรวจจับข้อมูลบิดเบือน	ไม่เคยทำ	ทำบางครั้ง	ทำทุกครั้ง	แปลผล
1. ตรวจสอบความน่าเชื่อถือและความน่าเชื่อถือของแหล่งนำเสนอข่าว	3.9	61.8	34.2	ทำบางครั้ง
2. แยกแยะระหว่างแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้และไม่น่าเชื่อถือ		53.9	46.1	ทำบางครั้ง
3. ใช้เว็บไซต์และเครื่องมือตรวจสอบข้อเท็จจริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่น่าเสนอ	3.9	55.3	40.8	ทำบางครั้ง
4. ตรวจสอบภาษาที่ใช้ที่น่าเสียงของบทความ และอคติที่อาจเกิดขึ้นหรือความเข้าใจผิดเชิงตรรกะที่มีอยู่	9.2	72.4	18.4	ทำบางครั้ง
5. พิจารณาริบทที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับข่าว รวมถึงระยะเวลาในการตีพิมพ์ แรงจูงใจของแหล่งที่มา และข้อมูลความเป็นมาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของข่าว	3.9	50	46.1	ทำบางครั้ง
6. ตรวจสอบข้อมูลโดยการอ้างอิงไปยังแหล่งข้อมูลอิสระหลายแหล่ง	42.1	57.9	-	ทำบางครั้ง
7. ใช้ความระมัดระวังในการส่งต่อเนื้อหาที่เกินเหตุหรือมีการบิดเบือนทางอารมณ์	1.3	50	48.7	ทำบางครั้ง
8. ตั้งคำถามถึงความจริงของข้อมูล	2.6	52.6	44.7	ทำบางครั้ง
9. มองหาความไม่สอดคล้องกันของแสงเงาและเปอร์สเปคทีฟที่อาจบ่งบอกถึงการแก้ไข	38.2	51.3	10.5	ทำบางครั้ง
การรับรู้เทคนิคการเผยแพร่ข้อมูลบิดเบือน	รู้	ไม่รู้		ส่วนใหญ่
10. รู้ว่ามีข้อมูลเทคนิคใหม่ ๆ ที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลบิดเบือนทางสื่อโซเชียล	93.4	6.6		รู้

ผลการสำรวจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่รู้ว่ามี ข้อมูลเทคนิคใหม่ ๆ ที่ใช้ในการเผยแพร่ ข้อมูลบิดเบือนทางสื่อโซเชียล กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตรวจสอบข้อมูลโดยการอ้างอิงกับแหล่งข้อมูล อีกระหลายแหล่ง และไม่ได้กระทำการมองหาความไม่สอดคล้องกันของแสง เงา และเปอร์สเปคทีฟที่ อาจบ่งบอกถึงการแก้ไข สำหรับพฤติกรรมทั้ง 2 นี้หากไม่ได้กระทำอาจมองได้ว่า คนกลุ่มนี้อาจมี แนวโน้มถูกชักจูงโดย AI ได้ง่ายข้อมูลบิดเบือนและทักษะที่จำเป็น



รูปที่ 3 ภาพดาราสอลลิวูดที่ประเทศไทย

จากตัวอย่างรูปข้างต้นเป็นภาพดาราสอลลิวูดเล่นน้ำสงกรานต์นั้น ไม่มีรายงานข่าวใด ๆ จากแหล่งข่าวที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับเหตุการณ์ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตาม ภาพของดาราสอลลิวูดนั้นไม่ได้ เป็นเรื่องยากที่จะสืบทราบว่ามันเป็นผลลัพธ์ของปัญญาประดิษฐ์ เนื่องจากหากคนเหล่านี้มาเที่ยวไทย เป็นกลุ่ม ก็ย่อมเป็นข่าวดังไปทั่วโลกแล้ว โดยไม่จำเป็นต้องมีรายงานทางการของสื่อมวลชนเพื่อระบุ ว่ามันเป็นผลงานของ AI หรือไม่ ดังนั้นทักษะที่จำเป็นจะต้องใช้คือ การตรวจสอบข้อมูลโดยการอ้างอิง โยงกับแหล่งข้อมูลอีกระหลายแหล่งซึ่งผลการสำรวจพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามกระทำการตรวจสอบ เป็นบางครั้ง



รูปที่ 4 ภาพตัดต่อเล่นน้ำสงกรานต์

จากรูปที่เสนอบนสื่อสังคมออนไลน์รูปที่ 4 พบว่า ภาพนั้นดูออกว่ามีพฤติกรรมที่เห็นชัดว่า มีความเกินจริง ซึ่งคำถามแรกเลยมักเป็นคำถามว่า “ภาพจริงหรือไม่” ต่อมาอาจเริ่มพิจารณาว่า องค์ประกอบรูปว่าหลายอย่างที่ไม่สมจริง เช่น ลำตัวของบุคคลในรูปที่หายไป และจำนวนนิ้วเท้าที่เกินมา ทักษะนี้เรียกว่าทักษะนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล ซึ่งจากผลการสำรวจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างกระทำได้ทำ พฤติกรรมที่ใช้ทักษะทางนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลน้อย

3. ทักษะที่จำเป็นเพื่อการเรียนรู้เท่าทัน AI จากผลการสำรวจนั้นทำให้มองเห็นว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ มีพฤติกรรมที่กระทำการพิจารณาภาพประกอบในระดับทำบ้างและเมื่อพิจารณาในจำนวน ผู้ที่กระทำบ้างพบว่า พฤติกรรมการ “การอ้างอิงโยงกับแหล่งข้อมูลอิสระหลายแหล่ง และการมองหา ความไม่สอดคล้องกันของแสง เงา และเปอร์สเปคทีฟที่อาจบ่งบอกถึงการแก้ไข” ซึ่งลักษณะของ พฤติกรรมนี้เรียกว่า นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล (Digital Forensic) พบว่า เป็นพฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ไม่ได้ทำเมื่อเปิดรับข้อมูลข่าวสารทั่วไป

การเชื่อมโยงข้อมูล (Data Association)

การตรวจสอบข้อมูลโดยการอ้างอิงโยงกับแหล่งข้อมูลอิสระหลายแหล่ง ซึ่งอาจต้องอาศัยความรู้ของผู้รับสารเพื่อนำประมวลผลภาพหรือข่าวสารที่ได้รับ ทักษะการเชื่อมโยงข้อมูลนั้นสามารถทำได้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์แนวโน้มและรูปแบบ (Trend and Pattern Analysis) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและรูปแบบที่เกิดขึ้นในข้อมูล ความคงที่ ความเป็นเหตุเป็นผล ของข้อมูล ตรวจสอบการใช้คำและน้ำเสียง ของข่าวสารหรือบทความ เช่น การใช้คำเชิงบวกหรือเชิงลบมากเกินไปจนจริง
2. การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ (Comparative Analysis) การเปรียบเทียบเนื้อหาข่าวสารที่มาจากแต่ละแหล่ง โดยเปรียบเทียบในประเด็นที่หลากหลาย เช่น เปรียบเทียบรายละเอียดของแหล่งข่าว มุมมองที่เนื้อหาเน้น ความครอบคลุม การรายงานข้อเท็จจริงที่สำคัญหรือไม่สำคัญ หรืออาจศึกษาเปรียบเทียบแหล่งข่าวที่มีมุมมองต่างกัน เช่น สื่อที่มีแนวโน้มทางการเมืองต่างกัน หรือสื่อที่มีเป้าหมายกลุ่มผู้ฟังที่แตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็น
3. การวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment Analysis) วิเคราะห์ความคิดเห็นและความรู้สึกจากผู้รับข่าวสารอื่น เช่น ดูทิศทางแนวโน้มการแสดงความเห็นของคนทั่วไป เป็นการตรวจสอบซ้ำเพื่อความมั่นใจหรืออาจพบเจอมุมมองที่แตกต่างออกไป ทำให้สามารถขยายมุมมองได้กว้างไกลขึ้น
4. การวิเคราะห์แหล่งที่มาของข่าว (Sources Analysis) วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแหล่งข่าว บางแหล่งข่าวผู้โพสต์ส่งต่อโดยต้องการความรวดเร็วแต่ไม่ได้คำนึงถึงความถูกต้อง แหล่งข่าวที่น่าเชื่อถืออาจเป็นสำนักข่าวหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่น ผู้เชี่ยวชาญ หน่วยงานรัฐ อีกทั้งยังต้องเปรียบเทียบข่าวเดียวกันที่มาจากต่างแหล่งด้วยเช่นกัน

นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล (Digital Forensic)

นิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล เป็นการแยกแยะความแตกต่างระหว่างภาพถ่าย ในบทความนี้มุ่งเน้นไปที่ภาพ AI และภาพถ่ายจริง ซึ่งต้องอาศัยทักษะดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบรายละเอียด โดยมองดูคุณสมบัติที่ซับซ้อน เช่น การสะท้อน เงา และพื้นผิวอย่างใกล้ชิด รูปภาพที่สร้างโดย AI มักจะแสดงความไม่สอดคล้องกันหรือความผิดปกติที่ไม่พบในภาพถ่ายธรรมชาติ
2. เสื้อผ้าและแสงสว่าง ตรวจสอบว่าองค์ประกอบของเสื้อผ้าผสมผสานกันอย่างผิดธรรมชาติ หรือขาดการใช้งานจริงหรือไม่ นอกจากนี้ วิเคราะห์แสง AI อาจมีจุดอ่อนเรื่องการแสงการหักเหของแสง ซึ่งผู้สร้างต้องอาศัยจินตนาการ มุมมองและนำมาสร้างภาพผู้ที่ไม่มีประสบการณ์อาจพลาดในเรื่องนี้
3. การแรเงาและเส้น AI มักขาดความเข้าใจสีแบบเลเยอร์ ส่งผลให้เกิดลายเส้นที่ผสมกัน ชุมเข้าในเส้น หากคมชัด ก็มีโอกาที่จะสร้างโดย AI

พฤติกรรมที่ต้องตระหนักของนักสื่อสารมวลชน

เมื่อ AI เข้ามามีส่วนในการทำงานด้านการสื่อสารมวลชน นักสื่อสารมวลชนเองต้องตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคม ดังนี้

1. เมื่อพิจารณาเรื่องข่าวสาร ควรทำด้วยความรอบคอบก่อนการสื่อสาร โดยมีการกำหนดประเด็นเพื่อสื่อสารในสังคมว่าเรื่องที่จะนำเสนอเป็นอะไร สิ่งนั้นจะสร้างความได้เปรียบหรือเสี่ยงต่อบุคคลใดบุคคลหนึ่งหรือไม่
2. ในการสื่อสารควรรักษาและอ้างอิงแหล่งข้อมูลที่เป็นทางการ โดยต้องให้แน่ใจว่าเนื้อหามาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผ่านช่องทางของสื่อสังคมออนไลน์อย่างถูกต้องและทันเวลา ข้อมูลรวมถึงภาพและวิดีโอ
3. หลีกเลี่ยงเนื้อหาที่สามารถทำให้เกิดโต้เถียงในสังคม และไม่นำเสนอเนื้อหาที่สามารถถูกตีความผิดได้ง่าย รวมถึงเนื้อหาที่มีความคลุมเครือ การนำเสนอเนื้อหาควรมีรายละเอียดข่าวเพิ่มเติม เช่น เวลาและสถานที่ เพื่อลดความคลุมเครือของข้อมูล
4. ยึดมั่นในกฎหมายและมีความรับผิดชอบต่อสังคม ดำเนินการตามกฎหมายโดยไม่ส่งต่อข่าวสารที่ไม่เป็นจริง และรายงานข่าวสารตามวัตถุประสงค์ของความจริงโดยไม่มีอารมณ์ความรู้สึก ควรมีการตรวจสอบข้อมูลสองครั้งเพื่อให้แน่ใจว่ามันเป็นข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง นอกจากนี้ การนำเสนอข้อมูลจากแหล่งต้นฉบับจะดีกว่าการนำเสนอข้อมูลด้วยตนเองโดยไม่มีแหล่งที่มาหรือผู้ดูแลเว็บไซต์ (Admin) ควรมีความรู้และควรรับผิดชอบต่อในการคัดกรองข้อมูลก่อนการเผยแพร่

อภิปรายผล

1. จากการศึกษา พบว่า AI ได้มีบทบาทสำคัญในการทำงานด้านการสื่อสารมวลชนในหลาย ๆ ด้าน และมีความสามารถในการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม AI ยังขาดทักษะบางอย่างที่มนุษย์มี โดยเฉพาะความสามารถในการเข้าใจบริบทและการใช้ความรู้สามัญสำนึกอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการทำความเข้าใจและการตัดสินใจ นอกจากนี้ AI ยังขาดความสามารถในการสร้างสรรค์และคิดริเริ่มที่แท้จริง ซึ่งมักจะเป็นปัญหาในการสร้างแนวคิดที่แปลกใหม่ AI ยังขาดอารมณ์และการเอาใจใส่อย่างแท้จริง แม้จะสามารถวิเคราะห์และเลียนแบบอารมณ์ของมนุษย์ได้ในระดับหนึ่ง แต่ก็ไม่สามารถเข้าใจหรือสัมผัสได้อย่างแท้จริง AI ยังขาดวิจารณญาณทางศีลธรรมและจริยธรรม ไม่สามารถตัดสินใจที่ซับซ้อนโดยพิจารณาจากหลักจริยธรรมหรือหลักศีลธรรมได้เช่นเดียวกับมนุษย์ ระบบ AI ส่วนใหญ่มีอยู่ในโลกดิจิทัลและขาดร่างกายหรือความสามารถในการโต้ตอบกับโลกทางกายภาพ ในลักษณะที่เหมาะสมยิ่ง แม้จะเป็นเลิศในงานเฉพาะที่ได้รับการฝึกฝนมา แต่ก็มักจะประสบปัญหาเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์หรืองานใหม่ทั้งหมดที่อยู่นอกเหนือข้อมูลการฝึกอบรม อย่างไรก็ตาม ทักษะที่เกี่ยวข้องกับ AI เป็นที่ต้องการ ดังจะเห็นได้จากหลายบริษัททางด้านสื่อสารมวลชน แต่ต้อง

สามารถใช้ AI ได้อย่างเป็นประสบการณ์ ดังนั้น การผสมผสาน AI และความสามารถของมนุษย์อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญ

ในการทำงานร่วมกัน มนุษย์และ AI สามารถแบ่งหน้าที่ให้ตรงตามความเชี่ยวชาญ ยกตัวอย่างเช่น งานที่ต้องการการวิเคราะห์ข้อมูลหรือการจดจำรูปแบบอาจมอบให้กับระบบ AI ในขณะที่งานที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์ ความเห็นอกเห็นใจ และการตัดสินใจที่ซับซ้อน มนุษย์จะรับผิดชอบหนึ่ง การฝึกอบรมระบบ AI อย่างต่อเนื่องและการพัฒนาระบบ AI ที่สามารถปรับให้เข้ากับความต้องการ ความเชี่ยวชาญ และรูปแบบการทำงานของมนุษย์แต่ละคนเป็นสิ่งสำคัญ ในทางธุรกิจการสื่อสารมวลชน การลงทุนในโปรแกรมการฝึกอบรมเพื่อให้มนุษย์มีทักษะและความรู้ที่จำเป็น

2. ผลการวิจัยเสนอข้อสรุปว่า พฤติกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้เท่าเทียมกับปัญญาประดิษฐ์มีลักษณะเป็นรูปแบบบางประการซึ่งมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจและกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม โดยกลุ่มผู้ตอบแบบสำรวจมีพฤติกรรมที่กระทำบ้างบางครั้งกับพฤติกรรม ที่จำเป็นต่อการรู้เท่าทัน AI เมื่อนำคะแนนจากการสำรวจมาวิเคราะห์ร่วมกับพฤติกรรมที่ไม่เคยกระทำมากที่สุด จะพบว่า พฤติกรรมของคนกลุ่มนี้ค่อนข้างโน้มเอียงไปทางไม่ได้กระทำ นั่นอาจหมายความว่า คนกลุ่มนี้อาจมีพฤติกรรมที่ถูกชักจูงโดย AI ได้ง่าย อาจจะช่วยด้วยการสร้างการรับรู้ใหม่ให้กับคนกลุ่มนี้ ดังนั้น การเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เท่าเทียมกันกับปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะในทักษะพื้นฐานในด้านนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับการระบุสัญญาณของการบิดเบือนหรือการปลอมแปลงรูปภาพ วิดีโอ หรือเนื้อหาโซเชียลมีเดียอื่น ๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

3. ทักษะที่จำเป็นสำหรับการรับข่าวสารในยุค AI เพียงพอ ต้องประกอบไปด้วยการประเมินความน่าเชื่อถือและความน่าเชื่อถือของแหล่งนำเสนอข่าว พิจารณาปัจจัยต่าง ๆ เช่น ชื่อเสียงของเว็บไซต์ ความเชี่ยวชาญของผู้เขียน และข้อมูลดังกล่าวได้รับการยืนยันจากแหล่งข้อมูลที่มีชื่อเสียงอื่น ๆ หรือไม่ การตรวจสอบข้อมูลโดยการอ้างอิงโยงกับแหล่งข้อมูลอิสระหลายแหล่ง มองหาความสอดคล้องในการรายงานจากแหล่งที่มาต่าง ๆ และตรวจสอบความคลาดเคลื่อนหรือความไม่สอดคล้องกัน การใช้เว็บไซต์และเครื่องมือตรวจสอบข้อเท็จจริงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่น่าเสนอในบทความข่าว องค์การตรวจสอบข้อเท็จจริง เช่น Snopes, PolitiFact และ FactCheck.org ให้การวิเคราะห์และการตัดสินใจเกี่ยวกับความจริงของการกล่าวอ้างต่าง ๆ การใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาของบทความข่าวอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงตรวจสอบภาษาที่ใช้ น้ำเสียงของบทความ และอคติที่อาจเกิดขึ้นหรือความเข้าใจผิดเชิงตรรกะที่มีอยู่ การพิจารณาบริบทที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับข่าว รวมถึงระยะเวลาในการตีพิมพ์ แรงจูงใจของแหล่งที่มา และข้อมูลความเป็นมาที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของข่าว การพัฒนาทักษะการเรียนรู้เท่าทันสื่อเพื่อแยกแยะระหว่างแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้และไม่น่าเชื่อถือ ทำความเข้าใจอคติของสื่อประเภทต่าง ๆ เทคนิคการโฆษณาชวนเชื่อ และความสำคัญของการตรวจสอบข้อมูลก่อนที่จะยอมรับว่าข้อมูลนั้นเป็นความจริงการตระหนักถึงกลยุทธ์

การให้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ทำความคุ้นเคยกับกลยุทธ์ทั่วไปที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เช่น พาดหัวข่าวแบบคลิกเบต รูปภาพหรือวิดีโอที่ผ่านการปรับแต่ง และสถิติที่ทำให้เข้าใจผิด โปรดใช้ความระมัดระวังกับเนื้อหาที่เกินเหตุหรือมีการบิดเบือนทางอารมณ์ การเข้าถึงข้อมูลด้วยความสงสัยในปริมาณที่เหมาะสม และตั้งคำถามถึงความจริงของการกล่าวอ้างจนกว่าจะสามารถตรวจสอบยืนยันได้อย่างอิสระผ่านแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การพัฒนาทักษะพื้นฐานในนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลเพื่อระบุสัญญาณของการบิดเบือนหรือการปลอมแปลงรูปภาพ วิดีโอ หรือเนื้อหาโซเชียลมีเดียอื่น ๆ มองหาความไม่สอดคล้องกันของแสงเงา และเปอร์สเปกทีฟที่อาจบ่งบอกถึงการแก้ไข การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับแนวโน้มและเทคนิคใหม่ ๆ ที่ใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลบิดเบือนและข้อมูลเท็จ ติดตามข่าวสารล่าสุดเกี่ยวกับการพัฒนาการด้านการศึกษาความรู้ด้านสื่อและแหล่งข้อมูลการตรวจสอบข้อเท็จจริง

ข้อเสนอแนะ

การสร้างทักษะการรู้เท่าทันให้กับ AI สำหรับนักสื่อสารมวลชนเป็นแนวคิดที่มีความสำคัญอย่างมากในยุคดิจิทัลที่ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างเนื้อหาและการสื่อสารกับผู้ใช้ งาน การสร้างทักษะอาจกระทำได้ ดังนี้

1. นักสื่อสารมวลชนควรทำการศึกษาและเข้าใจภาพรวมของอุตสาหกรรมสื่อและความรู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวโน้มทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมผู้ใช้งาน และความต้องการในการสื่อสาร
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้สามารถทำนายแนวโน้มและสร้างเนื้อหาที่เข้ากับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยการใช้เครื่องมือเชิงวิเคราะห์ข้อมูลและเทคโนโลยี AI อื่น ๆ
3. การให้ความสำคัญกับการฝึกอบรมและการเรียนรู้เพื่อเพิ่มทักษะให้กับ AI และนักสื่อสารมวลชน โดยการให้การฝึกอบรมและการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีและการใช้งาน AI ในการสื่อสารและการสร้างเนื้อหา

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

1. การศึกษาว่า AI มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลและเรียนรู้เหมือนมนุษย์ได้หรือไม่ โดยการทดสอบความเท่าเทียมในการรับรู้เหตุการณ์หรือเนื้อหาทางสื่อข่าวต่าง ๆ
2. การศึกษาว่า AI มีความสามารถในการวิเคราะห์และเข้าใจข่าวหรือข้อมูลในสื่อสารมวลชนในลักษณะที่เป็นประโยชน์แก่ประชาชนหรือไม่
3. การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโมเดล AI ที่สามารถคัดกรองข้อมูลในสื่อสารมวลชนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือของข้อมูล

4. การศึกษาวิธีการใช้เทคโนโลยี AI เพื่อตรวจสอบและป้องกันการแพร่กระจายข่าวปลอมในสื่อสารมวลชน
5. การศึกษาและพัฒนาเครื่องมือหรือเทคโนโลยีที่ช่วยในการสืบค้นข้อมูลที่เชื่อถือได้ในสื่อสารมวลชน
6. การวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านสังคมและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยี AI ในการสื่อสารมวลชน
7. การศึกษาและพัฒนาบทบาทของ AI ในการช่วยให้กระบวนการการสื่อสารในสื่อมวลชนเป็นไปอย่างเชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- กาญจนา โชคเหรียญสุขชัย และพิชัย นิรมานสกุล. (2564). *การจัดการข่าวปลอม:กรณีโควิด-19*. พระนครศรีอยุธยา: มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- นันทิกา หนูสม และวิโรจน์ สุทธิสีมา. (2562). ลักษณะของข่าวปลอมในประเทศไทยและระดับความรู้เท่าทันข่าวปลอมบนเฟซบุ๊กของผู้รับสารในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารนิเทศศาสตร์*, 37(1), หน้า 37-45.
- มนต์ศักดิ์ โช้เจริญธรรม. (2567). *กรุงเทพธุรกิจ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/957991> [2567, 10 เมษายน].
- Allcott, Hunt & Gentzhov, Matthew. (2017). Social media and fake news in the 2016 election. *Journal Of Economic Perspectives*, 31(2), pp. 211-236.
<https://doi.org/10.1257/jep.31.2.211>
- Cochran, William G. (1953). *Sampling techniques*. New York: John Wiley & Sons.
- Duffy, Andrew, Tandoc, Edson & Ling, Rich. (2019). Information communication and society. *Too Good to Be True, Too Good Not to Share: The Social Utility of Fake News*, 23(13), pp. 1965-1979.
<https://doi.org/10.1080/1369118X.2019.1623904>
- Eristi, Bahadir & Erdem, Cahit. (2017). *Contemporary educational technology. Development of a Media Literacy Skills Scale*, 8(3), pp. 249-267.
<https://doi.org/10.30935/cedtech/6199>

- Hernon, Peter. (1995). *Government information quarterly. Disinformation and Misinformation Through the Internet: Findings of an Exploratory Study*, 12(2), pp. 133-139.
[https://doi.org/10.1016/0740-624X\(95\)90052-7](https://doi.org/10.1016/0740-624X(95)90052-7)
- Hobbs, Renee. (2010). *Digital and media literacy: A plan of action*. Washington, D.C: The Aspen Institute.
- Herzberg, Frederick, Mausner, Bernard & Snyderman, Barbara B. (1959). *The motivation to work*. New York: John Wiley & Sons
- Livingstone, Sonia. (2004). The communication review. *Media Literacy And the Challenge of New Information and Communication Technologies*, 7(1), pp. 3-14.
<https://doi.org/10.1080/10714420490280152>
- Lazer, David M. J., Baum, Matthew A., Benkler, Yochai, Berinsky, Adam J., Greenhill, Kelly M., Menczer, Filippo, et al. (2018). Science. *The Science of Fake News*, 359(6380), pp. 1094-1096.
<https://doi.org/10.1126/science.aao2998>
- Makesrithongkum, B. (2011). Media literacy: Keeping pace with information age. *Executive Journal*, 31(3), pp. 117-123.
- Nutnon. (2561). รู้จักกับ Fake News ทั้ง 7 รูปแบบ ที่เราเจอกันทุกวันบน Facebook, Twitter (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.rainmaker.in.th/7-type-of-fake-news/> [2564, 10 กุมภาพันธ์].
- O'Neill, Brian & Barnes, Cliona. (2008). *Media literacy and the public sphere: A contextual study for public media literacy promotion in Ireland*. Dublin, Ireland: Technological University Dublin.
- Tandoc Jr, Edson C., Lim, Zheng Wei & Ling, Richard. (2018). Defining “Fake News”: A typology of scholarly definitions. *Digital Journalism*, 6(2), pp. 137-153.
<https://doi.org/10.1080/21670811.2017.1360143>
- Wasserman, Herman & Madrid-Morales, Dani. (2019). An exploratory study of “fake news” and media trust in Kenya, Nigeria and South Africa. *African Journalism Studies*, 40, pp. 107-123.
<https://doi.org/10.1080/23743670.2019.1627230>

Zhou, Xinyi & Zafarani, Reza. (2018). Fake news: A survey of research, detection methods, and opportunities. *ACM Journals*, *53*(5), pp. 1-40.
<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3395046>

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
A WEB APPLICATION DEVELOPMENT FOR THE COMPUTER
EQUIPMENT MANAGEMENT SYSTEMS IN THE PRIVATE
EDUCATION COMMISSION OFFICE

ชยาวุฒิ เอียงชะอุม*
Chayawut Eangcha-um
ดร.พิน ฉัตรแก้วมณี**
Dr.Pin Chatkaewmanee

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาขั้นตอนการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 2) ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 3) ประเมินผลการยอมรับในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) และ ReactJS เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ใช้ MySQL เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน แบ่งผู้ใช้งานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ซึ่งสามารถตรวจสอบรายการ บันทึกรายละเอียด และแก้ไขสถานะการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ได้ และส่วนของผู้แจ้งซ่อมสามารถกรอกแบบฟอร์มเพื่อส่งคำร้องขอแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ จากการทดสอบและประเมินผลการยอมรับ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,
Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: pin.ch@www2.spu.ac.th

ในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 132 คน พบว่า มีการยอมรับอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ($\bar{X} = 4.08$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ($SD = 0.74$)

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the procedures for reporting computer equipment repairs at the Office of the Private Education Commission 2) design and develop a web application for the computer equipment management system at the Office of the Private Education Commission and 3) evaluate the acceptance of the web application for the computer equipment management system at the Office of the Private Education Commission. The web application was developed using JavaScript and ReactJS, with MySQL as the database management system. The users of the web application for the computer equipment management system at the Office of the Private Education Commission were divided into two parts: The administrator part, which can inspect records, record details and update the status of computer equipment repair requests and the repair requester part, which can fill out a form to submit repair requests via the web application. Testing and evaluating the acceptance of the web application for the computer equipment management system at the Office of the Private Education Commission involved 132 participants. The results indicated a high level of acceptance, with an average score of 4.08 ($\bar{X} = 4.08$) and a standard deviation of 0.74 ($SD = 0.74$).

Keywords: Web Application, Computer Equipment.

บทนำ

พระราชบัญญัติการปฏิบัติราชการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. 2565 กำหนดให้หน่วยงานภาครัฐต้องปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงานเดิมให้เป็นในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีบทบาทต่อการปฏิบัติงานเป็นอย่างมาก กลุ่มเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และดูแลรักษาระบบสารสนเทศของสำนักงาน รวมถึงดูแลรักษางานซ่อมบำรุงครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ภายในสำนักงานให้ใช้งานได้เป็นปกติ ซึ่งครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ภายในสำนักงานบางรายการมีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี และยังไม่ได้รับการทดแทน ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ลดลง ส่งผลให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ล่าช้า ไม่เป็น

ไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีกระบวนการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ โดยแจ้งผ่านทางโทรศัพท์หรือแจ้งด้วยวาจา กับเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร เจ้าหน้าที่จะดำเนินการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ตามที่ได้รับแจ้ง ซึ่งไม่มีระบบการเก็บข้อมูล ประวัติการซ่อมบำรุง และไม่สามารถติดตามความคืบหน้า หรือผลของการดำเนินงานได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสนับสนุนการใช้งานของเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร มีข้อมูลสำหรับผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ในแต่ละปีงบประมาณของสำนักงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
3. เพื่อประเมินผลการยอมรับในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การบริหารครุภัณฑ์ เป็นการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเก็บ การบันทึก การเบิกจ่าย การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการจำหน่ายครุภัณฑ์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำเนินงานของทุกหน่วยงาน ดังนั้น เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากครุภัณฑ์ได้อย่างคุ้มค่าและประหยัด ลดต้นทุนในการดำเนินงานสามารถบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารครุภัณฑ์จึงต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามาช่วยในการทำงานเป็นอย่างมาก เช่น เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งเป็นการพัฒนาระบบงานที่ทำงานบนเว็บ และมีการไหลเวียนข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ในแบบออนไลน์ (Online) ทั้งในแบบโลคอล (Local) และโลก (Global) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (อมินา ฉายสุวรรณ และชุมพล จันทรฉลอง, 2566) ทำให้เหมาะสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Real Time) สำหรับภาษา และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language: HTML) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Markup Language ออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างเว็บเพจ (Web Page)

ภาษาซีเอสเอส (Cascading Style Sheets: CSS) เป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการออกแบบจัดรูปแบบ หรือตกแต่งการแสดงเนื้อหาของเอกสารเอชทีเอ็มแอล เช่น สีข้อความ สีพื้นหลัง ขนาดตัวอักษร สีตาราง เป็นต้น ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถควบคุมลักษณะและการจัดรูปแบบของหน้าเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้เว็บเพจมีความสวยงามมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปใช้ในแต่ละเพจได้โดยไม่ต้องแก้ไขทีละส่วน

ภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) ซึ่งเป็นภาษาที่ทำงานร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล และเป็นภาษาที่ได้รับความนิยม เนื่องจากเป็นภาษาที่มีไวยากรณ์ที่เข้าใจง่าย สามารถส่งข้อมูลโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ทันที อีกทั้งจาวาสคริปต์เป็นลักษณะของโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP) ซึ่งสามารถนำออบเจกต์ (Object) ต่าง ๆ ไปใช้ได้ง่าย (สมพร แทนจำปา, 2560) และผู้วิจัยได้นำ React ซึ่งเป็นจาวาสคริปต์ไลบรารี (JavaScript Library) สร้างโดย Facebook และเปิดให้คนทั่วไปนำมาใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย มาใช้เป็นส่วนที่เชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ (User Interface: UI)

สำหรับระบบฐานข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้ MySQL ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถว (Row) และในแต่ละแถวแบ่งออกเป็นคอลัมน์ (Column) เพื่อเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลในตารางกับข้อมูลในคอลัมน์ที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล (Attribute) ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (Relation) โดยใช้ RDBMS Tools สำหรับการควบคุม และจัดเก็บฐานข้อมูลที่จำเป็นทำให้นำไปประยุกต์ใช้งานได้ง่าย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความยืดหยุ่นและรวดเร็วได้มากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้นำแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ได้รับความนิยมสำหรับศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ว่า การเปลี่ยนแปลงของความเชื่อ จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมของบุคคล (ภาคย์ ชูชื่น, 2557) โดยนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยี และใช้ศึกษาการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยไม่นำบรรทัดฐานของบุคคลที่อยู่โดยรอบ ซึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจแสดงพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 4 ประการ ได้แก่ ตัวแปรภายนอก (External Variables) การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness) การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude Toward Using)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ เบญจพร สันธิรักษาเวช และจิระวรรณ วิสายอน (2561, หน้า 6-11) ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัทมิซูฮอนแก๊นยนต์ไฟบูลย์ โดยใช้แนวคิด 3 ขั้นตอน ของวงจรการพัฒนาระบบ คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ และการนำไปใช้ โดยพัฒนาส่วนของผู้ใช้ระบบให้แสดงข้อมูลแจ้งซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุดแสดงสถานะการซ่อมอุปกรณ์ โดยใช้โปรแกรม AppServ โปรแกรม phpMyAdmin สำหรับสร้างฐานข้อมูล และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนา และได้ทำแบบสอบถามเพื่อ

ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในองค์กร โดยมีผลประเมินระดับความพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77 และระบบสามารถใช้งานได้ตรงความต้องการของผู้ใช้งานในองค์กร

นาถยา ขุนทอง (2561) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยบุทศตรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค กรณีสึกษา กองเทคโนโลยีและสารสนเทศ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช โดยพัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันใช้ MySQL ในการจัดการฐานข้อมูล และภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรม ใช้บุทศตรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค ในการออกแบบเว็บไซต์ ซึ่งระบบแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนผู้ให้บริการภายในหน่วยงาน ส่วนเจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงและส่วนผู้ดูแลระบบ จากการพัฒนาระบบสามารถใช้งานตรงตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ได้รับความพึงพอใจระดับปานกลาง โดยมีผลเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 และสามารถนำไปใช้งานได้จริง

สิทธิศักดิ์ ทองสุข, ชนมธิดา ยศปัน และวัฒนา เอกปมิตศิลป์ (2564, หน้า 90-102) พัฒนาระบบการจัดการครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี โดยใช้ภาษา PHP, Html5 และ JavaScript เป็นเครื่องมือในการพัฒนา ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ระบบนี้ได้ช่วยกระบวนการแจ้งซ่อมและยืม-คืน ครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว และช่วยให้มหาวิทยาลัยมีข้อมูลการแจ้งซ่อมและยืม-คืน ครุภัณฑ์ ซึ่งสามารถนำไปประกอบการวางแผนดำเนินงานได้

ดุลาติ ศิริวัลลภ, สุไพลิน พิชัย, ทอแสง พิมพ์บำรุงธรรม และสุนิดา ทาน้ำ (2566, หน้า 31-43) ได้พัฒนาระบบครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย เพื่อประหยัดเวลาในการค้นหา และลดความยุ่งยากในการจัดเก็บข้อมูล การลงทะเบียนครุภัณฑ์จะกรอกข้อมูลลงใน Microsoft Excel โดยเจ้าหน้าที่พัสดุ ส่วนการแจ้งซ่อมและการตรวจนับครุภัณฑ์จะทำการกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มกระดาษโดยอาจารย์ประจำสาขา หลังจากนั้นจึงส่งให้เจ้าหน้าที่พัสดุทำการตรวจสอบทำให้สิ้นเปลืองวัสดุในการจดบันทึก โดยใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL ผลวิจัย พบว่า ระบบสามารถช่วยแก้ไขปัญหามาจากการปฏิบัติงานโดยได้เปลี่ยนจากการจดบันทึกในเอกสาร เป็นการกรอกข้อมูลลงในระบบเพื่อที่ระบบจะได้บันทึกรายละเอียดครุภัณฑ์ในแต่ละปีได้

ธมนวรรณพร คำคุ้ม (2567, หน้า 280-301) ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อแก้ปัญหามาการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ แบบ Manual Excel ทำให้เสียเวลาในการแยกประเภทอุปกรณ์ จึงได้พัฒนาระบบโดยใช้ภาษาพีเอสพี (PHP) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) โดยแบ่งผู้ใช้เป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป ในส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถจัดการครุภัณฑ์ จัดการสถานะครุภัณฑ์ จัดการประเภทครุภัณฑ์ จัดการสถานที่เก็บ จัดการผู้ใช้งานได้ ส่วนผู้ใช้งานทั่วไป สามารถ

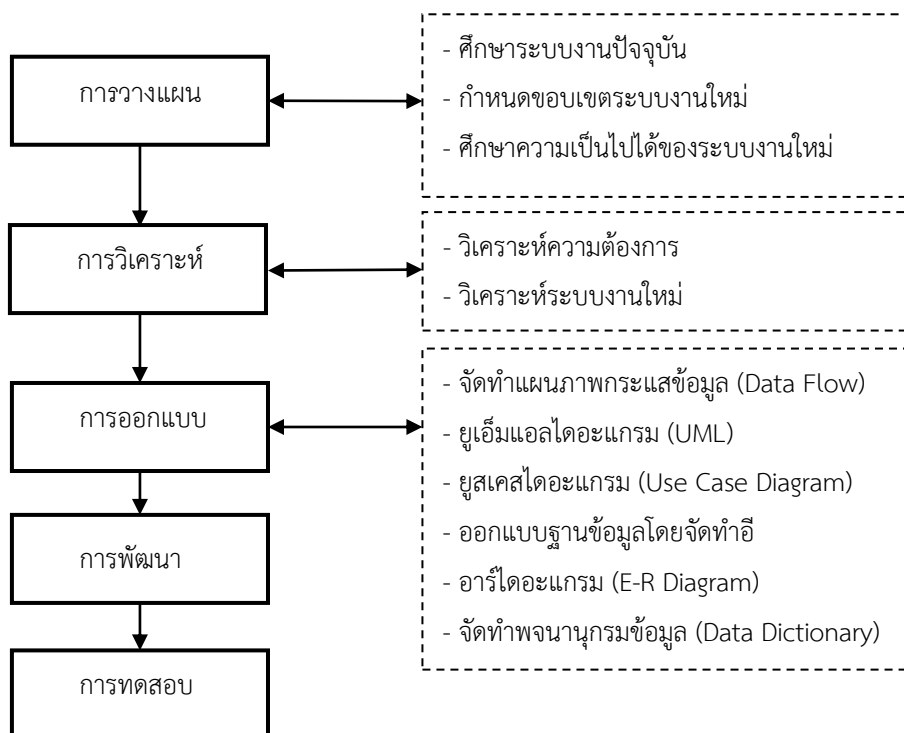
สืบค้นและดูรายงานข้อมูลครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ได้ และได้ทำการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก มีค่า $\bar{X} = 4.11$ และค่า $SD = 0.58$

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ผู้จัดทำได้ศึกษาขั้นตอนการทำงานในระบบงานเดิม และได้พบปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้วิเคราะห์ และออกแบบระบบงานใหม่ โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาระบบ

การศึกษาศักยภาพขั้นตอนการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ใช้วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ (Systems Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนมาใช้ในการพัฒนาระบบ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

2. ศึกษากระบวนการเดิม

ขั้นตอนการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์แบบเดิม เป็นการแจ้งซ่อมผ่านทางโทรศัพท์ หรือแจ้งด้วยวาจากับทางเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร ทำให้ยากต่อการค้นหาข้อมูลเดิม ไม่มีประวัติการซ่อมบำรุง ไม่สามารถติดตามผลการดำเนินงานได้ ผู้วิจัยเห็นว่า ควรจะมีระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของสำนักงาน เพื่อที่จะช่วยอำนวยความสะดวก และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่มากยิ่งขึ้น จึงได้วิเคราะห์ระบบงานใหม่โดยคำนึงถึงการใช้งานของบุคลากรของสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนเป็นหลัก

3. วิเคราะห์ความต้องการ

ขั้นตอนวิเคราะห์ความต้องการ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์บุคลากรภายในสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสรุปความต้องการได้ ดังนี้ บุคลากรภายในสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนต้องการแจ้งปัญหาและให้เจ้าหน้าที่แก้ปัญหาโดยเร็วที่สุด เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัสดุต้องการข้อมูลประวัติการแจ้งซ่อม เพื่อนำไปวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลให้กับทางผู้บริหาร เจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร ที่ปฏิบัติงานโดยตรงในการซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ต้องการติดตามสถานะแจ้งซ่อม และข้อมูลประวัติการแจ้งซ่อม เพื่อนำไปใช้ประกอบการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์

4. วิเคราะห์ระบบงานใหม่

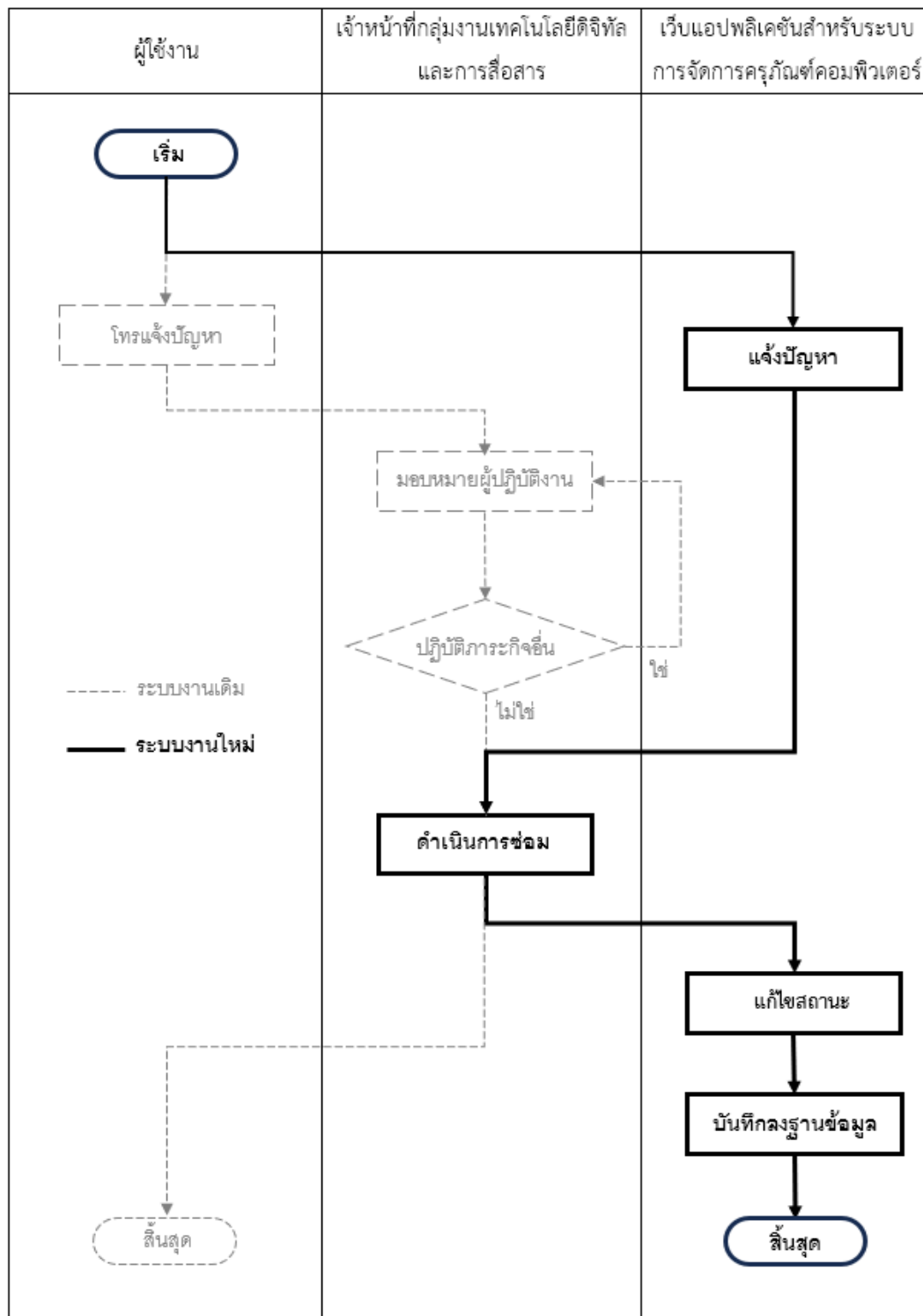
จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันและฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ โดยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำหรับให้บุคลากรภายในสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สามารถแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันได้ และเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถตรวจสอบรายการแจ้งซ่อม บันทึกรายละเอียด และแก้ไขสถานะแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันได้ รวมถึงมีการบันทึกข้อมูลประวัติการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ลงในระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้นำแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow) ยูเอ็มแอลไดอะแกรม (Unified Modeling Language: UML) และยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบ

5. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระบบงานเดิม กับระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่

ระบบงานเดิมใช้ระยะเวลาในการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์นาน ระบบงานใหม่จะช่วยให้การแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์รวดเร็วขึ้น สามารถแจ้งปัญหาได้ทันที

ระบบงานเดิมไม่มีการจัดเก็บข้อมูล ส่วนระบบงานใหม่ข้อมูลจะถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลในเครื่องแม่ข่ายของหน่วยงาน ซึ่งมีความปลอดภัยสามารถป้องกัน และเก็บรักษาข้อมูลได้



รูปที่ 2 เปรียบเทียบระบบงานเดิม กับระบบงานที่พัฒนาขึ้นใหม่

6. เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ด้านภาษาคอมพิวเตอร์ใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล ภาษาซีเอสเอส และภาษาจาวาสคริปต์ เป็นโครงสร้างหลักในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ใช้ ReactJS ซึ่งเป็นจาวาสคริปต์ไลบรารีสำหรับพัฒนาหน้าการใช้งาน ใช้โปรแกรม Visual Studio Code เป็นเครื่องมือสำหรับแก้ไขและปรับแต่งโค้ด และใช้ MySQL ในการบริหารจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ Node.js เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

7. การประเมินผล

การวิเคราะห์ผลลัพธ์ ใช้แบบสอบถามออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดจำนวนกลุ่มประชากรจากสูตรคำนวณของ Krejcie & Morgan สามารถคำนวณจำนวนกลุ่มประชากรออกมาได้ โดยกำหนดให้ค่า N คือ จำนวนบุคลากรในองค์กรซึ่งมี จำนวน 200 คน และกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง 5% ($e = .05$) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรเท่ากับ 0.5 จะได้ค่า $n = 131.744$ ทำให้กำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้ที่ 132 คน หัวข้อแบบประเมิน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ กลุ่มผู้ใช้งานและแบบประเมินผลการยอมรับการใช้เทคโนโลยีตามหลักทฤษฎีของ TAM คือ การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยี และความตั้งใจในการใช้เทคโนโลยี

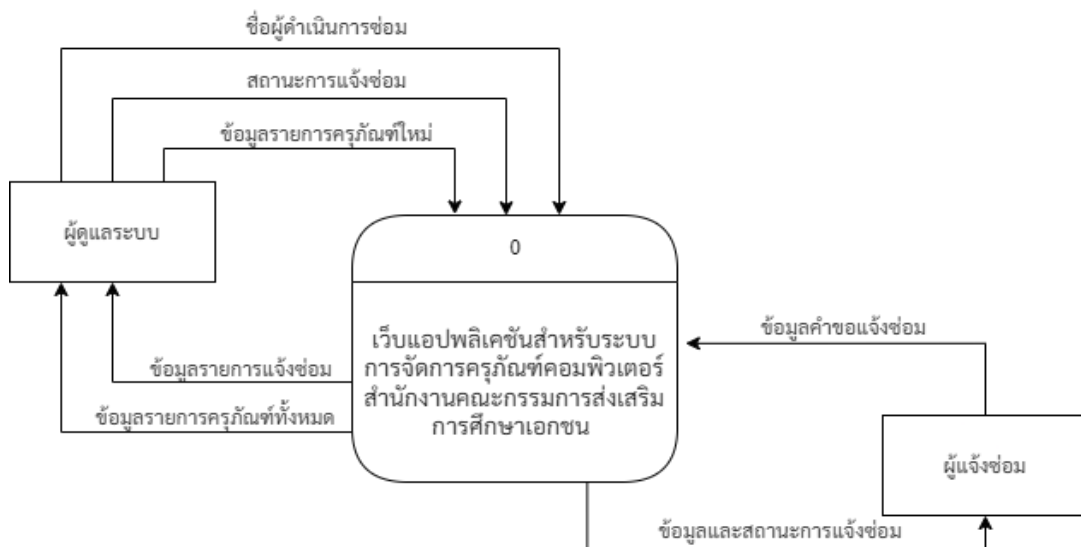
ผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนให้เป็นระบบ โดยการจัดเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง และมีเครื่องมือสนับสนุนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องรวมถึงเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสาร มีข้อมูลสำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาจัดซื้อครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ในแต่ละปีงบประมาณของสำนักงานต่อไป

1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้นำแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow) ยูเอ็มแอลไดอะแกรม (Unified Modeling Language: UML) และยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบ

1.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)



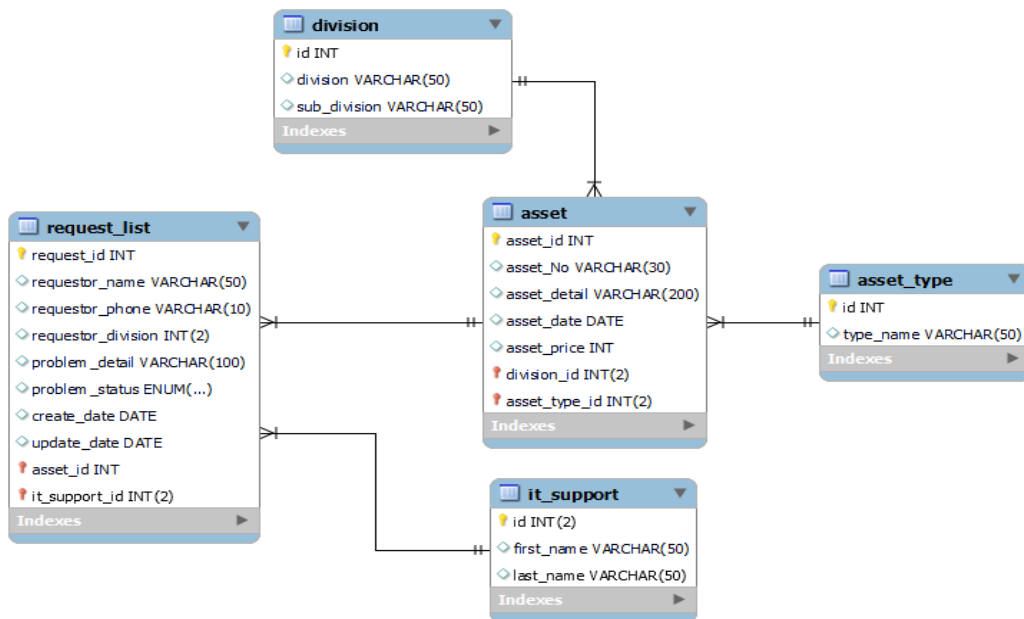
รูปที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (Level 0)

1.2 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)



รูปที่ 4 แผนภาพยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram)

1.3 แผนภาพความสัมพันธ์ (ER Diagram)



รูปที่ 5 แผนภาพความสัมพันธ์ (ER Diagram)

2. การพัฒนาระบบ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนของผู้แจ้งซ่อม

The screenshot shows a web application interface for reporting a problem. On the left is a sidebar with three items: 'ระบบแจ้งซ่อม' (Problem Reporting System), 'สารขอแจ้งซ่อม' (Request for Problem Reporting), and 'ติดตามสถานะ' (Track Status). The main content area is titled 'กรณารอกฟอร์มแจ้งซ่อม' (Problem Reporting Form). The form contains several input fields: 'ชื่อผู้แจ้ง' (Reporter Name) with the value 'ชยาวุฒิ', 'เบอร์ติดต่อ' (Contact Number) with the value '340', and a text area for 'รายละเอียดปัญหาที่พบ' (Problem Description) with the value 'เชื่อมต่อเครื่องไม่ได้'. There are also dropdown menus for 'กลุ่มงาน' (Department) set to 'กลุ่มงานทะเบียน (กท.)', 'หมายเลขครุภัณฑ์' (Asset Number) set to 'สข.7440-003-0003-002-004', and 'ประเภทครุภัณฑ์' (Asset Type) set to 'คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก'. A blue 'บันทึก' (Save) button is at the bottom right.

รูปที่ 6 หน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน แสดงส่วนของผู้แจ้งซ่อม

1. เมนูคำขอแจ้งซ่อม ใช้สำหรับให้ผู้แจ้งซ่อมบันทึกข้อมูลรายละเอียดสำหรับส่งคำขอแจ้งซ่อม
2. เมนูติดตามสถานะ แสดงข้อมูลรายละเอียดที่ผู้แจ้งซ่อมได้ส่งคำขอแจ้งซ่อม และแสดงสถานะของการแจ้งซ่อม รวมไปถึงผู้รับผิดชอบในการดำเนินการซ่อม

ส่วนของผู้ดูแลระบบ

รายการ	ชื่อผู้แจ้ง	เบอร์ติดต่อ	กลุ่มงาน	หมายเลขครุภัณฑ์	รายละเอียดปัญหาที่พบ	ชื่อผู้ดำเนินการ	วันที่แจ้ง	สถานะ	
1	ศิริพร	192	กลุ่มงานเลขานุการกรม (กษ.)	สข.7440-001-0002-909-	คอมเปิดติดแล้ว ไม่แสดงผล หน้าจอเป็นสีฟ้า		20 March 2024	Pending	
2	จิตติธัญญา	140	กลุ่มงานเลขานุการกรม (กษ.)	สข.7440-001-0003-909-	คอมเปิดไม่ติด	สุรพงษ์	19 March 2024	Pending	
3	เทวฤทธิ์	140	กลุ่มงานเลขานุการกรม (กษ.)	สข.7440-001-0003-019-	คอมเปิดไม่ติด	จิรภัทร	15 March 2024	Doing	
4	กรรณิกา	181	กลุ่มงานเลขานุการกรม (กษ.)	สข.7440-001-0003-016-	บรีนเคอร์เปิดไม่ติด บรีนงานไม่ได้อ	สุรพงษ์	14 February 2024	Success	
5	วิภาพร	840	กลุ่มงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ (กษ.)	สข.7440-001-0003-010-	บรีนเคอร์ บรีนไม่ได้อ	จิรภัทร	12 February 2024	Success	
6	ชยาวดี	340	กลุ่มงานทะเบียน (กษ.)	สข.7440-001-0003-019-	คอมเปิดไม่ติด	ชยาวดี	31 January 2024	Success	

รูปที่ 7 หน้าจอเว็บแอปพลิเคชัน แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ

1. เมนูรายการแจ้งซ่อม แสดงผลข้อมูลที่ผู้แจ้งซ่อมได้ส่งคำขอแจ้งซ่อมเข้ามาในระบบ ผู้ดูแลระบบมีหน้าที่ในการมอบหมายเจ้าหน้าที่ในการดำเนินการซ่อมตามที่ผู้แจ้งซ่อมส่งคำขอ และสามารถปรับสถานะของงาน เพื่อแจ้งขั้นตอนการดำเนินการไปยังผู้แจ้งซ่อมได้
2. เมนูรายการครุภัณฑ์ แสดงผลข้อมูลครุภัณฑ์ที่บันทึกในระบบ ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มรายการครุภัณฑ์ได้

3. ผลการทดสอบการประเมินผลการยอมรับ

การประเมินผลการยอมรับในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแบบสอบถามออนไลน์จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งาน จำนวน 132 คน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.21-5.00 หมายถึง มีระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.41-4.20 หมายถึง มีระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.61-3.40 หมายถึง มีระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.81-2.60 หมายถึง มีระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.80 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินการยอมรับในการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับระบบการจัดการ
ครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	SD	ระดับ การยอมรับ
การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU)			
1. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้ผู้แจ้งซ่อม แจ้งปัญหาของครุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์ได้รวดเร็ว	4.14	0.66	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้ผู้แจ้งซ่อม ติดตามสถานะการแจ้งซ่อม ได้สะดวกยิ่งขึ้น	4.11	0.72	มาก
3. เว็บแอปพลิเคชันช่วยในการเก็บบันทึกรายการแจ้งซ่อมของ ท่านได้	4.08	0.76	มาก
4. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้ผู้แจ้งซ่อมทราบว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบ รายการแจ้งซ่อม	4.11	0.72	มาก
การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PE)			
1. เว็บแอปพลิเคชันง่ายต่อการใช้งาน และไม่เสียเวลาในการ เรียนรู้มากเกินไป	4.04	0.78	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันมีขั้นตอนในการทำงานที่ไม่ซับซ้อนและ เข้าใจง่าย	4.07	0.76	มาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	SD	ระดับ การยอมรับ
ความตั้งใจในการใช้เทคโนโลยี (Behavioral Intention to Use: BI)			
1. ผู้ใช้มีความยินดีที่จะใช้เว็บแอปพลิเคชัน	4.01	0.75	มาก
2. ผู้ใช้มีความยินดีที่จะแนะนำการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน แก่เพื่อนร่วมงาน	3.89	0.83	มาก
ความพึงพอใจในการใช้งาน (User Satisfaction: US)			
1. เว็บแอปพลิเคชันสามารถช่วยแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้	4.17	0.68	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันตอบโจทย์ความต้องการผู้ใช้งาน	4.18	0.70	มาก
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	4.08	0.74	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีผลการยอมรับอยู่ในระดับมาก โดยมีผลเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.08 ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) มีค่าเท่ากับ 0.74

อภิปรายผล

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้รับการยอมรับอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ($\bar{X} = 4.08$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ($SD = 0.74$) และเว็บแอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยสามารถตรวจสอบรายการการแจ้งซ่อม บันทึกรายละเอียดการแจ้งซ่อม แก้ไขสถานะการแจ้งซ่อม และสามารถกรอกแบบฟอร์มเพื่อส่งคำร้องขอแจ้งซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันได้ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นาดยา ขุนทอง (2561) ที่ได้พัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงระบบเครือข่าย และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้วยบุทสแตรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค กรณีสึกษา กองเทคโนโลยีและสารสนเทศ โรงเรียนนายเรืออากาศ นวมินทราชตรียาธิราช ซึ่งแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ การแจ้งซ่อมได้ และส่วนของผู้คลากรภายในหน่วยงาน สามารถแจ้งซ่อมและตรวจสอบสถานะการซ่อมได้ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สามารถติดตามสถานะได้อย่างรวดเร็ว ควรมีการแจ้งเตือนผ่าน Line Notification ซึ่งผู้ดูแลระบบ สามารถตรวจสอบรายการแจ้งซ่อม และผู้แจ้งซ่อมสามารถติดตามสถานะได้อย่างรวดเร็ว

บรรณานุกรม

- ดุลชาติ ศิริวัลลภ, สุไพสิน พิชัย, ทอแสง พิมพ์บำรุงธรรม และสุนิดา ทาน้ำ. (2566). ระบบครุภัณฑ์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. *วารสารวิชาการ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 9(2), หน้า 31-43.
- ธมนวรรณพร คำคุ้ม. (2567). การพัฒนาระบบบริหารจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์สำหรับ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์*, 6(2), หน้า 280-301.
- นาถยา ขุนทอง. (2561). *การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้วยบุทสแดรป ฟอนท์เอ็น เฟรมเวิร์ค*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- เบญจพร สันรักษาเวช และจีระวรรณ วิสายอน. (2561). การพัฒนาระบบบริหารจัดการซ่อม อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัทมิติซุซอนแก่นยนต์ไฟบูลย์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 1(2), หน้า 6-11.
- เพ็ญนภา แจ่มเจนศิลป์ และชนนท์ ภูมิเทศ. (2561). *ระบบแจ้งซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ (กรณีศึกษา โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์)*. โครงการวิทยาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.
- ภาคย์ ชูชื่น. (2557). *ระดับการยอมรับของลูกค้านักค้าต่อการประชาสัมพันธ์ของการประชาสัมพันธ์ของกรมการปกครอง*. การค้นคว้าอิสระรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิทธิศักดิ์ ทองสุข, ชนม์ธิดา ยศปิ่น และวัฒนา เอกปมิตรศิลป์. (2564). ระบบจัดการครุภัณฑ์ออนไลน์ มหาวิทยาลัยธนบุรี. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี*, 5(2), หน้า 90-102.
- สมพร แทนจำปา. (2560). *ระบบการจัดการครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

- อมิณา ฉายสุวรรณ และชุมพล จันทน์ฉลอง. (2566). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันพจนานุกรมคำศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. *วารสารวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี* **18**(2), หน้า 29-44.
- Azman, Fikri Arif & Darman, Rozanawati. (2021). The development of techna: Web-based online computer repairing service platform. *Applied Information Technology and Computer Science*, **2**(2), pp. 1158-1174.
<https://doi.org/10.30880/aitcs.2021.02.02.072>
- Maria. (2563). *Use Case Model เบื้องต้น* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://devjourneys.com/2020/08/24/use-case-model-เบื้องต้น/>
[2566, 27 พฤศจิกายน].
- Yew, Lam Hong & Mahdin, Hairulnizam. (2023). E-maintenance application: System development. *Applied Information Technology and Computer Science*, **4**(1), pp. 365-387.
<https://doi.org/10.30880/aitcs.2023.04.01.022>

การพัฒนาตัวแบบระบบบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อ
การพยากรณ์และการตัดสินใจสำหรับการบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุก
ในมุมมอง 360 องศา กรณีศึกษา สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ
กระทรวงการคลัง

A DEVELOPMENT OF APRESCRIPTIVE ANALYSIS MODEL FOR PUBLIC
DEBT MANAGEMENT SYSTEM WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE
FORECASTING AND DECISION-MAKING FOR PROACTIVE PUBLIC
DEBT MANAGEMENT IN VIEW 360 DEGREE: A CASE STUDY OF
THE PUBLIC DEBT MANAGEMENT OFFICE, MINISTRY OF FINANCE

ชาคริต โปธิสุข*

Chakrit Phothisuk

ดร.สุขสวัสดิ์ ณัฏฐวุฒิสิทธิ์**

Dr.Sooksawaddee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับ
ออกแบบระบบ PDM ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในการพยากรณ์หนี้สาธารณะที่แสดงผลเปรียบเทียบ
กรอบสัดส่วนที่กำหนดได้ 2) ออกแบบตัวแบบระบบ PDM เพื่อรองรับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic)
เพื่อการดำเนินงานตามภารกิจการบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุก และ 3) เพื่อทดสอบความแม่นยำในการ
พยากรณ์ของระบบ PDM ให้เป็นไปตามกรอบสัดส่วนหนี้สาธารณะที่กำหนดโดยใช้ข้อมูลหนี้สาธารณะ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: chakrit.pho@spumail.net

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,

Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: sooksawaddee.na@spu.ac.th

ที่สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะเผยแพร่ในการศึกษา จำนวน 228 เดือน ผ่าน 2 เครื่องมือ ในการวิเคราะห์ และแสดงผล คือ 1) RapidMiner Studio และ 2) Power BI ผลการศึกษาประสิทธิภาพของตัวแบบ ระบบ PDM มีผลค่า MAE เท่ากับ 11,338 ค่า RMSE เท่ากับ 13,917 และค่า R -Square เท่ากับ 0.985 และนำผลการพยากรณ์ไปแสดงผลด้วยดาต้าวิชวลไลเซชันเปรียบเทียบกรอบสัดส่วนหนี้สาธารณะสำหรับ ประกอบการตัดสินใจในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะเชิงรุกของสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะต่อไป

คำสำคัญ: การบริหารหนี้สาธารณะ, ปัญญาประดิษฐ์, การพยากรณ์, ดาต้าวิชวลไลเซชัน

ABSTRACT

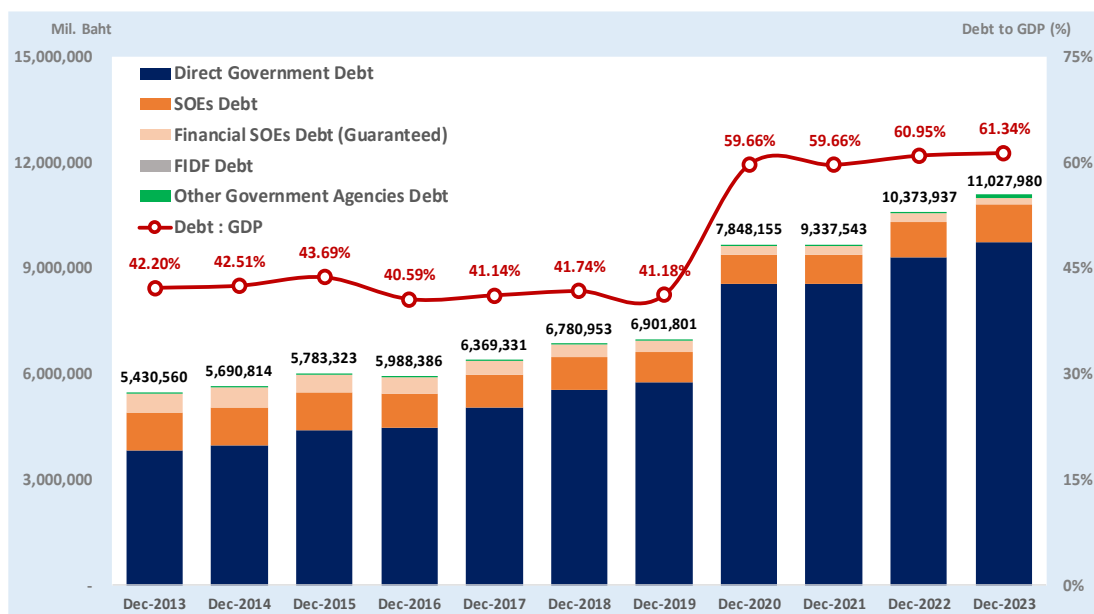
This research aimed to 1) investigate information technology methods for designing a Public Debt Management system (PDM) to enhance public debt forecasting with comparative presentation of customizable ratio frameworks, 2) design a PDM system model to support data analytics for proactive public debt management tasks and 3) test the forecasting accuracy of the PDM system in accordance with the specified public debt ratio framework using public debt data published by the Public Debt Management Office (PDMO) for 228 months through two analysis and visualization tools: RapidMiner Studio and Power BI. The results showed that the PDM system model had an MAE value of 11,338, an RMSE value of 13,917, and an R-Square value of 0.985. The forecasting results were visualized and compared with public debt ratio frameworks to support proactive public debt management decision-making by the PDMO.

Keywords: Public Debt Management, Artificial Intelligence, Forecasting, Data Visualization.

บทนำ

สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ (สบน.) เป็นหน่วยงานเดียวของประเทศไทย ที่มีหน้าที่บริหารจัดการหนี้ของประเทศอย่างเบ็ดเสร็จ ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการบริหารหนี้สาธารณะ โดยหนี้สาธารณะมีความสำคัญในการกระตุ้นเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศไทย ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (2556-2566) หนี้สาธารณะของไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่า 100% จาก 5.43 ล้านล้านบาท เป็น 11.08 ล้านล้านบาท (สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ, ออนไลน์, ม.ป.ป.) โดยรัฐบาลยังคงดำเนินนโยบายขาดดุลงบประมาณ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างสม่ำเสมอ ทำให้คาดว่าจะประเทศไทยยังคงต้องกู้เงิน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อระดับหนี้สาธารณะที่จะยังมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาว่าหนี้สาธารณะส่งผลทางบวกต่ออัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ภูเก็ต เส้นบัตร (2565)

ในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะจำเป็นต้องใช้ข้อมูลหนี้ของรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานของรัฐที่เป็นหนี้สาธารณะตามที่กฎหมายกำหนด จากระบบบริหารหนี้สาธารณะ (Public Debt Management System: PDM) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และวางแผนการบริหารหนี้สาธารณะ โดยระบบ PDM ปัจจุบันสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องเป็นไปตามกรอบความเสี่ยงที่กำหนด ด้วยการสอบทานจากผู้ใช้งาน อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของหนี้สาธารณะในอัตราเร่งส่งผลต่อการสอบทานความถูกต้องของเจ้าหน้าที่ เนื่องจากการทำงานของมนุษย์มีอัตราความผิดพลาด (Human Error) สูง ดังนั้น การดำเนินการในปัจจุบันจึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดความผิดพลาดได้มากขึ้น ซึ่งความผิดพลาดบางอย่างอาจส่งผลกระทบร้ายแรงต่อระดับความน่าเชื่อถือของประเทศ เช่น การผิดนัดชำระหนี้ (Default) ที่ในประวัติศาสตร์ประเทศไทยไม่เคยมี เป็นต้น

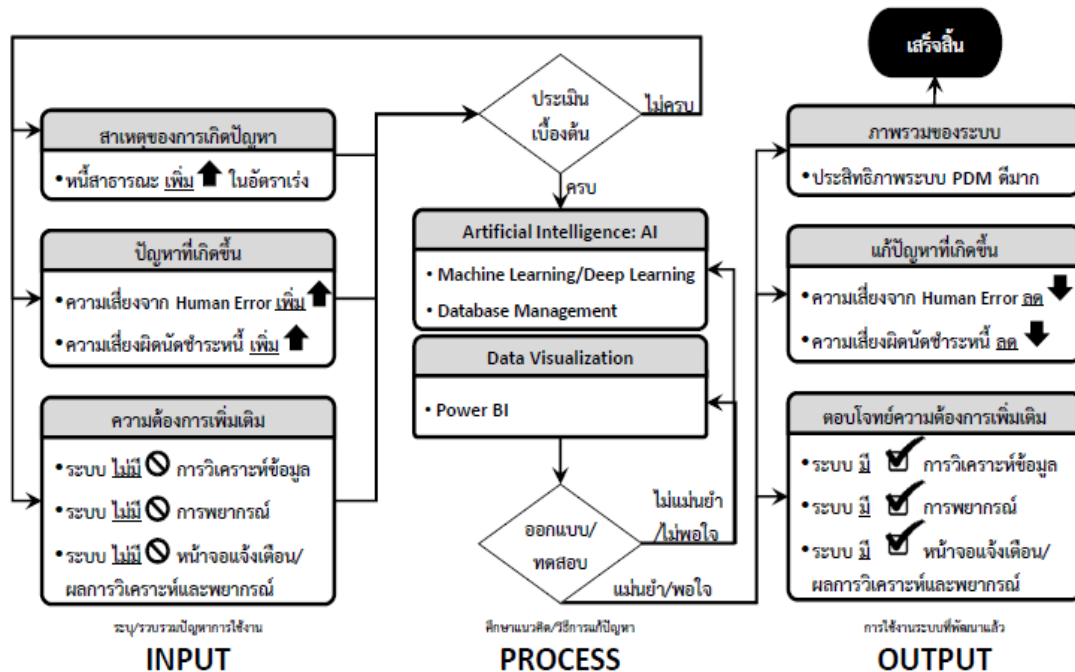


รูปที่ 1 หนี้สาธารณะและสัดส่วนหนี้สาธารณะของประเทศไทย

ตามมาตรา 50 แห่งพระราชบัญญัติวินัยการเงินการคลังของรัฐ พ.ศ. 2562 (วินัยการเงินการคลังของรัฐ, 2561, หน้า 1) กำหนดให้การบริหารจัดการหนี้สาธารณะให้เป็นไปตามกรอบสัดส่วนหนี้สาธารณะซึ่งระบบ PDM ปัจจุบันยังไม่มีวิเคราะห์เพื่อประมาณการและเปรียบเทียบหนี้สาธารณะให้เป็นไปตามกรอบสัดส่วนดังกล่าว ดังนั้น หาก PDM มีฟังก์ชันการทำงานดังกล่าวจะทำให้การบริหารจัดการหนี้สาธารณะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามวิสัยทัศน์ “บริหารจัดการหนี้สาธารณะเชิงรุก” ตามที่สบน. กำหนดไว้ (สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ, ออนไลน์, 2562)

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ PDM ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์ในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะ ตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้มีการสร้างข้อมูลเป็นจำนวนมาก และสามารถเรียกข้อมูลจำนวนมากดังกล่าวเป็น “ข้อมูลขนาดใหญ่” (Big Data) ต้องได้รับการดำเนินการตั้งแต่การรวบรวม จัดการ และวิเคราะห์ที่เหมาะสม เพื่อให้ข้อมูลเกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งาน ลักษณะสำคัญของข้อมูลขนาดใหญ่ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ คือ ปริมาณ ความเร็ว ความหลากหลาย ความผันผวน ความถูกต้อง การสื่อความหมาย และคุณค่า ทั้งนี้ หากมีการจัดการข้อมูลที่ดี มีการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytics) ที่มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพจะทำให้องค์กรเกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน (Nambiar & Mundra, 2022, p. 132)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) คือ เครื่องจักรที่สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้องค์ความรู้และนำการเรียนรู้มาประมวลวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ โดย AI ที่ได้รับความนิยมมาก คือ เครือข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks: ANNs) ที่ประมวลผลเลียนแบบมาจากสมองมนุษย์ โดยโครงข่ายประสาทเทียมเป็นการพยายามแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

ให้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น (สมาคมโปรแกรมเมอร์ไทย, ออนไลน์, 2561) โดย AI ได้รับความนิยมทั้งในภาครัฐและเอกชน สำหรับใช้เพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาการทำงาน ทราบถึงแนวโน้มของปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจต่าง ๆ ดังนั้น รัฐบาลทั่วโลกจึงให้ความสำคัญกับการนำ AI มาใช้ในการดำเนินการกิจการภาครัฐมากขึ้น แต่การใช้ AI ในหน่วยงานภาครัฐมีความล่าช้ากว่าภาคเอกชนมาก แต่อย่างไรก็ดีหากภาครัฐสามารถนำ AI ไปใช้ได้อย่างสมบูรณ์แบบสิ่งที่จะเกิดขึ้นย่อมส่งผลในวงกว้างกว่าภาคเอกชน (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, ออนไลน์, 2564)

เทคโนโลยีดาต้าวิซวลไลเซชันมีความคิดริเริ่มมาจากแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลด้วยรูปภาพแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้รับข้อมูลเข้าใจได้ง่าย ข้อมูลส่วนที่สำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น สามารถเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจน สามารถแสดงข้อมูล เพื่อให้ผู้รับข้อมูลสามารถเข้าใจข้อมูลได้มากที่สุดด้วยภาพที่เหมาะสมที่สุด ผู้รับข้อมูลสามารถอ่านและใช้ข้อมูลที่ผ่านมาการทำดาต้าวิซวลไลเซชันประกอบการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเข้าใจข้อมูลเชิงลึกได้ดียิ่งขึ้น และที่สำคัญจะทำให้ผู้รับข้อมูลสามารถเข้าใจข้อมูลเชิงลึกในมิติต่าง ๆ ได้โดยง่าย (Ceneda, 2020) ทั้งนี้ การแสดงผลด้วยการทำดาต้าวิซวลไลเซชัน สามารถบ่งชี้และแนะนำการแสดงผลภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ได้แบบอัตโนมัติ สามารถแสดงข้อมูลที่สำคัญสำหรับนำเสนอได้ในมุมมองที่หลากหลายรอบด้าน โดยสามารถกรองข้อมูลที่สำคัญและมีประโยชน์ในการนำเสนอด้วยภาพทั้งรูปแบบแผนภูมิ และกราฟ เพื่อนำเสนอข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ตรงประเด็น และสามารถพิจารณาข้อมูลเชิงลึกได้ (Vartak, Huang, Siddiqui, Madden & Parameswaran, 2017, pp. 34-39)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Aslan, Ajazaj & Wahidh (2018) ศึกษากระบวนการบริหารหนี้สาธารณะจาก 31 ประเทศ โดยมุ่งศึกษาเกณฑ์การคัดเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับความต้องการในการปรับปรุงระบบการบริหารหนี้สาธารณะให้ทันสมัย ผลการศึกษา พบว่า ระบบการจัดการหนี้สาธารณะเป็นหัวใจสำคัญของการบริหารหนี้สาธารณะของประเทศ ระบบที่ดีและเป็นมิตรกับผู้ใช้งานจะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการบริหารหนี้สาธารณะที่ดีได้

Chen (2021) ศึกษาการใช้ AI กับการบริหารจัดการหนี้ภาครัฐได้ผลการศึกษาว่า AI ประเภทการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ช่วยให้ภาครัฐสามารถรับมือกับความเสี่ยงล่วงหน้า จัดลำดับความสำคัญในการชำระหนี้ และปรับปรุงโครงสร้างของรายได้ และรายจ่ายทางการคลังได้

Pandi, Binta & Kaushal (Online, 2023) ศึกษาการใช้ AI ในการบริหารจัดการหนี้ผลการศึกษาพบว่า ในทางเทคนิค AI สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และประมวลผลใช้วางแผนการบริหารหนี้ได้

อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการใช้ AI เพื่อการบริหารจัดการนั้นจะต้องใช้ข้อมูลคุณภาพสูงและต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมทางด้านจริยธรรมก่อนนำมาใช้งานจริง

Huang, Wang, Wang & Wu (2023, pp. 126251T-126251T-6) ศึกษาเทคโนโลยีระบบจัดการฐานข้อมูล ผลการศึกษา พบว่า ระบบฐานข้อมูลมีจุดเด่นด้านความครอบคลุมรอบด้าน และด้านการจัดเก็บข้อมูลที่มีโครงสร้าง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้ข้อมูลมีคุณภาพพร้อมนำไปวิเคราะห์และประมวลผลตามวัตถุประสงค์

มณฑาทิพย์ ชุมทอง (2561, หน้า 1-37) ศึกษาข้อจำกัดในการบริหารหนี้สาธารณะของประเทศไทย เพื่อกำหนดมาตรการหรือแนวทางสำหรับการบริหารจัดการหนี้สาธารณะที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ผลการศึกษา พบว่า ต้องแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถนับหนี้สาธารณะได้อย่างครบถ้วน จึงจะสะท้อนถึงภาระหนี้ที่รัฐต้องรับผิดชอบจริง อีกทั้งยังต้องกำหนดกฎเกณฑ์การกู้เงินเพื่อชดเชยการขาดดุลงบประมาณ และการตั้งงบประมาณรายจ่ายเพื่อชดเชยใช้คืนเงินคงคลังด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับออกแบบระบบ PDM ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นในการพยากรณ์หนี้สาธารณะที่แสดงผลเปรียบเทียบกรอบสัดส่วนที่กำหนดได้
2. เพื่อออกแบบตัวแบบระบบ PDM เพื่อรองรับการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) เพื่อดำเนินงานตามภารกิจการบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุก
3. เพื่อทดสอบความแม่นยำในการพยากรณ์ของระบบ PDM ให้เป็นไปตามกรอบสัดส่วนหนี้สาธารณะที่กำหนด

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิมีลักษณะเป็นอนุกรมเวลา โดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลหนี้สาธารณะย้อนหลัง 228 เดือน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1. จำนวนหนี้สาธารณะภาพรวม และร้อยละของหนี้สาธารณะต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (จำนวน 228 เดือน: มกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2566)

ตารางที่ 1 ข้อมูลหนี้สาธารณะ และร้อยละของหนี้สาธารณะต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ

(หน่วย: ล้านบาท)

รายการ	จำนวน
หนี้รัฐบาล	9,726,709.15
หนี้รัฐวิสาหกิจ	1,073,853.66
หนี้รัฐวิสาหกิจภาคการเงิน	202,267.50
หนี้กองทุนฟื้นฟูสถาบันการเงิน	0.00
หนี้หน่วยงานอื่นของรัฐ	81,746.76
รวม	11,084,577.07
ร้อยละต่อ GDP	61.34
ประมาณการ GDP	18,071,705.21

2. จำนวนหนี้สาธารณะ แบ่งตามหนี้ต่างประเทศ และหนี้ในประเทศ (จำนวน 228 เดือน: มกราคม 2548 ถึง ธันวาคม 2566)

ตารางที่ 2 ข้อมูลหนี้สาธารณะแบ่งตามหนี้ต่างประเทศ และหนี้ในประเทศ

(หน่วย: ล้านบาท)

รายการ	จำนวน	
	ต่างประเทศ	ในประเทศ
หนี้รัฐบาล	115,308.39	9,611,400.76
หนี้รัฐวิสาหกิจ	39,442.21	1,034,411.45
หนี้รัฐวิสาหกิจภาคการเงิน	51.52	202,215.98
หนี้กองทุนฟื้นฟูสถาบันการเงิน	0.00	0.00
หนี้หน่วยงานอื่นของรัฐ	0.00	81,746.76
รวม	154,802.12	10,929,774.95

3. จำนวนหนี้สาธารณะ แบ่งตามหนี้ระยะสั้น (อายุคงเหลือ 1 ปี และต่ำกว่า 1 ปี) และหนี้ระยะยาว (มากกว่า 1 ปี) (จำนวน 101 เดือน: สิงหาคม 2558 ถึง ธันวาคม 2566)

ตารางที่ 3 ข้อมูลหนี้สาธารณะ แบ่งตามหนี้ระยะสั้นและหนี้ระยะยาว

(หน่วย: ล้านบาท)

รายการ	จำนวน	
	ระยะสั้น	ระยะยาว
หนี้รัฐบาล	1,488,158.28	8,238,550.87
หนี้รัฐวิสาหกิจ	131,122.99	942,730.67
หนี้รัฐวิสาหกิจภาคการเงิน	67,215.98	135,051.52
หนี้กองทุนฟื้นฟูสถาบันการเงิน	0.00	0.00
หนี้หน่วยงานอื่นของรัฐ	588.00	81,158.76
รวม	1,687,085.25	9,397,491.82

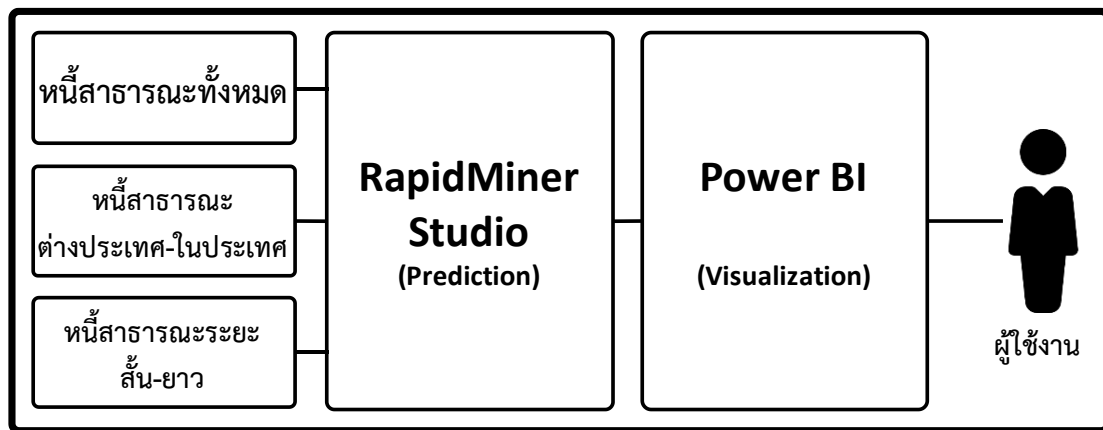
4. สัดส่วนหนี้สาธารณะตามมาตรา 50 แห่ง พ.ร.บ.วินัยการเงินการคลังของรัฐ พ.ศ. 2562

ตารางที่ 4 สัดส่วนหนี้สาธารณะที่ สบн. กำหนด

ลำดับ	รายการ	กรอบสัดส่วนที่กำหนด
1	สัดส่วนหนี้สาธารณะต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product: GDP)	ไม่มากกว่าร้อยละ 70 ของ GDP
2	สัดส่วนหนี้สาธารณะที่เป็นเงินตราต่างประเทศ ต่อหนี้สาธารณะทั้งหมด	ไม่มากกว่าร้อยละ 10 ของหนี้สาธารณะทั้งหมด
3	สัดส่วนหนี้ระยะสั้นที่ครบกำหนดชำระภายใน 1 ปี	ระหว่างร้อยละ 8-12 ของหนี้สาธารณะทั้งหมด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย AI และการออกแบบรูปแบบการนำเสนอข้อมูล

ในการศึกษาการพัฒนาตัวแบบระบบ PDM ผู้วิจัยได้ดำเนินการบริหารจัดการข้อมูลหนี้สาธารณะที่อยู่ภายใต้กรอบหนี้สาธารณะตามกฎหมาย คือ หนี้สาธารณะทั้งหมด หนี้สาธารณะต่างประเทศ และหนี้ระยะสั้นเพื่อการพยากรณ์ โดยวิเคราะห์และพยากรณ์ข้อมูลดังกล่าวด้วย AI อัลกอริทึม ANNs แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) และนำผลการพยากรณ์ที่ได้มาแสดงผลด้วยดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเข้าถึงข้อมูลเชิงลึกสำหรับการบริหารจัดการหนี้สาธารณะให้เป็นไปตามกรอบความเสี่ยงหนี้สาธารณะที่กำหนด โดยใช้เครื่องมือในการพยากรณ์และแสดงผล คือ 1) RapidMiner Studio และ 2) Power BI ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 การออกแบบการพัฒนาตัวแบบระบบบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์
เพื่อการพยากรณ์และการตัดสินใจในมุมมอง 360

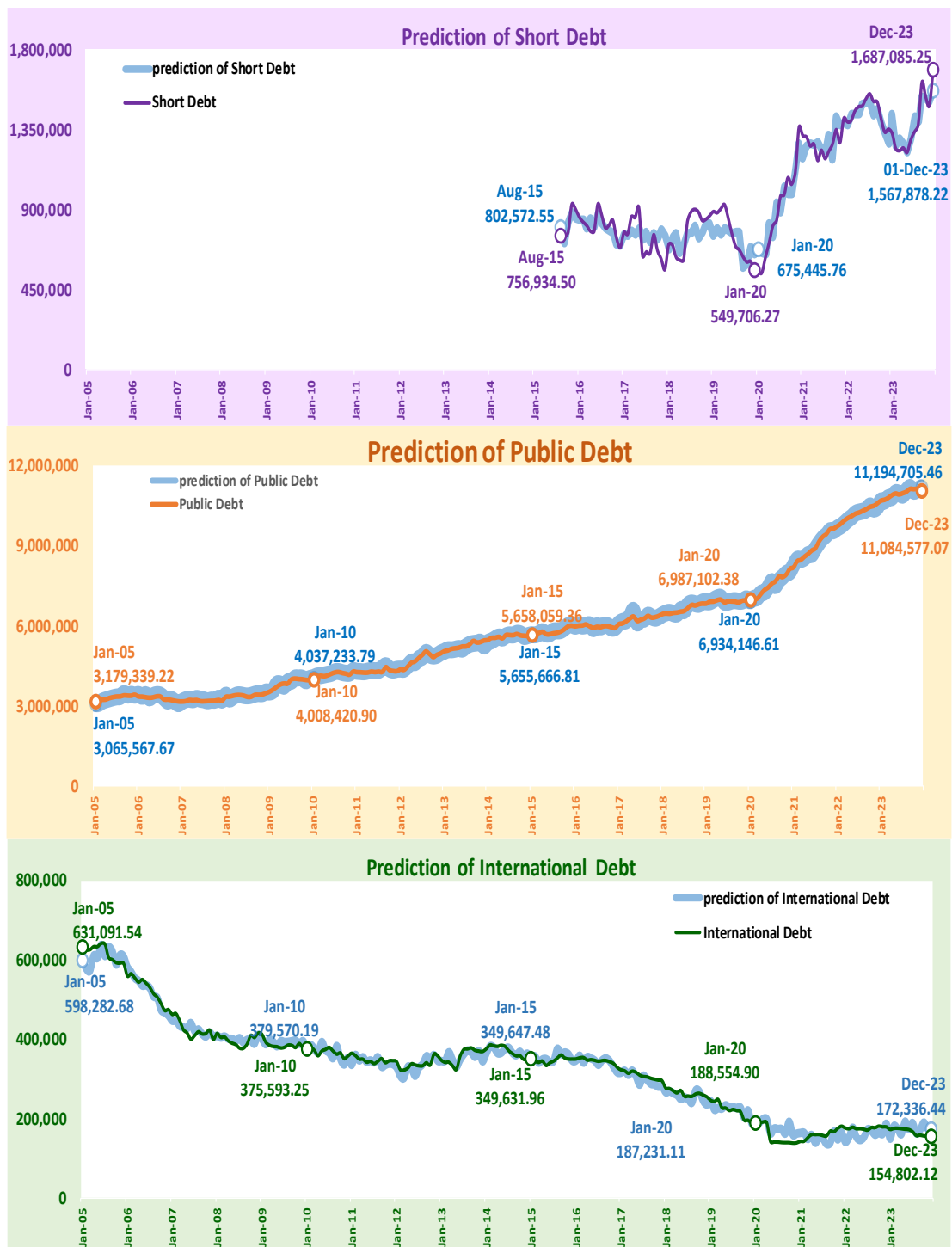
ผลการวิจัย

ผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะของ AI อัลกอริทึม ANNs ประเภท Regression โดยใช้วิธีการหาค่าทางสถิติของค่า Mean Absolute Error: MAE ค่า Root Mean Square Error: RMSE และค่า R -Square: R^2 มีรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะของ AI อัลกอริทึม ANNs

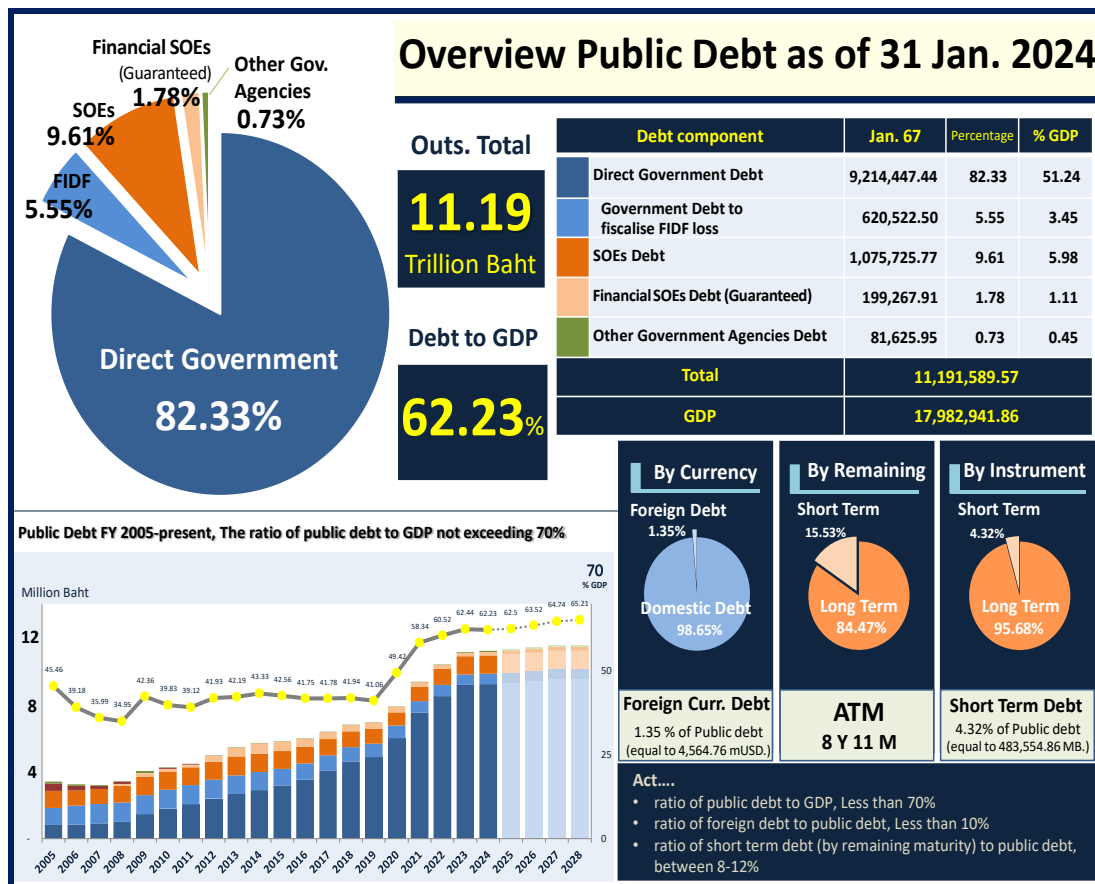
Prediction	MAE	RMSE	R -Square
1. การพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะ	11,338	13,917	0.985
2. การพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะที่เป็นเงินตราต่างประเทศ	42,174	54,005	0.999
3. การพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะระยะสั้นที่ครบกำหนดชำระ ชำระใน 1 ปี	63,587	80,149	0.963

จากตารางที่ 5 ซึ่งแสดงผลการวัดประสิทธิภาพการพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะ ทั้ง 3 ข้อมูลของ AI อัลกอริทึม ANNs โดยสามารถนำผลการพยากรณ์ที่ได้มาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงได้ตามรูปที่ 4



รูปที่ 4 ผลการพยากรณ์เปรียบเทียบกับค่าจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง

เพื่อให้การบริหารจัดการหนี้สาธารณะของสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ การนำเสนอข้อมูลจึงต้องอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องเหมาะสม โดยการศึกษาได้กำหนดการนำเสนอข้อมูลหนี้สาธารณะและข้อมูลพยากรณ์มาแสดงผลผ่าน Dashboard ตามรูปที่ 5 ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นถึงข้อมูลหนี้สาธารณะที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์ว่าเป็นไปตามกรอบความเสี่ยงหนี้สาธารณะที่กำหนดหรือไม่ เพื่อแจ้งเตือนและใช้ประกอบการกำหนดกลยุทธ์ในการวางแผนและบริหารจัดการหนี้สาธารณะ ซึ่งเป็นการบริหารหนี้สาธารณะเชิงรุกตามวิสัยทัศน์ “บริหารจัดการหนี้สาธารณะเชิงรุก” ตามที่ สบн. กำหนดไว้



รูปที่ 5 รูปแบบ Dashboard ของตัวแบบระบบ PDM

อภิปรายผล

ตัวแบบระบบ PDM สามารถพยากรณ์หนี้สาธารณะล่วงหน้าได้ด้วย AI ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Aslan, Ajazaj & Wahidh (2018), Chen (2021) และ Pandi, Binta & Kaushal (Online, 2023) โดยระบบ PDM สามารถพยากรณ์หนี้สาธารณะรวม หนี้สาธารณะที่เป็นเงินตราต่างประเทศ และ

หนี้สาธารณะระยะสั้นที่ครบกำหนดชำระใน 1 ปี ซึ่งเป็นกรอบการบริหารความเสี่ยงหนี้สาธารณะที่กำหนดไว้ตามกฎหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ยังสามารถนำข้อมูลมาแสดงผลการพยากรณ์บน Dashboard เพื่อการตรวจสอบและแจ้งเตือนข้อมูลหนี้สาธารณะให้เป็นไปตามกรอบที่กำหนดได้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถทราบถึงและเข้าใจข้อมูลหนี้สาธารณะเชิงลึกได้โดยง่ายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ceneda (2020) และ Vartak, Huang, Siddiqui, Madden & Parameswaran (2017, pp. 34-39) อย่างไรก็ดี ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความถูกต้องแม่นยำในการพยากรณ์หนี้สาธารณะโดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงแล้ว เพื่อประกอบการเรียนรู้ของเครื่องจักรแบบมีผู้สอนเท่านั้น แต่ในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะจริงสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะต้องพิจารณาปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการอย่างมีระบบด้วย ดังนั้น ผลการพยากรณ์ที่ได้จากตัวแบบระบบ PDM จึงใช้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งสำหรับประกอบการพิจารณาดำเนินการบริหารจัดการหนี้สาธารณะเพื่อประกอบ การกำหนดนโยบายการดำเนินงานและการตัดสินใจเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

ขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ใช้เฉพาะข้อมูลที่เปิดเผยสู่สาธารณะของ สบн. จึงสามารถใช้ในการพยากรณ์ข้อมูลได้ไม่ครอบคลุมกรอบสัดส่วนหนี้สาธารณะตามมาตรา 50 แห่ง พ.ร.บ. วินัยการเงินการคลังของรัฐ พ.ศ. 2562 ทั้งหมด อย่างไรก็ดี สบн. ยังคงมีข้อมูลที่ใช้เฉพาะภายในองค์กรเท่านั้น เนื่องจากเป็นข้อมูลความลับทางราชการ ดังนั้น เพื่อให้ สบн. สามารถดำเนินงานได้อย่างครอบคลุมและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สบн. สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลภายในดังกล่าวกับวิธีการและผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ในการพยากรณ์ข้อมูลหนี้สาธารณะอื่น ที่ได้รับการกำหนดกรอบความเสี่ยงหนี้สาธารณะด้วยเพื่อให้การบริหารหนี้สาธารณะอย่างครอบคลุมต่อไป

บรรณานุกรม

- ภูเบศ เส็นบัตร. (2565). *ผลกระทบของหนี้สาธารณะต่อเศรษฐกิจไทย*.
กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- มณฑาทิพย์ ชุมทอง. (2562). มาตรการทางกฎหมายในการกำหนดกรอบวินัยการคลัง: ศึกษากรณีการบริหารหนี้สาธารณะ. *วารสารนิติศาสตร์*, 10(2), หน้า 1-37.
- วินัยการเงินการคลังของรัฐ. (2561, 19 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 (ตอนที่ 27), หน้า 1.
- สมาคมโปรแกรมเมอร์ไทย. (2561). *ปัญญาประดิษฐ์ (AI: Artificial Intelligence) คืออะไร?* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://thaiprogrammer.org/whatisai/> [2566, 31 ตุลาคม].

- สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ. (2562). **ข้อมูลหนี้สาธารณะคงค้าง** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.pdmo.go.th/th/public-debt/debt-outstanding> [2567, 31 มกราคม].
- _____. (ม.ป.ป.). **วิสัยทัศน์ พันธกิจ และยุทธศาสตร์** (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://www.pdmo.go.th/th/about-us/vision> [2567, 31 มกราคม].
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). **ปัญญาประดิษฐ์ในการให้บริการของภาครัฐ**
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/Knowledge-Sharing/Articles/AI-in-Government-Services.aspx> [2567, 14 กุมภาพันธ์].
- Aslan, Cigdem, Ajazaj, Artan & Wahidh, Shurufa Abdul. (2018). **Study on public debt management systems and results of a survey on solutions used by Debt Management Offices**. Washington, DC: World Bank Group.
- Ceneda, Davide. (2020). **Guidance-enriched visual analytics**. Thesis Doctor of Technical Sciences, Faculty of Informatics Vienna University of Technology.
- Chen, Dan. (2021). **Risk assessment of government debt based on machine learning algorithm**. London: Hindawi.
- Huang, Yongtai, Wang, Peiyuan, Wang, Hang & Wu, Tong. (2023). On the application technology of computer database system in information management. In **International Conference on Mathematics, Modeling and Computer Science** (pp. 126251T-126251T-6). Wuhan, China: SPIE.
- Nambiar, Athira & Mundra, Divyansh. (2022). An overview of data warehouse and data lake in modern enterprise data management. **BDCC**, 6(4), p. 132.
<https://doi.org/10.3390/bdcc6040132>
- Pandi, Srinivas Babu, Binta, Samia A. & Kaushal, Savita. (2023). **Artificial Intelligence for technical debt management in software development** (Online). Available: <https://arxiv.org/abs/2306.10194> [2023, June 16].
- Vartak, Manasi, Huang, Silu, Siddiqui, Tarique, Madden, Samuel & Parameswaran, Aditya. (2017). Towards visualization recommendation systems. **ACM SIGMOD Record**, 45(4), pp. 34-39.
<https://doi.org/10.1145/3092931.3092937>

ผลของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาตินต่อการมีชีวิต
ของเซลล์มะเร็งเต้านม

EFFECTS OF HERBAL FORMULA EXTRACTS COMBINED WITH
CISPLATIN ON VIABILITY OF BREAST CANCER CELLS

ฐิตาภรณ์ โชติชัยชรินทร์*

Thitaphon Chotchaicharin

รองศาสตราจารย์ ดร.ปฐมวดี ญาณทัตตัญญี**

Assoc. Prof. Dr.Pattamawadee Yanatatsaneejit

บทคัดย่อ

มะเร็งเต้านมเป็นสาเหตุการเสียชีวิตของผู้ป่วยมะเร็งสตรีทั่วโลก จึงมีการพัฒนาการรักษาต่าง ๆ ขึ้นมา การใช้ซิสพลาตินเป็นยาเคมีบำบัดเป็นหนึ่งในแนวทางการรักษาที่ให้ผลที่มีประสิทธิภาพ แต่มีผลเสียต่อร่างกายของผู้ป่วยหลายประการ เนื่องจากไม่เพียงแต่ทำลายเซลล์มะเร็งเท่านั้น แต่ยังทำลายเซลล์ปกติด้วย จากการศึกษา พบว่า สารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรซึ่งมีฤทธิ์กระตุกพิฆาต ขาวเย็นเหนือ และขาวเย็นใต้เป็นองค์ประกอบ ช่วยลดการมีชีวิตของเซลล์และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมได้ ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาตินเพื่อลดผลข้างเคียงของซิสพลาติน โดยจะทดสอบการมีชีวิตของเซลล์ในเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB231 ที่ได้รับสารสกัดร่วมกับซิสพลาตินโดยใช้เทคนิค MTT Assay จากผลการศึกษา พบว่า เซลล์มีค่า

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2566

** รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

* Student in Master of Science degree field of study in Genetics Department of Botany,
Chulalongkorn University, Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: thitaphon.12896@gmail.com

** Associate Professor, Master of Botany Faculty of Science, Chulalongkorn University

การมีชีวิตรอดของเซลล์ที่ร้อยละ 50 (IC_{50}) เมื่อได้รับสารสกัดที่ความเข้มข้นเท่ากับ 135.61 $\mu\text{g/ml}$ และซิสพลาตินที่ความเข้มข้นเท่ากับ 11.24 μM หลังจากนั้นจึงนำค่าความเข้มข้นของสารสกัดที่ค่า IC_{50} มาใช้ร่วมกับซิสพลาตินที่ลดความเข้มข้นลง พบว่า การใช้สารสกัดร่วมกับซิสพลาตินที่ความเข้มข้น 3.61 μM ทำให้เซลล์มีชีวิตรอดร้อยละ 50 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การใช้สารสกัดร่วมกับซิสพลาตินที่ความเข้มข้น 3.61 μM ยังคงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการมีชีวิตของเซลล์ได้เทียบเท่ากับการใช้ซิสพลาตินที่ความเข้มข้น 11.24 μM ดังนั้น การใช้สารสกัดร่วมกับซิสพลาตินจึงอาจช่วยลดผลกระทบจากการใช้เคมีบำบัดได้

คำสำคัญ: มะเร็งเต้านม, สารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพร, ซิสพลาติน

ABSTRACT

Breast cancer is the leading cause of death among female cancer patients worldwide. Therefore, various treatments have been developed. The use of cisplatin as a chemotherapy drug is one of the most effective treatments but has many negative effects on the patient's body. Because cisplatin destroys not only cancer cells but also normal cells. From the study, it was found that herbal formula extracts which contain Phellinus Linteus, Smilax Corbularia and Smilax glabra can reduce cell viability and inhibit the growth of breast cancer cells. Therefore, in this study, we were interested in studying the use of herbal formula extracts together with cisplatin to reduce side effects of cisplatin. The cell viability will be tested in MDA-MB231 cells treated with herbal formula extracts together with cisplatin using the MTT Assay. The results revealed that the half-maximal inhibition (IC_{50}) of herbal formula extracts and cisplatin was determined at 135.61 $\mu\text{g/ml}$ and 11.24 μM , respectively. After that, the IC_{50} concentration of the extract was combined with reduced concentration of cisplatin. The results showed that using the herbal formula extracts together with cisplatin at a concentration of 3.61 μM was the IC_{50} . It was shown from the research results that using the herbal formula extracts together with cisplatin at a concentration of 3.61 μM was still as effective in inhibiting cell viability as using cisplatin at a concentration of 11.24 μM . Therefore, using the extract in combination with cisplatin may help reduce the effects of chemotherapy.

Keywords: Breast Cancer, Herbal Formula Extracts, Cisplatin.

บทนำ

แม้ว่าเทคโนโลยีด้านสุขภาพจะก้าวหน้าไปมากแต่อุบัติการณ์ของโรคมะเร็งและการเสียชีวิตทั่วโลกยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มะเร็งเต้านมอยู่ในอันดับที่ 1 ในแง่ของอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งในประเทศส่วนใหญ่ และเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 2 ของผู้หญิงทั่วโลก (Sung et al., 2021, pp. 209-249) ในปัจจุบันมีการพัฒนาแนวทางการรักษาโรคมะเร็งเต้านมที่หลากหลาย เช่น การผ่าตัด การฉายแสงรังสีรักษา การรักษาด้วยยาต้านฮอร์โมน การใช้ยาเคมีบำบัด การรักษาด้วยแพทย์ทางเลือก โดยการใช้สมุนไพร เป็นต้น (McDonald, Clark, Tchou, Zhang & Freedman, 2016, pp. 9S-16S)

แม้ว่าการรักษาโดยใช้ยาเคมีบำบัดจะให้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพแต่กลับมีผลข้างเคียงในแง่ลบต่อร่างกายผู้ป่วย (Nurgali, Jagoe & Abalo, 2018, pp. 1-3) ดังนั้น จึงต้องหาแนวทางการรักษาแบบใหม่เพื่อลดผลข้างเคียงของยาเคมีบำบัดที่ใช้ในการรักษา โดยในปัจจุบันการรักษาด้วยการแพทย์ทางเลือกโดยใช้สมุนไพรกำลังเป็นที่นิยม เนื่องจาก ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติมีผลข้างเคียงน้อย (Patwardhan, Chopra & Vaidya, 2003, pp. 1165-1166) นอกจากนี้ จากการศึกษางานวิจัยของ (Syukriya, Wichanee Bankeeree, Sehanat Prasongsuk & Pattamawadee Yanatatsaneejit, 2023, p. 63) พบว่า การรวมกันของสารสกัดจาก *S. Corbularia* และ *P. Linteus* มีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ด้านการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งเต้านม และมีความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเต้านมมากกว่าสารสกัดจาก *P. Linteus* เพียงอย่างเดียว (Syukriya, Wichanee Bankeeree, Sehanat Prasongsuk & Pattamawadee Yanatatsaneejit, 2023, p. 63) ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาผลของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรซึ่งมีให้ดกระถินพิมาน ข้าวเย็นเหนือ และข้าวเย็นใต้เป็นองค์ประกอบมาใช้ร่วมกับยาเคมีบำบัดซิสพลาติน โดยศึกษาการมีชีวิตของเซลล์มะเร็งเต้านมเพื่อจะเป็นแนวทางในการลดความเข้มข้นของการใช้ยาเคมีบำบัดในการรักษาโรคมะเร็งเต้านม

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

มะเร็งเต้านม

มะเร็งเต้านมเป็นปัญหาด้านสุขภาพอันดับต้น ๆ ของผู้หญิง เนื่องจาก มีอัตราการเสียชีวิตและอัตราการเจ็บป่วยสูง อัตราการรอดชีวิตในมะเร็งเต้านมระยะลุกลามในระยะเวลา 5 ปี นั้นน้อยกว่า 30% แม้ว่าจะได้รับยาเคมีบำบัดแล้ว (Riggio, Varley & Welm, 2021, pp. 13-26) โดยเป็นมะเร็งที่ได้รับการวินิจฉัยบ่อยที่สุดในผู้หญิง โดยมีผู้ป่วยรายใหม่ประมาณ 2.3 ล้านราย และมีรายงานการเสียชีวิตมากกว่า 685,000 ราย ในปี 2563 (Sung et al., 2021, pp. 209-249) ปัจจัยเสี่ยงที่ก่อให้เกิดมะเร็งเต้านมมีหลายประการ เช่น อายุที่เพิ่มขึ้น เชื้อชาติ ประวัติการมีประจำเดือน ลักษณะของเต้านม การใช้ฮอร์โมน การใช้แอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การกลายพันธุ์ในยีนด้านนี้ออกอย่างอื่น BRCA 1 และ BRCA 2 เป็นต้น (Winters, Martin, Murphy & Shokar, 2017, pp. 1-32)

ซิสพลาติน (Cisplatin)

ยา Cis-Diammine-Dichloroplatinum (CDDP) หรือซิสพลาติน (Cisplatin) ซึ่งเป็นการสังเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อน ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งไม่ให้แพร่กระจายไปยังเนื้อเยื่อและอวัยวะอื่น ๆ และเป็นยาเคมีบำบัดที่ใช้อย่างแพร่หลายมีผลยับยั้งและฆ่าเซลล์มะเร็งซิสพลาตินจะออกฤทธิ์ทำลายเซลล์ที่มีการแบ่งตัวโดยไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างเซลล์ปกติที่กำลังแบ่งตัวหรือเซลล์มะเร็งที่มีการแบ่งตัวได้ ทำให้ซิสพลาตินทำลายเซลล์ปกติด้วยเช่นกัน ส่งผลให้เกิดอาการข้างเคียงในผู้ป่วยได้ (Dasari & Tchounwou, 2014, pp. 364-378) แม้ว่าการรักษาโรคมะเร็งโดยใช้ยาเคมีบำบัดจะให้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพ แต่ยาเคมีบำบัดที่ใช้ในปัจจุบันกลับส่งผลให้ผู้ป่วยมีผลข้างเคียงหลังการใช้ยาเคมีบำบัด (Nurgali, Jagoe & Abalo, 2018, pp. 1-3) เช่น อาการคลื่นไส้ อาเจียน ผื่นแดง เป็นต้น นอกจากนี้ ผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านมที่ได้รับการรักษาด้วยยาเคมีบำบัดมักประสบปัญหาหมดประจำเดือนก่อนวัยอันควร มีอาการวิตกกังวลง่าย ซึมเศร้า และยาเคมีบำบัดอาจรบกวนการทำงานของระบบประสาททำให้ประมวลผลข้อมูลได้ช้าลง (Kayl & Meyers, 2006, pp. 24-28) ผลข้างเคียงของยาเคมีบำบัดยังคงเป็นประเด็นสำคัญที่สร้างความกังวลให้กับทั้งผู้ป่วยและแพทย์ ดังนั้นการรักษาโรคมะเร็งเต้านมด้วยซิสพลาตินซึ่งเป็นยาเคมีบำบัดร่วมกับยาชนิดอื่น ๆ จึงถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ถูกนำมาใช้เป็นกลยุทธ์การรักษาแบบใหม่สำหรับการรักษามะเร็งในมนุษย์

เห็ดกระถินพิมาน (Phellinus Linteus)

เห็ดกระถินพิมานมีรูปร่างเหมือนเกือกม้า ดอกเห็ดจะมีสีน้ำตาลในช่วงแรก และค่อย ๆ กลายเป็นสีเทาเข้ม และดำตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น ผิวเป็นรูพรุนสีน้ำตาลมี Tubes เป็นสีน้ำตาลอมเหลือง (Zhu, Kim & Chen, 2008, pp. 1330-1335) มีรายงานว่า เห็ดกระถินพิมานมีผลกระตุ้นภูมิคุ้มกันของเซลล์ภายในร่างกาย ยับยั้งการเจริญเติบโต และการแพร่กระจายของเนื้องอก (Wang, Martindale, Liu & Holbrook, 1998, pp. 291-300) จากการศึกษา พบว่า เบต้ากลูแคน (β -Glucan) ซึ่งเป็นโพลีแซคคาไรด์จากสารสกัดของเห็ดกระถินพิมานได้รับการพิสูจน์แล้วว่า มีบทบาทสำคัญในการต่อต้านเนื้องอก (Reis et al., 2014, pp. 478-485) เนื่องจากเบต้ากลูแคนมีโครงสร้างแบบวนซ้ำจำนวนมากจึงสามารถจับกับตัวรับบนพื้นผิวของเซลล์ภูมิคุ้มกัน (Cell Surface Receptors) ได้หลากหลาย จากนั้นเบต้ากลูแคนจะกระตุ้นให้เกิดการส่งสัญญาณในเซลล์ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิดทำให้เกิด Phagocytosis เพิ่มขึ้น กระตุ้นการทำงานของ Antigen และกระตุ้นการผลิตไซโตไคน์ของเซลล์ภูมิคุ้มกันเพื่อต่อต้านเนื้องอกและมีบทบาทในการต้านการอักเสบได้ (Wu, Zhao, Zhang, Liu & Zhao, 2021, pp. 116-124)

ข้าวเย็นเหนือ (Smilax Corbularia) และข้าวเย็นใต้ (Smilax Glabra)

Smilax Corbularia และ Smilax Glabra กระจายไปทั่วภูมิภาคตะวันออกและตะวันออกเฉียงใต้ของเอเชีย (Koyama, 1984, pp. 184-205) จากการศึกษา พบว่า S. Corbularia และ S. Glabra ประกอบไปด้วย สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ เช่น Quercetin ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิกมีคุณสมบัติในการ

กระตุ้นภูมิคุ้มกัน ด้านการอักเสบ ต่อด้านจุลินทรีย์ และต่อต้านเนื้องอก (Wantana Reanmongkol, Arunporn Itharat & Pisit Bouking, 2007, pp. 59-67) นอกจากนี้ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็งเต้านม พบว่า สารสกัดจากสูตรตำรับซึ่งมี P. Linteus, S. Corbularia และ S. Glabra เป็นองค์ประกอบ สามารถช่วยลดการมีชีวิตรอดของเซลล์มะเร็งเต้านม ยับยั้งการเจริญเติบโต และการสร้างเส้นเลือดใหม่ของเซลล์ MCF7 และเซลล์ MDA-MB-231 ซึ่งเป็นเซลล์มะเร็งเต้านมได้ (Kanwalat Chalertpet, Thanawitch Sangkheereput, Prakaithip Somjit, Wichanee Bankeeree & Pattamawadee Yanatatsaneejit, 2023, p. 177)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพร ร่วมกับซิฟลาตินต่อการมีชีวิตรอดของเซลล์มะเร็งเต้านม โดยต้องการลดความเข้มข้นของซิฟลาตินที่ใช้ในการรักษามะเร็งเต้านม เพื่อลดผลข้างเคียงของยาเคมีบำบัดในการรักษามะเร็งเต้านม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

ผลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับฤทธิ์ของซิฟลาติน ร่วมกับสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพร ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการศึกษาต่อในสัตว์ทดลองเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนายา ในการรักษาโรคมะเร็งเต้านมต่อไปได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในประเด็นเกี่ยวกับโรคมะเร็งเต้านม ยาเคมีบำบัดซิฟลาติน เติบโตระยะต้น พิษาน้ำข้าวเย็นเหนือ และข้าวเย็นใต้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังหัวข้อกรอบแนวคิดและทฤษฎี ข้างต้น

2. สกัดสารจากสูตรตำรับสมุนไพร

สกัดสารตัวอย่างโดยนำผงละเอียดของสารตัวอย่าง (ตัวอย่างทั้งหมดได้รับความอนุเคราะห์จากบริษัท Herb For You Co., Ltd. (Bangkok, Thailand) และบริษัท Nature Herbs International Holding Co., Ltd (Bangkok, Thailand) มาอบแห้งเป็นเวลา 24 ชม. จากนั้นจึงนำผงที่อบแห้งแล้วมาสกัดด้วยเครื่อง Soxhlet Extractor โดยใช้ น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย เมื่อได้สารสกัดออกมาในรูปของสารละลายแล้วจึงนำมากรองด้วยแผ่นกรองขนาด 0.45 μm แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 $^{\circ}\text{C}$ เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

3. เลี้ยงเซลล์มะเร็งเต้านม

ในงานวิจัยนี้ใช้เซลล์มะเร็งเต้านม คือ เซลล์ MDA-MB231 จะเลี้ยงโดยการให้อาหารเลี้ยงเซลล์ complete DMEM (cDMEM) ที่ได้จากการเตรียม Dulbecco's Modified Eagle's Medium (DMEM) (GIBCO, USA), 10% Fetal Bovine Serum (FBS) (GIBCO, USA) และ 1% Antibiotic Antimycotic (GIBCO, USA) ใน T25 Flask จากนั้นนำเซลล์มาเลี้ยงในตู้เลี้ยงเซลล์ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 5% และเมื่อเซลล์มีการเจริญเต็มที่ 80% จะนำเซลล์ไปใช้ในการทดสอบขั้นต่อไป

4. ทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพร กับซิฟฟลาตินต่อการมีชีวิตของเซลล์มะเร็งเต้านม

4.1 ทดสอบหาค่า IC_{50} ของซิฟฟลาติน และสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรในเซลล์มะเร็งเต้านม เริ่มจากการนำเซลล์มาเลี้ยงใน 96 Well-Plate จำนวน 3,000 เซลล์ต่อหลุม ด้วยอาหารเลี้ยงเซลล์ cDMEM ในตู้เลี้ยงเซลล์เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์เป็นอาหารเลี้ยงเซลล์ที่ผสมซิฟฟลาตินที่ความเข้มข้น 5, 10, 15 และ 20 μM และอาหารเลี้ยงเซลล์ที่ผสมสารสกัดจากสูตรตำรับที่ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 และ 300 $\mu g/ml$ แล้วบ่มในตู้เลี้ยงเซลล์เป็นเวลา 72 ชั่วโมง แล้วจึงนำมาตรวจสอบการรอดชีวิตของเซลล์ โดยอาศัยเทคนิค MTT Assay และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 570 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader โดยจะทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 3 ซ้ำ แล้วจึงนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าการมีชีวิตรอดของเซลล์โดยนำค่า % Cell Viability มาคำนวณหาค่า IC_{50} ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของซิฟฟลาติน และความเข้มข้นของสารสกัดจากสูตรตำรับที่ทำให้เซลล์ตายร้อยละ 50 (IC_{50})

4.2 ทดสอบหาค่า IC_{50} ของสารสกัดสูตรตำรับสมุนไพร ร่วมกับซิฟฟลาตินในเซลล์มะเร็งเต้านมในการทดลองนี้จะใช้ซิฟฟลาตินที่มีความเข้มข้นที่ค่า IC_{50} ที่หาได้เป็นกลุ่มควบคุมบวก และใช้อาหารเลี้ยงเซลล์ที่ไม่มีการผสมสารสกัดและซิฟฟลาตินเป็นกลุ่มควบคุมลบ จากนั้นจะใช้ความเข้มข้นของซิฟฟลาตินที่ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าค่า IC_{50} (75%, 50% และ 25% ของค่า IC_{50}) มาใช้ร่วมกับสารสกัดสูตรตำรับในความเข้มข้นที่ค่า IC_{50} ของเซลล์มะเร็งเต้านมที่หาได้ เพื่อที่จะหาปริมาณของการใช้ซิฟฟลาตินที่น้อยที่สุดแต่ยังให้ประสิทธิภาพเท่ากับค่า IC_{50} ตั้งต้น จากนั้นทำการตรวจสอบการรอดชีวิตของเซลล์ในอาหารเลี้ยงเซลล์ที่มีสารทั้ง 2 ชนิด โดยที่มีความเข้มข้นของซิฟฟลาตินแตกต่างกันออกไป ด้วยเทคนิค MTT Assay โดยจะทำการทดลองซ้ำทั้งหมด 3 ซ้ำ และเลือกส่วนผสมที่เหมาะสมที่ทำให้เซลล์มีชีวิตรอดร้อยละ 50

5. ประเมินความสามารถของสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรซิฟฟลาติน และสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรที่ใช้ร่วมกับซิฟฟลาตินในการลดการมีชีวิตของเซลล์โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 570 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Microplate Reader มาพล็อตกราฟการถดถอยเชิงเส้น (Simple Linear Regression) และคำนวณหาค่า IC_{50} จากสมการเชิงเส้นตรง

ผลการวิจัย

1. การทดสอบการมีชีวิตรอดของเซลล์มะเร็งเต้านมเมื่อใช้สารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรและซิสพลาติน

ผลการทดสอบการมีชีวิตของเซลล์ MDA-MB-231 หลังจากได้รับสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรที่ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 และ 300 µg/ ml และสารซิสพลาตินที่ความเข้มข้น 5, 10, 15, 20 และ 25 µM พบว่า ค่าร้อยละการมีชีวิตของเซลล์ลดลงตามความเข้มข้นของสารสกัดสูตรตำรับและซิสพลาตินที่เพิ่มขึ้นโดยมีค่าร้อยละการมีชีวิตของเซลล์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์การมีชีวิตรอดของเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MDA-MB-231

สารที่ใช้ทดสอบ	ความเข้มข้นของสาร	เปอร์เซนต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ (%)
สารสกัดสูตรตำรับสมุนไพร (µg/ ml)	100	68.86
	150	40.89
	200	23.16
	250	11.41
	300	3.90
ซิสพลาติน (µM)	5	65.76
	10	55.48
	15	38.75
	20	25.05
	25	16.19

เมื่อนำค่าเปอร์เซนต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ในแต่ละช่วงความเข้มข้นมาพล็อตกราฟการถดถอยเชิงเส้น ทำให้ได้สมการเชิงเส้นตรงที่ใช้ในการคำนวณค่า IC_{50} เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถของสารสกัดสูตรตำรับและซิสพลาติน โดยพบว่า ค่า IC_{50} ของสารสกัดสูตรตำรับเท่ากับ 135.61 µg/ ml และค่า IC_{50} ของซิสพลาตินเท่ากับ 11.24 µM ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สมการเชิงเส้นตรงสำหรับคำนวณค่า Half Inhibition Concentration (IC_{50})

สารที่ใช้ทดสอบ	สมการเชิงเส้นตรง	ความเข้มข้นที่ค่า IC_{50}	ค่า R -squared
สารสกัดสูตรตำรับสมุนไพร	$y = -0.3068x + 91.606$	135.61 µg/ ml	0.9212
ซิสพลาติน	$y = -2.5793x + 78.993$	11.24 µM	0.9898

2. การทดสอบการมีชีวิตรอดของเซลล์มะเร็งเต้านมเมื่อใช้สารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาติน

เมื่อได้ค่า IC_{50} ของสารสกัดสูตรตำรับสมุนไพรและซิสพลาตินแล้ว จึงนำสารสกัดสูตรตำรับที่ค่าความเข้มข้น IC_{50} เท่ากับ 135.61 $\mu\text{g/ml}$ มาใช้ร่วมกับซิสพลาติน โดยลดความเข้มข้นของซิสพลาตินลงจากค่า IC_{50} ที่ 11.24 μM เหลือเพียง 3 ความเข้มข้น คือ 8.25 5.5 และ 2.75 μM โดยใช้สารสกัดสูตรตำรับและซิสพลาตินที่ค่าความเข้มข้น เท่ากับ IC_{50} เป็นชุดการทดลองควบคุมเชิงบวก (Positive Control) ใช้อาหารเลี้ยงเซลล์ cDMEM เป็นชุดการทดลองควบคุมเชิงลบ (Negative Control) และวางแผนการทดลอง ดังนี้

1. M1 = ซิสพลาตินความเข้มข้น 8.25 μM ร่วมกับสารสกัดสูตรตำรับที่ค่าความเข้มข้น 135.61 $\mu\text{g/ml}$
2. M2 = ซิสพลาตินความเข้มข้น 5.5 μM ร่วมกับสารสกัดสูตรตำรับที่ค่าความเข้มข้น 135.61 $\mu\text{g/ml}$
3. M3 = ซิสพลาตินความเข้มข้น 2.75 μM ร่วมกับสารสกัดสูตรตำรับที่ค่าความเข้มข้น 135.61 $\mu\text{g/ml}$

ผลการทดสอบการมีชีวิตของเซลล์ MDA-MB-231 หลังจากได้รับสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาติน พบเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ MDA-MB-231 ที่ได้รับสารสกัดจากสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาติน

การทดลอง	เปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ (%)
cDMEM	100
สารสกัดสูตรตำรับที่ค่าความเข้มข้น 135.61 $\mu\text{g/ml}$	53.18
ซิสพลาตินที่ค่าความเข้มข้น 11.24 μM	53.66
M1	17.88
M2	37.51
M3	55.66

เมื่อนำค่าเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตรอดของเซลล์ในแต่ละช่วงความเข้มข้นมาพล็อตกราฟการถดถอยเชิงเส้น ทำให้ได้สมการเชิงเส้นตรงที่ใช้ในการคำนวณหา IC_{50} เพื่อใช้ในการประเมินความสามารถของสารสกัดสูตรตำรับร่วมกับซิสพลาตินโดย พบว่า ค่า IC_{50} ของซิสพลาตินที่ใช้ร่วมกับสารสกัดสูตรตำรับมีค่าเท่ากับ 3.61 μM ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมการเชิงเส้นตรงสำหรับคำนวณหาค่า Half Inhibition Concentration (IC₅₀)
ของสารสกัดสูตรตำรับร่วมกับซิสพลาติน

สารที่ใช้ทดสอบ	สมการเชิงเส้นตรง	ความเข้มข้นของ ซิสพลาตินที่ค่า IC ₅₀	ค่า R-squared
สารสกัดสูตรตำรับสมุนไพรที่ ค่าความเข้มข้น 135.61 µg/ ml ร่วมกับซิสพลาติน	$y = -6.8699x + 74.803$	3.61 µM	0.9995

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การใช้สารสกัดสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาติน โดยลดความเข้มข้นของซิสพลาตินลงเหลือ 3.61 µM ยังคงมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการมีชีวิตของเซลล์มะเร็งเต้านม MDA-MB-231 ได้ใกล้เคียงกับการใช้ซิสพลาตินเพียงอย่างเดียวที่ความเข้มข้น 11.24 µM ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่แนะนำให้ใช้ยาจากเห็ด P. Linteus ร่วมกับการใช้ยาเคมีบำบัดสำหรับรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็งเต้านมหลังการผ่าตัดเพื่อลดผลข้างเคียงจากการใช้ยาเคมีบำบัด (Lee, Hwang, Kang & Lee, 2019, pp. 1-9) และยังมีผลการศึกษาการใช้เห็ด Ganoderma Tsugae ร่วมกับยาเคมี Taxol, Cisplatin และ Doxorubicin พบว่า เห็ด Ganoderma Tsugae ออกฤทธิ์เสริมยาเคมีช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งเต้านมที่มีการแสดงออกของยีน HER2 ในระดับสูงมากผิดปกติ (HER2-Overexpressing) (Kuo et al., 2013, pp. 1-12) ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงเป็นอีกหนึ่งข้อมูลสนับสนุนการนำสารสกัดสมุนไพรมาใช้ร่วมกับยาเคมีบำบัด เพื่อช่วยลดผลข้างเคียงในแง่ลบต่อผู้ป่วยจากการใช้ยาเคมีบำบัด นอกจากนี้ จากการศึกษาของ (Kanwalat Chalertpet, Thanawitch Sangkheereepet, Prakaithip Somjit, Wichanee Bankeeree & Pattamawadee Yanatatsaneejit, 2023, p. 177) พบว่า สารสกัดที่มี P. Linteus, S. Corbularia และ S. Glabra เป็นองค์ประกอบมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ หยุดวัฏจักรของเซลล์ และชักนำให้เกิดการตายของเซลล์แบบอะพอพโทซิส (Kanwalat Chalertpet, Thanawitch Sangkheereepet, Prakaithip Somjit, Wichanee Bankeeree & Pattamawadee Yanatatsaneejit, 2023, p. 177) ดังนั้น จากผลการศึกษานี้ จึงมีความน่าสนใจในการนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ และชักนำให้เกิดการตายของเซลล์หลังจากได้รับสารสกัดสูตรตำรับสมุนไพรร่วมกับซิสพลาติน

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลไกการออกฤทธิ์ด้านต่าง ๆ เช่น การเจริญเติบโตของเซลล์ การชักนำให้เกิดการตายของเซลล์ การแสดงออกของยีนที่มีความเกี่ยวข้องกับมะเร็งเต้านม และผลข้างเคียงของการใช้สารสกัดจากสมุนไพรร่วมกับยาเคมีบำบัดในสัตว์ทดลอง
2. ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความเป็นพิษต่อเซลล์ปกติ หลังได้รับสารสกัดจากสมุนไพรร่วมกับยาเคมีบำบัดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนายาในการรักษาโรคมะเร็งเต้านมต่อไป

บรรณานุกรม

- Dasari, Shaloam & Tchounwou, Paul Bernard. (2014). Cisplatin in cancer therapy: Molecular mechanisms of action. *European Journal of Pharmacology*, **740**, pp. 364-378.
<https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2014.07.025>
- Kanwalat Chalertpet, Thanawitch Sangkheereeput, Prakaithip Somjit, Wichanee Bankeeree & Pattamawadee Yanatatsaneejit. (2023). Effect of Smilax spp. and Phellinus Linteus combination on Cytotoxicity and cell proliferation of breast cancer cells. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **23**(1), p. 177.
<https://doi.org/10.1186/s12906-023-04003-x>
- Kayl, Anne E. & Meyers, Christina A. (2006). Side-effects of chemotherapy and quality of life in ovarian and breast cancer patients. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, **18**(1), pp. 24-28.
<https://doi.org/10.1097/01.gco.0000192996.20040.24>
- Koyama, Tetsuo. (1984). A taxonomic revision of the genus Heterosmilax (Smilacaceae). *Brittonia*, **36**(2), pp. 184-205.
<https://doi.org/10.2307/2806629>
- Kuo, Han Peng, Hsu, Shih Chung, Ou, Chien Chih, Li, Jhy Wei, Tseng, Hsiu Hsueh, Chuang, Tzu Chao., et al. (2013). Ganoderma tsugae extract inhibits growth of HER2-overexpressing cancer cells via modulation of HER2/PI3K/AKT signaling pathway. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, pp. 1-12.
<https://doi.org/10.1155/2013/219472>

- Lee, Sung Hwan, Hwang, Ho Kyoung, Kang, Chang Moo & Lee, Woo Jung. (2019). Potential impact of Phellinus Linteus on adherence to adjuvant treatment after curative resection of Pancreatic Ductal adenocarcinoma: Outcomes of a propensity score-matched analysis. *Integrative Cancer Therapies*, **18**, pp. 1-9. <https://doi.org/10.1177/1534735418816825>
- McDonald, Elizabeth S., Clark, Amy S., Tchou, Julia, Zhang, Paul & Freedman, Gary M. (2016). Clinical diagnosis and management of breast cancer. *Journal of Nuclear Medicine*, **57**(Supplement 1), pp. 9S-16S. <https://doi.org/10.2967/jnumed.115.157834>
- Nurgali, Kulmira, Jagoe, R. Thomas & Abalo, Raquel. (2018). Editorial: Adverse effects of cancer chemotherapy: Anything new to improve tolerance and reduce sequelae?. *Frontiers in Pharmacology*, **9**, pp. 1-3. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.00245>
- Patwardhan, Bhushan K., Chopra, Arvind & Vaidya, Ashok D. B. (2003). Herbal Remedies and the Bias Against Ayurveda. *Current Science*, **84**(9), pp. 1165-1166.
- Reis, Filipa S., Barreira, Joao C. M., Calhelha, Ricardo C., Van Griensven, Leo J. I. D., Ciric, Ana, Glamoclija, Jasmina., et al. (2014). Chemical characterization of the medicinal mushroom phellinus linteus (berkeley & curtis) teng and contribution of different fractions to its bioactivity. *LWT-Food Science and Echnology*, **58**(2), pp. 478-485. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.013>
- Riggio, Alessandra I., Varley, Katherine E. & Welm, Alana L. (2021). The lingering mysteries of metastatic recurrence in breast cancer. *British Journal of Cancer*, **124**(1), pp. 13-26. <https://doi.org/10.1038/s41416-020-01161-4>
- Sung, Hyuna, Ferlay, Jacques, Siegel, Rebecca L., Laversanne, Mathieu, Soerjomataram, Isabelle, Jemal, Ahmedin & Bray, Freddie. (2021). Global cancer statistics 2020: Globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **71**(3), pp. 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>

- Syukriya, Alvi Jauharotus, Wichanee Bankeeree, Sehanat Prasongsuk & Pattamawadee Yanatatsaneejit. (2023). In vitro antioxidant and anticancer activities of Smilax Corbularia extract combined with Phellinus Linteus extract against breast cancer cell lines. *Biomed Rep*, **19**(3), p. 63.
<https://doi.org/10.3892/br.2023.1645>
- Wang, Xiantao, Martindale, Jennifer L., Liu, Yusen & Holbrook, Nikki J. (1998). The cellular response to oxidative stress: Influences of mitogen-activated Protein Kinase signalling pathways on cell survival. *Biochemical Journal*, **333**(2), pp. 291-300.
<https://doi.org/10.1042/bj3330291>
- Wantana Reanmongkol, Arunporn Itharat & Pisit Bouking. (2007). Evaluation of the anti-inflammatory, antinociceptive and antipyretic activities of the extracts from Smilax Corbularia Kunth Rhizomes in mice and rats (in vivo). *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, **29**(S1), pp. 59-67.
- Winters, Stella, Martin, Charmaine, Murphy, Daniel & Shokar, Navkiran K. (2017). Breast cancer epidemiology, prevention, and screening. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, **151**, pp. 1-32.
<https://doi.org/10.1016/bs.pmbts.2017.07.002>
- Wu, Lijuan, Zhao, Jun, Zhang, Xiaonan, Liu, Shan & Zhao, Chenyang. (2021). Antitumor effect of soluble β -glucan as an immune stimulant. *International Journal of Biological Macromolecules*, **179**, pp. 116-124.
<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.02.207>
- Zhu, Tongbo, Kim, Sung Hoon & Chen, Chang Yan. (2008). A medicinal mushroom: Phellinus Linteus. *Current Medicinal Chemistry*, **15**(13), pp. 1330-1335.
<https://doi.org/10.2174/092986708784534929>

การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์
แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้วยแซบบิกซ์

กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์

A DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR MONITORING AND NOTIFYING
VIRTUAL MACHINE SERVERS VIA LINE APPLICATION WITH ZABBIX:
A CASE STUDY OF OFFICE OF THE PERMANENT SECRETARY,
MINISTRY OF COMMERCE

ณัฐชуда พิยะ*

Natchuda Phiya

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ 2) เพื่อพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ และ 3) เพื่อการพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยเครื่องมือวิจัยเป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทั้งนี้ ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,
Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ระดับค่าเฉลี่ยรวม $\bar{X}$ เท่ากับ 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.29 ซึ่งแสดงว่า ระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ช่วยให้ผู้ดูแลระบบรับทราบปัญหาแบบเรียลไทม์ลดระยะเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา และมีส่วนช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรของระบบสารสนเทศเชิงรุก

คำสำคัญ: ระบบติดตามและแจ้งเตือน, เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน, แอปพลิเคชันไลน์, แซบบิกซ์

ABSTRACT

The objectives of this research were threefold: to investigate the guidelines for designing a monitoring and notification system for virtual network computer systems through the Line application with Zabbix, to enhance the system and to develop the system. This was a case study of the Ministry of Commerce's Office of the Permanent Secretary. The research tool employed was a questionnaire, with statistical analysis including mean and standard deviation. The evaluation of the monitoring and notification system for virtual network computer systems through the Line application with Zabbix, which was made by three experts, revealed a mean score $\bar{X}$ of 4.75 and a standard deviation (SD) of 0.29, indicating that the system was highly efficient. It facilitated real-time issue awareness for system administrators, reducing the time required for issue identification and resolution, and aided in the management of information system resources proactively.

Keywords: System for Monitoring and Notification, Virtual Machine Server, Line Application, Zabbix.

บทนำ

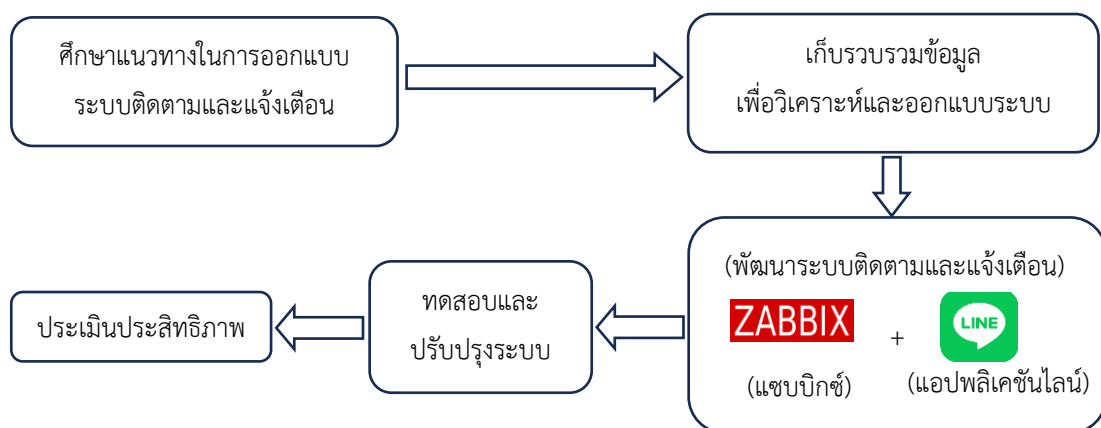
กระทรวงพาณิชย์ ได้ดำเนินการบูรณาการระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลเมื่อปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 โดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ เป็นผู้รับผิดชอบโครงการเพื่อให้หน่วยงานในสังกัดกระทรวงพาณิชย์ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ร่วมกันแบบบูรณาการ โดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์แบบไฮบริดคลาวด์ ซึ่งมีระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนรองรับการให้บริการระบบสารสนเทศของหน่วยงาน (กระทรวงพาณิชย์, ออนไลน์, 2558)

ปัจจุบันสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ได้มีการติดตั้งและพัฒนาระบบสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับความต้องการในการให้บริการระบบสารสนเทศด้านเศรษฐกิจการค้าและฐานข้อมูลทางธุรกิจในทุกภาคส่วนทั้งในประเทศ และต่างประเทศ จากการพัฒนาระบบสารสนเทศที่เพิ่มขึ้น ทำให้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนก็เพิ่มมากขึ้นด้วย เพื่อให้รองรับความต้องการใช้งานและปริมาณข้อมูลที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ยังพบว่า เมื่อระบบสารสนเทศเกิดปัญหาหรือเกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถให้บริการได้ การรับทราบถึงปัญหาต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบและแก้ไข ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การให้บริการระบบสารสนเทศ และขาดความต่อเนื่องในการใช้งาน

ด้วยสาเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน โดยการนำซอฟต์แวร์แซบบิกซ์มาใช้ในกระบวนการตรวจสอบและรายงานข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ทำให้สามารถระบุปัญหาข้อผิดพลาดและกำหนดการแจ้งเตือนทันที ผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ (Line Application) สามารถช่วยให้ผู้ดูแลระบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบปัญหาได้แบบเรียลไทม์ (Real Time) ซึ่งช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา ลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากการขาดความต่อเนื่อง ในการให้บริการและการใช้งานระบบสารสนเทศของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ รวมถึงสามารถช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรของระบบให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับการใช้งานแบบเชิงรุก

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแซบบิกซ์ กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ มีกรอบแนวคิดในการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์เสมือน คือ กระบวนการจำลองพื้นที่ อุปกรณ์ และระบบการทำงานต่าง ๆ เพื่อสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่มีคุณสมบัติ และการทำงานที่เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์จริง และมีอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการใช้งานในเบื้องต้น โดยสามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมต่าง ๆ ได้ (ปิยะพงศ์ จันทร์ปาน, 2561)

การตรวจสอบเครือข่ายเป็นกระบวนการที่สำคัญซึ่งประกอบไปด้วย การตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่าย เช่น Router, Switch, Firewall และ Server อุปกรณ์เครือข่ายควรได้รับการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องในลักษณะเชิงรุก เพื่อป้องกันการขัดข้องและการหยุดทำงานของระบบเครือข่าย การตรวจสอบระบบเครือข่ายเชิงรุกที่มีประสิทธิภาพจะสามารถช่วยลดหรือป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ (Guise, 2019)

แซบบิกซ์ (Zabbix) เป็นโซลูชันการตรวจสอบแบบโอเพนซอร์สแบบกระจายระดับองค์กร ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ตรวจสอบพารามิเตอร์ของเครือข่าย ตรวจสอบความสมบูรณ์ของ Server, Virtual Machines, Applications, Services, Databases, Websites และ Cloud โดยใช้กลไกการแจ้งเตือนที่ยืดหยุ่น ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าการแจ้งเตือนสำหรับเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้สามารถตอบสนองต่อปัญหาของ Server ได้อย่างรวดเร็ว (Zabbix, Online, n.d.)

แอปพลิเคชันไลน์ (Line Application) คือ แอปพลิเคชันที่ออกแบบมาเพื่อการสนทนาบนอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) และแท็บเล็ต (Tablet) โดยที่ผู้ใช้งานนั้นสามารถที่จะสื่อสารโดยการพิมพ์ทสนทนาข้อความผ่านจากอุปกรณ์หนึ่งไปยังอุปกรณ์หนึ่ง และได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อให้มีความสามารถที่หลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ของผู้ใช้งานโดยได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2554 จาก บริษัท NHN Japan โดยได้พัฒนาร่วมกับอีก 2 บริษัท ในญี่ปุ่น (ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจืองศ์, 2556, หน้า 42-54)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Telesca et al. (2014, pp. 1-7) นำเสนอการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบดัชนีข้อมูล ALICE (A Large Ion Collider Experiment) DAQ (Data Acquisition) ซึ่งเป็นเครื่องตรวจจับอนุภาคที่ศึกษาฟิสิกส์ของสสารแรงปฏิสัมพันธ์อย่างรุนแรง และพลาสมาของควาร์ก-กลูออนที่ CERN LHC (Large Hadron Collider) โดยใช้เครื่องมือในการตรวจสอบประสิทธิภาพ 6 รายการ คือ 1) Icinga 2) Cacti 3) Zenoss 4) Zabbix 5) Splunk และ 6) MonALISA และใช้เกณฑ์ เช่น ความสามารถในการขยายขนาด, ความยืดหยุ่น, ความน่าเชื่อถือ, วิธีการรวบรวมข้อมูล และการแสดงผล โดยสร้างต้นแบบและประเมินผลตามเกณฑ์ดังกล่าว ซึ่งผลการประเมิน Zabbix เป็นตัวเลือกสำหรับการตรวจสอบระบบของ ALICE DAQ เพื่อดึงข้อมูลตัวชี้วัดในช่วงเวลาต่าง ๆ ในการระบุปัญหาและตรวจสอบการทำงานของระบบซึ่งได้รับการยอมรับ และเชื่อถือ

Guise (2019) ศึกษาแพลตฟอร์มตรวจสอบสถานะสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายของ UBI (University of Beira Interior) โดยเป้าหมายหลัก คือ การศึกษาแพลตฟอร์มสำหรับการตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายที่เหมาะสมของมหาวิทยาลัย (UBI) โดยใช้โปรโตคอล SNMP โดยมีซอฟต์แวร์สำหรับตรวจสอบระบบที่ใช้เปรียบเทียบ คือ 1) Zabbix 2) Nagios Core 3) Icinga และ 4) LibreNMS ซึ่งผลการเปรียบเทียบ ผู้วิจัยเลือกใช้ Zabbix ในการตรวจสอบสถานะของเครือข่ายโดยมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ดูแลระบบเครือข่าย การตรวจสอบเครือข่ายเชิงรุกช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งลดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพและข้อขัดข้องต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

Sulasno, Saleh & Savitri (2021, pp. 191-199) พัฒนาระบบการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนแบบบูรณาการของระบบตรวจสอบทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ Zabbix, Webhook และ Telegram ของศูนย์ส่งเสริมศักยภาพสารสนเทศและยุทธศาสตร์ โดยเน้นแก้ไขปัญหาการแจ้งเตือนของทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ที่มีปัญหา ผู้ดูแลระบบสามารถรับการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนโดยใช้ Cisco PPDIIOO เป็นกรณีศึกษา ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ผู้ดูแลระบบได้รับการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ ผลการตรวจสอบการใช้ทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ยังแสดงในรูปแบบ Dashboard แบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถประเมินการใช้ทรัพยากรและออกแบบพัฒนาตามความต้องการได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการออกแบบระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์
2. เพื่อพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์
3. เพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท กรณีศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบได้รับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์แบบเรียลไทม์ ในกรณีที่ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนทำงานผิดปกติทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้รวดเร็วขึ้น ทั้งยังสามารถบริหารจัดการทรัพยากรของระบบ

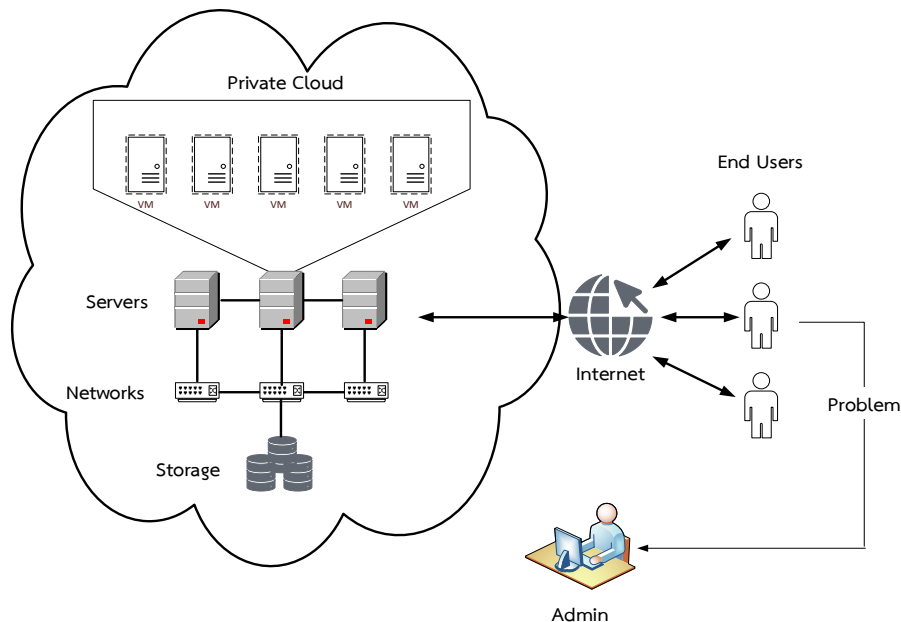
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งานแบบเชิงรุก โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้ 1) การศึกษาระบบ 2) การเก็บรวบรวมข้อมูล 3) การวิเคราะห์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ 4) การทดสอบและปรับปรุงระบบ และ 5) การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1. การศึกษาระบบ ทำการศึกษาข้อมูลระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนที่ให้บริการบนระบบ Private Cloud ของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ในช่วงปี พ.ศ. 2561-2566 โดยใช้ VMware vCenter Server ในการบริหารจัดการ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ดูแลระบบและผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำให้ทราบถึงความต้องการในการตรวจสอบและแจ้งเตือนสถานะต่าง ๆ ของระบบ ดังนี้ 1) แจ้งสถานะการขาดการเชื่อมต่อ เช่น สถานะ Power Off 2) แจ้งสถานะการใช้งาน CPU ที่เกิน 80% 3) แจ้งสถานะการใช้งาน Memory ที่เกิน 80% และ 4) แจ้งสถานะพื้นที่หน่วยจัดเก็บข้อมูลที่เหลือน้อยกว่า 20%

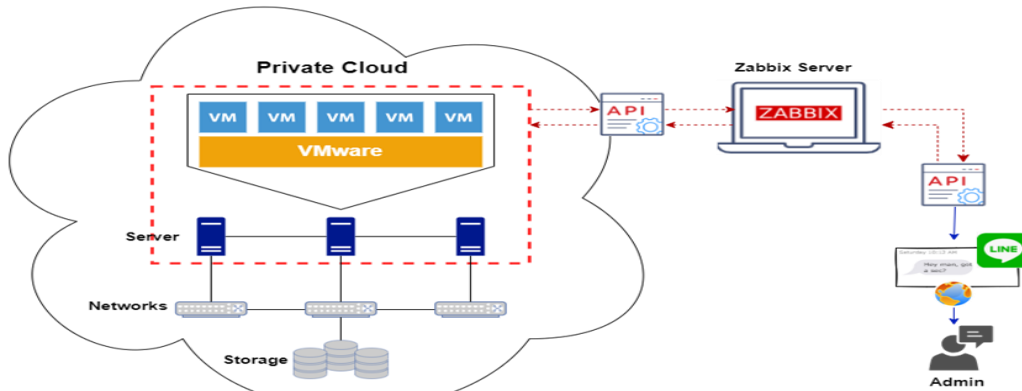
3. การวิเคราะห์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ

3.1 การวิเคราะห์ระบบเดิม (As-Is) เนื่องด้วย ระบบสารสนเทศที่เพิ่มมากขึ้นทำให้บางครั้งกรณีที่ระบบสารสนเทศเกิดปัญหาหรือเกิดข้อขัดข้องในการใช้งาน หรือให้บริการ การรับทราบถึงปัญหาของผู้ดูแลระบบหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ต้องใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบและแก้ไข โดยการแจ้งปัญหาส่วนใหญ่มาจากผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การวิเคราะห์ระบบเดิม (As-Is)

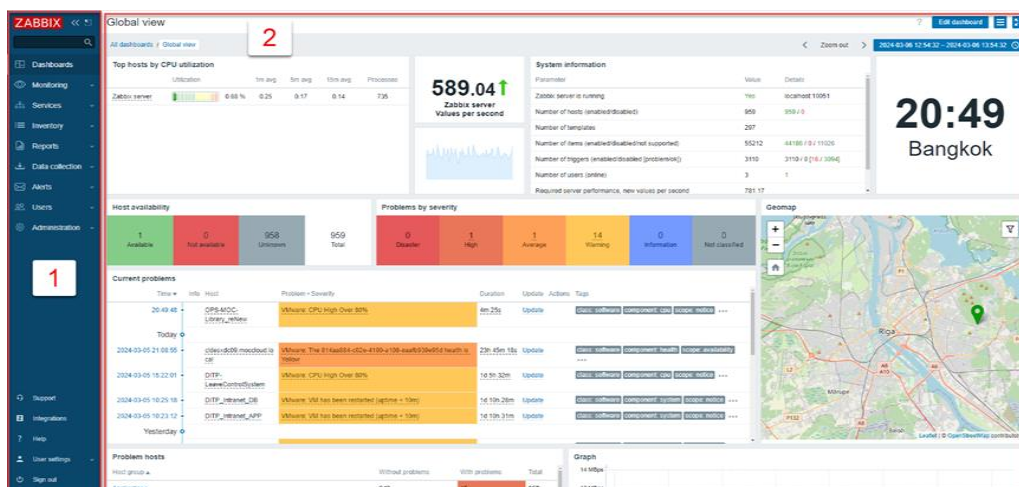
3.2 การวิเคราะห์ระบบใหม่ (To-Be) ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบและพัฒนา ระบบขึ้นมาใหม่ (To-Be) โดยใช้แบบบิกซีในการตรวจสอบสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เสมือนและส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์แบบเรียลไทม์ กรณีที่เกิดเหตุขัดข้องในการทำงาน ช่วยให้ผู้ดูแลระบบลดระยะเวลาในการตรวจสอบปัญหา และมีส่วนช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากร ให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องตามความต้องการใช้งานแบบเชิงรุก ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การวิเคราะห์ระบบใหม่ (To-Be)

4. การทดสอบและปรับปรุงระบบ

4.1 ภาพหน้าจอของระบบแบบบิกซี หลังจากติดตั้งระบบแบบบิกซี และลงชื่อเข้าใช้งาน ระบบแบบบิกซีเรียบร้อยแล้ว หน้าจอโดยรวมของระบบ Zabbix จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของ เมนูการใช้งานต่าง ๆ และ 2) ส่วนของ Dashboards ดังรูปที่ 4

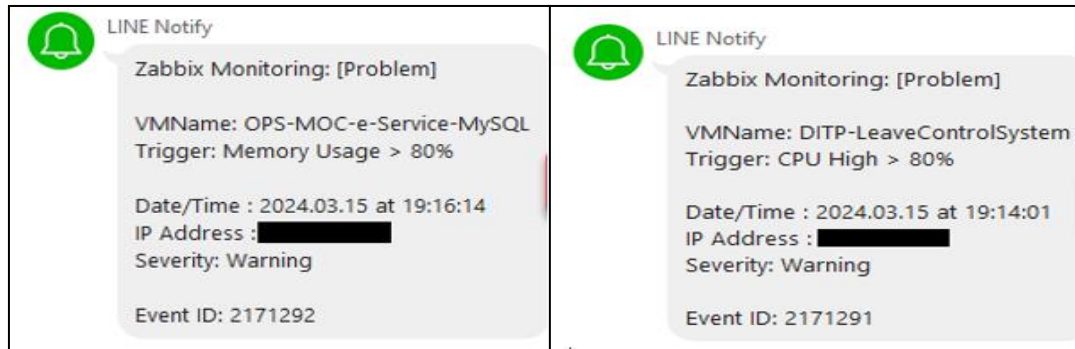


รูปที่ 4 แสดงภาพหน้าจอของระบบแบบบิกซี

4.2 การทดสอบและปรับปรุงระบบ

4.2.1 การทดสอบระบบ ทำการทดสอบการแจ้งเตือนสถานะผ่านแอปพลิเคชันไลน์

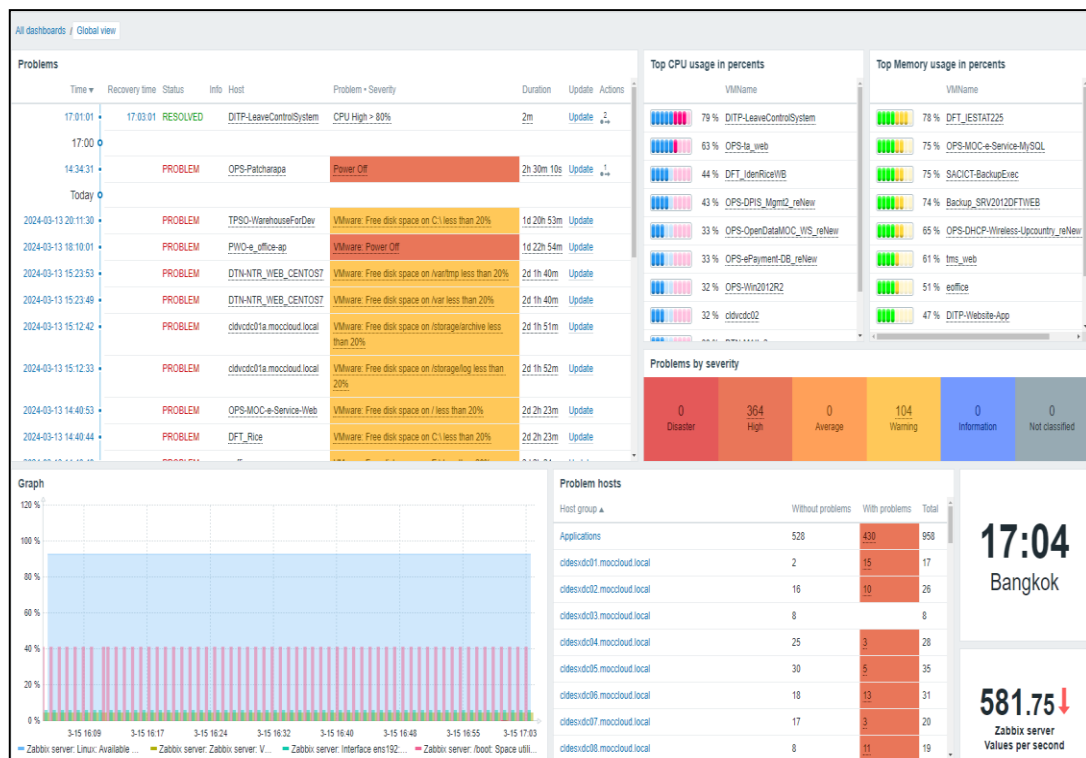
โดยมีผลการทดสอบ ตัวอย่างดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ผลการทดสอบการแจ้งเตือนสถานะ Memory Usage > 80% และ CPU High > 80%

4.2.2 การปรับปรุงหน้า Dashboard เพื่อให้ข้อมูลมีความสอดคล้องและเหมาะสม

ในการติดตามสถานะและการแจ้งเตือนของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงหน้า Dashboard ใหม่ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 หน้า Dashboard ของระบบที่ปรับปรุงแล้ว

5. การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินโดยมีเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพ คือ แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท วิทยาลัยศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยได้ดำเนินการแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ จำนวน 3 คน เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยมีหัวข้อการประเมิน จำนวน 8 หัวข้อ และใช้เกณฑ์จากการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพ และระดับค่าคะแนนในเครื่องมือส่วนมาตรวัดตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการ Likert Scale (Likert, 1932, p. 55)

ผลการวิจัย

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท วิทยาลัยศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า ระดับค่าเฉลี่ยรวม $\bar{X}$ เท่ากับ 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.29 ซึ่งแสดงว่า ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ผลการประเมิน
1. ความสามารถในการติดตามสถานะของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความสามารถในการแสดงปัญหาหรือเหตุขัดข้องของระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความถูกต้องครบถ้วนในการแจ้งเตือนปัญหาหรือเหตุขัดข้องของระบบผ่านแอปพลิเคชันไลน์	5.00	0.00	มากที่สุด
4. การแจ้งเตือนปัญหาหรือเหตุขัดข้องของระบบผ่านแอปพลิเคชันไลน์เป็นแบบเรียลไทม์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของรูปแบบข้อความที่แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.33	0.58	มาก
6. ระบบช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบปัญหาหรือเหตุขัดข้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
7. ระบบมีส่วนช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรเชิงรุก	5.00	0.00	มากที่สุด
8. รูปแบบการนำเสนอหน้า Dashboard มีความเหมาะสมและมีประโยชน์ในการใช้งาน	4.33	0.58	มาก
ระดับค่าเฉลี่ยรวม	4.75	0.29	มากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า ระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ด้วยแชทบอท กรณีสึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ มีความสามารถในการติดตามสถานะต่าง ๆ ของระบบ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 ทั้งยังมีความถูกต้อง ครบถ้วน ในการแจ้งเตือนปัญหาหรือเหตุขัดข้องของระบบผ่านแอปพลิเคชันไลน์แบบเรียลไทม์ (Real Time) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 ซึ่งช่วยให้ผู้ดูแลระบบและผู้ที่เกี่ยวข้องลดระยะเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหา และระบบมีส่วนช่วยในการบริหารจัดการทรัพยากรของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ให้เหมาะสมกับการใช้งานแบบเชิงรุก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 นอกจากนี้ งานวิจัยฉบับนี้ยังสอดคล้องกับ Sulasno, Saleh & Savitri (2021, pp. 191-199) ได้พัฒนาระบบการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนแบบบูรณาการของระบบตรวจสอบทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้ Zabbix, Webhook และ Telegram เน้นการแก้ไขปัญหาการรับการแจ้งเตือนของทรัพยากรเซิร์ฟเวอร์ผลลัพธ์ คือ ผู้ดูแลระบบได้รับการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ตโฟนแบบเรียลไทม์ ช่วยให้ผู้ดูแลระบบสามารถประเมินการใช้ทรัพยากรและออกแบบพัฒนาตามความต้องการได้ และงานวิจัยของ Guise (2019) ศึกษาแพลตฟอร์มตรวจสอบสถานะสำหรับโครงสร้างพื้นฐานเครือข่ายของ UBI (University of Beira Interior) โดยเป้าหมายหลัก คือ การตรวจสอบอุปกรณ์เครือข่ายของมหาวิทยาลัย (UBI) ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แชทบอทในการตรวจสอบสถานะของเครือข่ายโดยมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ดูแลระบบเครือข่าย และการตรวจสอบเครือข่ายเชิงรุก ช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งลดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ และข้อขัดข้องต่าง ๆ ของระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

ในการแสดงผลรูปแบบรายงานต่าง ๆ ของระบบแชทบอท ยังมีข้อจำกัดในการสร้างและการปรับแต่งรายงานให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และในการจัดการข้อมูลบน Dashboard บางส่วนมีความซับซ้อนและยากต่อการใช้งาน จึงควรใช้ Grafana เข้ามาเสริมความสามารถผ่าน Plug-in ซึ่ง Grafana สามารถสร้างและปรับแต่งแผนภูมิ และกราฟต่าง ๆ โดยมีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลสามารถปรับแต่งรูปแบบรายงานได้ตามความต้องการ (Tanawat Pintongpan, ออนไลน์, 2563)

บรรณานุกรม

- กระทรวงพาณิชย์. (2558). *ประกวดราคาซื้อโครงการบูรณาการระบบสารสนเทศและฐานข้อมูลของกระทรวงพาณิชย์ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.moc.go.th/th/content/category/detail/id/8/cid/39/iid/3354>
[2566, 11 พฤศจิกายน].
- ปิยะพงศ์ จันทร์ปาน. (2561). *การติดตั้งและประเมินประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนกรณีศึกษา: คลาวด์คอมพิวเตอร์ บริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด (มหาชน)*.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ,
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556). โลกรูปแบบการสื่อสารบนความสร้างสรรค์ของสมาร์ทโฟน: ข้อดีและข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน. *วารสารนักบริหาร*, 33(4), หน้า 42-54.
- Guise, Richard Albert Correia. (2019). *Monitoring platform for the UBI network infrastructure*. Thesis Master of Science Informatics Engineering,
Department of Informatics University of Beira Interior.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), p. 55.
- Tanawat Pintongpan. (2563). *Grafana* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://medium.com/@-p/อะไรคือ-grafana-และติดตั้งใช้งานอย่างไร-step-by-step-d5c19cf8192b> [2566, 12 พฤศจิกายน].
- Telesca, A., Carena, F., Carena, W., Chapeland, S., Barroso, V. C., Costa, F., et al.
(2014). System performance monitoring of the alice data acquisition system with Zabbix. *Journal of Physics: Conference Series*, 513(6), pp. 1-7.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/513/6/062046>
- Sulasno, Sulasno, Saleh, Rakhmat & Savitri, Intan. (2021). Developing integrated smartphones notification of server resource monitoring system using Zabbix, Webhook, and Telegram. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(2), pp. 191-199.
<https://doi.org/10.30595/juita.v9i2.10411>
- Zabbix. (n.d.). *Virtual Machine Monitoring* (Online). Available:
https://www.zabbix.com/documentation/current/en/manual/vm_monitoring
[2023, November 11].

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการ
ใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม
A DATA VISUALIZATION DEVELOPMENT TO SUPPORT CLASSROOM
MANAGEMENT: A CASE STUDY OF SRIPATUM UNIVERSITY

ณิชนน ภมร*

Nichamon Pamorn

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน 2) เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน ปัจจุบันการบริหารจัดการใช้ห้องเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มการขอใช้บริการมาไว้ในโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) จากนั้นจึงมาปรับใช้ผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์พาวเวอร์ บิไอ (Microsoft Power BI) มาใช้ในการวิเคราะห์การใช้งานห้องเรียนเพื่อให้บริการจัดการใช้ห้องเรียนสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว และทำให้เจ้าหน้าที่สำนักงานทะเบียนสามารถ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,
Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

กลุ่มตัวอย่าง 35 คน โดยประกอบไปด้วย เจ้าหน้าที่สำนักงานทะเบียน จำนวน 5 คน และเจ้าหน้าที่คณะ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จำนวน 30 คน มีผลการประเมินระดับความพึงพอใจในการพัฒนาระบบ ดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม มีผล การประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.34

คำสำคัญ: ดาต้าวิชวลไลเซชัน, การจัดการห้องเรียน, โปรแกรมไมโครซอฟต์พาวเวอร์ บีโอ

ABSTRACT

This research aimed 1) to analyze the approaches for developing a data visualization system, 2) to develop the data visualization system, and 3) to evaluate the satisfaction with the development of the data visualization system. Currently, classroom management collected data from service request forms and compiled them in Microsoft Excel. This data were then processed using Microsoft Power BI for analyzing classroom usage. This helped in swiftly managing classroom usage and allowed the Registration Office staff to plan classroom management effectively. The satisfaction evaluation was conducted on a target group of 35 individuals, consisting of 5 Registration Office staff members and 30 faculty and staff members from Sripatum University. The results of the satisfaction evaluation for the development of the data visualization system to support classroom management at Sripatum University showed a very high level of satisfaction ($\bar{X} = 4.85$) with a standard deviation (SD) of 0.34.

Keywords: Data Visualization, Classroom Management, Microsoft Power BI Program.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว การเก็บข้อมูลและนำไปใช้งานไม่ว่าจะเป็นรูปแบบเอกสารแบบฟอร์มการขอใช้บริการนั้น จะมีการนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดทำเป็นข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซล เพื่อใช้ในการประเมินความพร้อมหรือช่วยในการตัดสินใจ แต่พบว่า ยังคงไม่ตอบสนองตรงความต้องการและทำให้การทำงานเพื่อการวิเคราะห์ยังคงล่าช้า เพราะต้องอาศัยความชำนาญส่วนบุคคลในการตัดสินใจ และอาจเกิดข้อผิดพลาดได้

ดาต้าวิชวลไลเซชันเป็นอีกหนึ่งเทคโนโลยีที่นำมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนางานในองค์กรสามารถใช้งานได้ง่าย และใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย หรือมีแหล่งข้อมูลที่มีความแตกต่างกันนำมาวิเคราะห์ประมวลผล จากนั้นแล้วนำไปเสนอในรูปแบบที่มองเห็นและทำความเข้าใจ

ได้ง่ายผ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนที่ วิดีโอ อินโฟกราฟิก ซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าใจได้ทันทีว่าต้องการสื่อสารอะไร ช่วยประหยัดเวลาในการตีความข้อมูล และการตัดสินใจโดยไม่ต้องตีความหรือค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

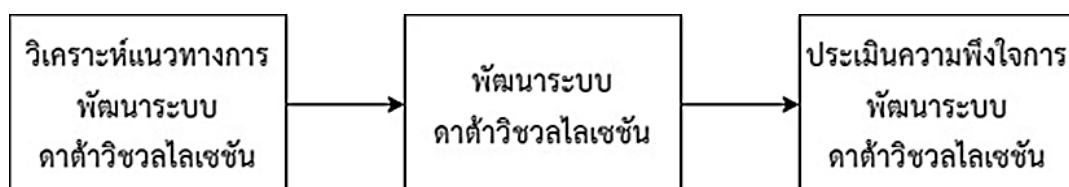
มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นสถาบันอุดมศึกษาเอกชนของประเทศไทยที่ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการดำเนินการให้ห้องเรียนภายในมหาวิทยาลัยศรีปทุมที่ผ่านมา ผู้ที่ขอใช้บริการต้องกรอกเอกสารการขอใช้สถานที่เพื่อแสดงความจำนงในการขอใช้บริการดังกล่าว จากนั้นต้องรอการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่สำนักงานทะเบียนว่าจะได้รับอนุญาตหรือมีห้องให้บริการหรือไม่ หลายครั้งที่บุคลากรและนักศึกษามากรอกเอกสารการขอใช้สถานที่ต้องผิดหวังเพราะไม่มีห้องว่างหรือบางครั้งต้องยกเลิกกิจกรรมที่วางแผนไว้ เนื่องจากมาจองห้องช้าทำให้ไม่มีห้องให้บริการ ซึ่งปัญหานี้ล้วนเป็นปัญหาจากการให้บริการจองห้องของสำนักงานทะเบียน ทางสำนักงานทะเบียนได้อยู่ระหว่างการหาแนวทางปรับปรุงแก้ไข เนื่องด้วยผู้วิจัยเคยทำงานที่สำนักงานทะเบียน มหาวิทยาลัยศรีปทุม จึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการให้บริการจองห้องต่อไป

การใช้เทคโนโลยี Power BI ซึ่งเป็นเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ช่วยให้วิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมมาให้บริการจองห้องเพื่อลดเวลาและอำนวยความสะดวกในการทำงานของเจ้าหน้าที่ผู้ดูแล อีกทั้งเพื่อให้ผู้ที่มาขอใช้บริการพึงพอใจกับบริการมากที่สุด

ดังนั้น การพัฒนาระบบการจองห้องเรียนด้วยระบบออนไลน์ จะสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้นักศึกษาและอาจารย์ในการตรวจสอบห้องเรียนว่าง และจองห้องเรียนเพื่อขอใช้ผ่านระบบการจองห้องเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

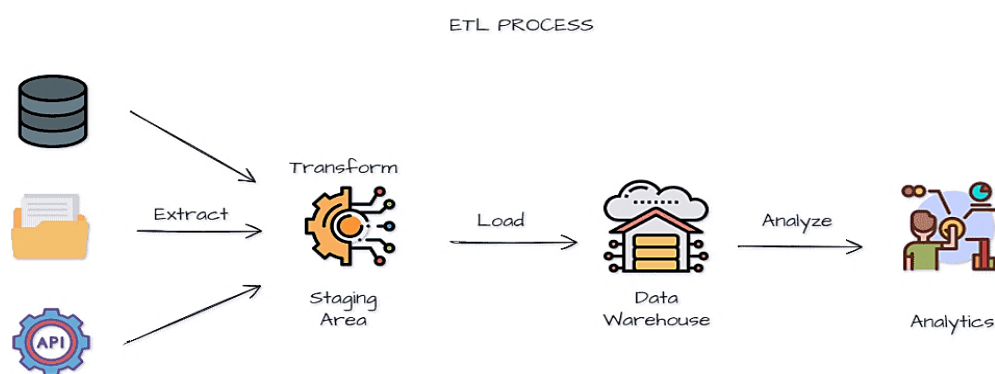
งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถแบ่งขั้นตอนเป็น 3 ขั้นตอน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการอีทีแอล (ETL: Extract, Transform and Load) เป็นกระบวนการรวมข้อมูลจากหลายแหล่ง ไปยังพื้นที่เก็บข้อมูลส่วนกลางขนาดใหญ่ที่เรียกว่า คลังข้อมูล โดยที่เริ่มจากการแยกข้อมูลออกมาจากแหล่งข้อมูล นำมาปรับแต่งหรือเปลี่ยนแปลง และนำข้อมูลไปเก็บไว้ในดาต้า แวร์เฮาส์ (Data Warehouse) หรือแหล่งที่ต้องการ ทำหน้าที่คัดแยกข้อมูลเฉพาะที่ผู้ใช้ต้องการจากทุกแหล่งข้อมูลมารวมกัน โดยจะทำการทำความสะอาดข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลมีความสม่ำเสมอสอดคล้องกันทั้งหมดก่อนจะนำบรรจุลงที่เก็บที่เรียกว่า คลังข้อมูล โดยกระบวนการแปลงข้อมูลที่มีการดำเนินการต่าง ๆ มักเกี่ยวข้องกับ การกรอง การเรียงลำดับ การเรียงข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล และการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทำให้ชุดข้อมูลดิบแต่ละรายการ สามารถจัดเตรียมในรูปแบบและโครงสร้างที่ใช้งานได้มากขึ้น สำหรับวัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์ ส่งผลให้มีข้อมูลเชิงลึกที่มีความหมายมากขึ้น รายละเอียด ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กระบวนการอีทีแอล ที่มา <https://blog.datath.com/no-code-data-pipeline/>
(Perth Ngarmtrakulchol, ออนไลน์, ม.ป.ป.)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Chen (2013) ได้พัฒนาดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบงานด้านสาธารณสุข ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบงานด้านสาธารณสุขได้ถูกการวิเคราะห์และอภิปรายโดยนักวิจัยหลายท่านในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ซึ่งมีความลำบากของการจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้การปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจในงานด้านสาธารณสุขจึงมีความจำเป็นอย่างมาก ที่ต้องนำเครื่องมือดาต้าวิซวลไลเซชันที่เป็นประโยชน์สำหรับการเข้าถึงข้อมูลของทั้งผู้ป่วยและบุคลากรทางการแพทย์ อย่างไรก็ตาม ได้ทำขึ้นมาเพื่อพัฒนาเครื่องมือดาต้าวิซวลไลเซชันที่เป็นประโยชน์สำหรับการเข้าถึงข้อมูล

ของทั้งผู้ป่วย และบุคลากรเพื่อปรับใช้ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันกับการให้บริการด้านสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมธิยา กาศเกษม (2563) ได้พัฒนาการแสดงผลภาพข้อมูลแบบดาต้าวิซวลไลเซชันของผลการดำเนินงานทางการเงินของบริษัทในกลุ่มกิจการโทรคมนาคม โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟ แผนภูมิ สรุปภาพรวมข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรม Tableau ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ รูปแบบสวยงามใช้งานง่าย อีกทั้งมีเครื่องมือในการจัดทำกราฟและสามารถประมวลผลทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก

อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำงานผลความสำเร็จในการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลักนำเสนอการใช้ระบบข่าวกรองธุรกิจผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ เพาเวอร์ บีไอ และการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินงานองค์กร ใช้ข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลักเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ ออกแบบฐานข้อมูล ไปจนถึงการพัฒนาวิซวลไลเซชันแสดงรายงานข้อมูลที่สามารถปรับเปลี่ยนมุมมอง พยากรณ์แนวโน้มข้อมูล และประเมินความแม่นยำของข้อมูล พบว่า มีความแม่นยำเฉลี่ย 92.41 หรือมีค่าเฉลี่ยความคลื่อนสัมบูรณ์ของการพยากรณ์ เท่ากับ 5.93

วศิน เรืองนิยม (2564) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้า บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด ซึ่งเป้าหมายหลักคือ การปรับใช้ดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสำรองอะไหล่และสินค้า ผลลัพธ์ของการวิจัยเป็นการสร้างระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อแสดงผลข้อมูล ผู้บริหารสามารถตัดสินใจเร็วขึ้นในการจัดการคลังสินค้าและการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้บริหารมีความพึงพอใจมากขึ้น

พัชรา คงเหมาะ (2565) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบรายงานการใช้ห้องเรียนออนไลน์แบบดาต้าวิซวลไลเซชันของฝ่ายผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้พัฒนาระบบรายงานออนไลน์โดยใช้ดาต้าวิซวลไลเซชันประกอบด้วย รายงานการใช้งานห้องเรียนออนไลน์ รายงานระบบการทดสอบออนไลน์ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบรายงานออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

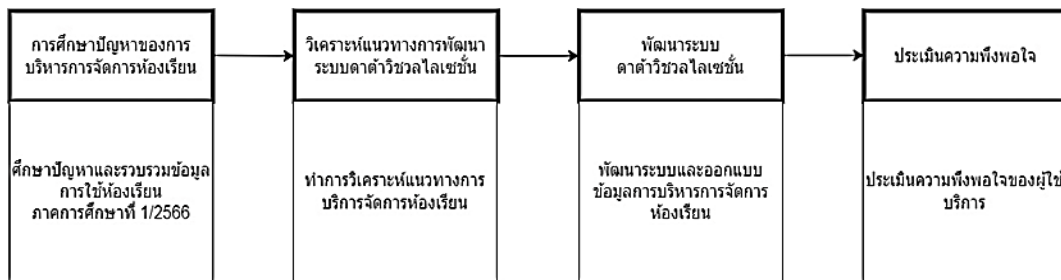
1. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม
2. เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียนกรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยในงานนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการขอใช้งานห้องเรียนในมหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษาที่ 1/2566 โดยการนำข้อมูลมาตรวจสอบและวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์รูปแบบตารางข้อมูลขึ้นมาใหม่ โดยทางผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินงานตามแนวทางวงจรพัฒนาระบบ จำนวน 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลและการวางแผน 2) เก็บรวบรวมข้อมูล 3) การออกแบบระบบ และ 4) การประเมินการใช้งานระบบ

ขั้นตอนการวิจัยวิธีการดำเนินงาน และขั้นตอนการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม ประกอบด้วย

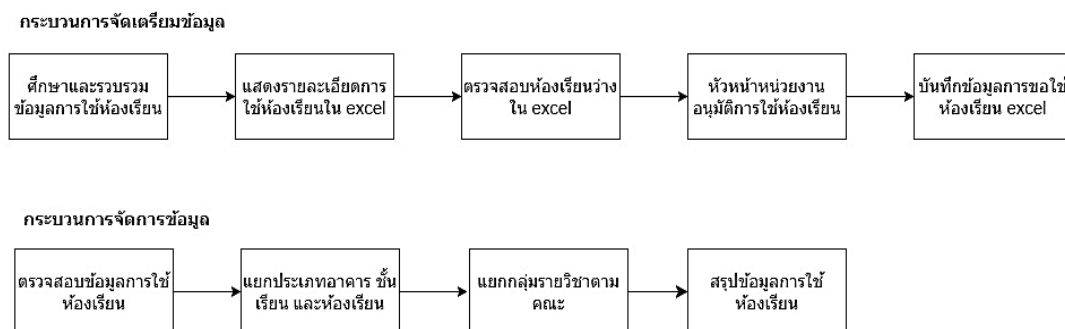
1. การศึกษาปัญหาของการบริหารการจัดการห้องเรียน ภาคการศึกษาที่ 1/2566 มหาวิทยาลัยศรีปทุม
2. วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมไมโครซอฟต์ พาวเวอร์ บีไอ ในการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ห้องเรียน ภาคการศึกษาที่ 1/2566
3. พัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม
4. ประเมินความพึงพอใจในการใช้งานข้อมูล โดยผู้ใช้ระบบการจองห้องเรียนจากสำนักงานทะเบียน จำนวน 5 คน และเจ้าหน้าที่คณะ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จำนวน 30 คน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขั้นตอนการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการทดลองใช้งานของงานวิจัยนี้ การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษาที่ 1/2566 ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเพื่อวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อประเมินความพึงพอใจการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม การบริหารการใช้ห้องเรียนเป็นปัญหาที่มีความสำคัญในการจัดการทรัพยากรทางการศึกษา การใช้เทคโนโลยีดาต้าวิชวลไลเซชันเป็นทางเลือกในการสนับสนุนและปรับปรุงการบริหารการใช้ห้องเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งระบบในปัจจุบันการใช้ห้องเรียนในมหาวิทยาลัยศรีปทุมจะทำการรวบรวมข้อมูลจากสำนักงานอาคาร และศูนย์ไอซีที จากนั้นจะนำข้อมูลมาสร้างตารางห้องเรียนผ่านโปรแกรม Microsoft Excel/ Google Sheet หากมีการขอใช้ห้องเรียนจะทำการบันทึกการขอใช้ห้องเรียนในแบบฟอร์มการใช้ห้องเรียนที่สร้างไว้ในการดูข้อมูลการใช้ห้องเรียน การจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษา และการจองขอใช้ห้องเรียนเพื่อชดเชยหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ต้องดูผ่านโปรแกรม Microsoft Excel/ Google Sheet ซึ่งจะต้องตรวจสอบดูที่ละห้องเรียน ดังรูปที่ 4



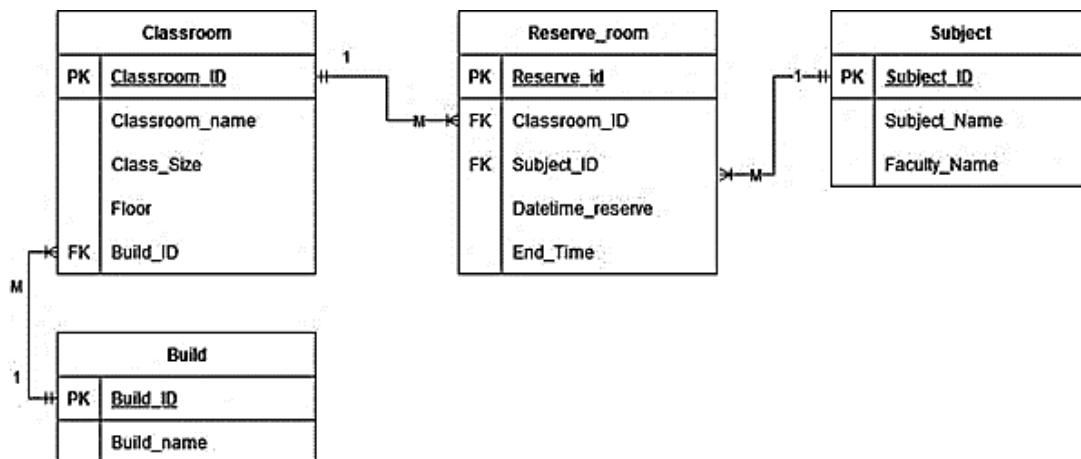
รูปที่ 4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน

จากรูปที่ 4 การแสดงผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน พบว่ากระบวนการจัดเตรียมข้อมูลต้องมีการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการใช้ห้องเรียนจากแหล่งข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลและนำมาแสดงรายละเอียดการใช้ห้องเรียนใน Excel จากนั้นจึงจะสามารถตรวจสอบห้องเรียนที่ว่างผ่านใน Excel ได้ ทั้งนี้ การตรวจสอบข้อมูลการใช้ห้องเรียนมีการแยกประเภทอาคารชั้นเรียน และห้องเรียนได้ จากนั้นจึงสามารถนำมาสรุปข้อมูลการใช้ห้องเรียนได้

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการการใช้ห้องเรียน โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ พาวเวอร์ บีไอ เพื่อช่วยให้ผู้ดูแลสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้ง และตัดสินใจได้อย่างแม่นยำ ซึ่งจะส่งผลให้การจัดการทรัพยากรทางการศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการการศึกษาและการสอนในสถาบันการศึกษา ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ข้อมูลหลังนำเข้าโปรแกรม Microsoft Power BI Desktop

ตารางที่ 1 พจนานุกรมตารางข้อมูลทั่วไปของตึก (Build)

ชื่อคอลัมน์	รูปแบบข้อมูล	ความกว้าง	แบบ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
Build_ID	Varchar	20	X (20)	PK	รหัสของตึก
Build_Name	Varchar	150	X (150)		ชื่อตึก

ตารางที่ 2 พจนานุกรมตารางข้อมูลทั่วไปของห้องเรียน (Classroom)

ชื่อคอลัมน์	รูปแบบข้อมูล	ความกว้าง	แบบ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
Classroom_ID	Varchar	20	X (20)	PK	รหัสของห้องเรียน
Classroom_Name	Varchar	150	X (150)		ชื่อห้องเรียน
Classroom_Size	Varchar	100	X (100)		ความจุของห้อง
Floor	Varchar	100	X (100)		ชั้นที่
Build_ID	Varchar	30	X (30)	FK	รหัสตึกอ้างอิง จากตาราง Build

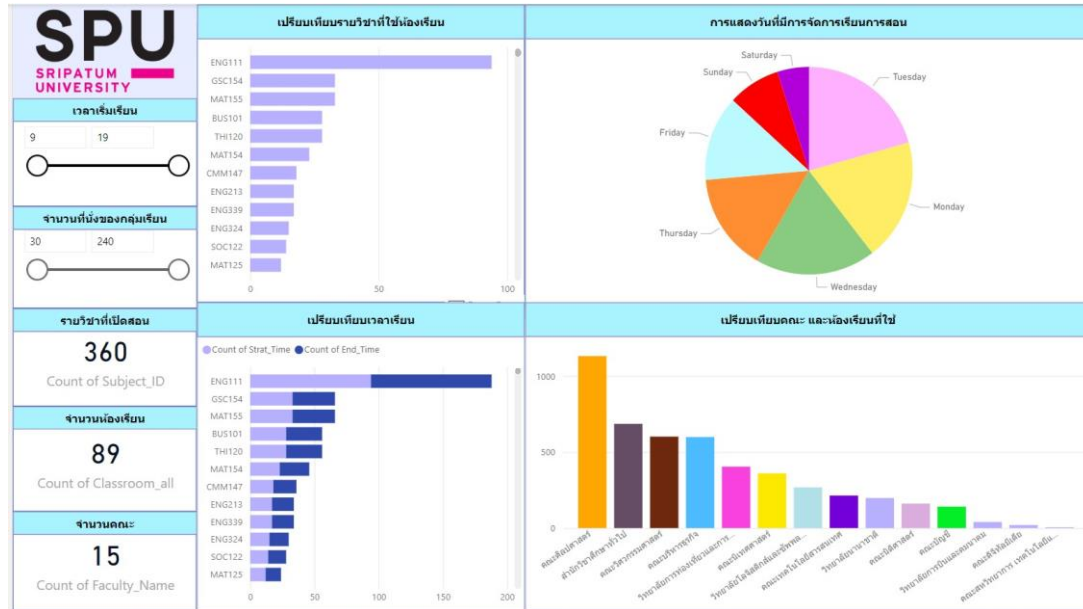
ตารางที่ 3 พจนานุกรมตารางข้อมูลทั่วไปของวิชาเรียน (Subject)

ชื่อคอลัมน์	รูปแบบข้อมูล	ความกว้าง	แบบ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
Subject_ID	Varchar	20	X (20)	PK	รหัสของวิชาเรียน
Subject_Name	Varchar	150	X (150)		ชื่อวิชาเรียน
Faculty_Name	Varchar	100	X (100)		ชื่อคณะ

ตารางที่ 4 พจนานุกรมตารางข้อมูลการจองห้องเรียน (Reserve Room)

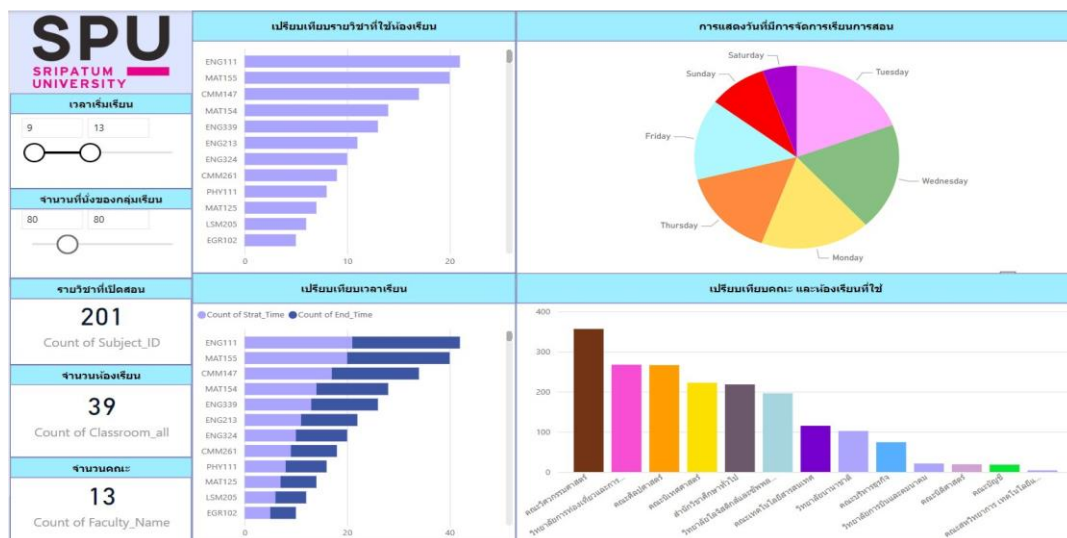
ชื่อคอลัมน์	รูปแบบข้อมูล	ความกว้าง	แบบ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
Reserve_ID	Varchar	20	X (20)	PK	รหัสการจอง ห้องเรียน
Classroom_ID	Varchar	150	X (150)	FK	รหัสห้องเรียน อ้างอิงจากตาราง Classroom
Subject_ID	Varchar	100	X (100)	FK	รหัสวิชาเรียน อ้างอิงจากตาราง Subject
Datetime_Reserve	DateTime				วันและเวลาที่จอง
End_Time	DateTime				เวลาที่กำหนดการ จอง

การแสดงผลงานการใช้ห้องเรียนประจำภาคการศึกษาที่ 1/2566 สามารถดูข้อมูลการใช้ห้องเรียนแบบแยกคณะ รายวิชา และวันเวลาเรียนได้ทั้งหมด ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 รายงานการใช้ห้องเรียนประจำภาคการศึกษาที่ 1/2566

การแสดงผลงานที่ผู้ใช้งานต้องการทราบว่า ในวันพุธมี Class Size ที่ จำนวน 80 ที่นั่ง ระหว่างเวลา 09.00-13.00 น. มีรายวิชาใด คณะใด จัดการเรียนการสอนอยู่บ้าง ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างการเลือกและการกำหนดตัวเลือกข้อมูลที่ต้องการ

การประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบวิซวลไลเซชันความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูล
ดัชนีประสิทธิภาพหลัก ด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI โดยอาศัยข้อมูลผลการดำเนินงานการใช้
ห้องเรียน ประจำภาคการศึกษาที่ 1/2566 เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้ในการตัดสินใจ วางแผน และ
สรุปข้อมูลของการใช้ห้องเรียนได้ โดยการทดสอบความพึงพอใจการใช้งานผ่านแบบสอบถาม ผ่านผู้ใช้
ระบบการจองห้องเรียนจากเจ้าหน้าที่สำนักงานทะเบียน จำนวน 5 คน และเจ้าหน้าที่คณะ มหาวิทยาลัย
ศรีปทุม จำนวน 30 คน ด้วยแบบประเมินที่วัดค่าระดับเกณฑ์การวัด 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจในการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุน
การบริหารการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	ระดับความ พึงพอใจ
1. รูปแบบการนำเสนอมีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย	4.94	0.24	ดีมาก
2. ความถูกต้องในการประมวลผล	4.92	0.26	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน	4.91	0.29	ดีมาก
4. ความสามารถในการเลือกดูข้อมูลได้ถูกต้องตามความต้องการ	4.79	0.40	ดีมาก
5. ความหลากหลายของรูปแบบในการแสดงผล	4.66	0.52	ดีมาก
6. สามารถช่วยลดเวลาในการปฏิบัติงานได้	4.88	0.31	ดีมาก
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	4.85	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 5 การประเมินผลการประเมินระดับความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ
มากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 คือ รูปแบบการนำเสนอมีความชัดเจน
และเข้าใจได้ง่าย

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา:
มหาวิทยาลัยศรีปทุม โดยใช้ข้อมูลการใช้ห้องเรียนในภาคการศึกษาที่ 1/2566 เพื่อนำมาวิเคราะห์และ
สร้างรายงานต่าง ๆ ซึ่งสามารถสนับสนุนการใช้ห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่มีการแสดง
รายงานทั้ง 4 รายการ ได้แก่ 1) เปรียบเทียบรายวิชาที่ใช้ห้องเรียน 2) การแสดงวันที่มีการจัดการเรียน
การสอน 3) เปรียบเทียบเวลาเรียน และ 4) เปรียบเทียบคณะ และห้องเรียนที่ใช้ ทำให้เจ้าหน้าที่เข้าใจ
ในข้อมูลที่มีอยู่และสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ไปใช้ในการบริการห้องเรียนได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้

งานวิจัยฉบับนี้ยังสอดคล้องกับ อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563) ได้ดำเนินการพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก โดยใช้โปรแกรม Power BI โดยได้ข้อมูลทางสถิติอย่างหลากหลาย อีกทั้งยังได้ดำเนินการทำ KPI และยังดำเนินการพยากรณ์ข้อมูลต่าง ๆ และ วศิน เรืองนิม (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันในการบริหารการจัดการในการสำรองอะไหล่และสินค้า เพื่อบริหารข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสำรองอะไหล่ ซึ่งผลลัพธ์ของการวิจัยเป็นการสร้างระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อแสดงผลข้อมูล ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้เร็วขึ้น และการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ความสะดวกสบายของผู้บริหารมีความพึงพอใจมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารการใช้ห้องเรียน กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นการดึงข้อมูลจากหลากหลายแหล่งข้อมูลซึ่งเป็นข้อจำกัดในการดึงข้อมูล ข้อเสนอแนะ ถ้าสามารถใช้โปรแกรม Microsoft Power BI เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลปัจจุบัน จะทำให้มีข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากขึ้น และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หลายมิติ

บรรณานุกรม

- กฤษณะ จันทรอยู่จริง. (2563). *การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อบริหารจัดการอพาร์ทเมนต์*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- พัชรา คงเหมาะ. (2565). *การพัฒนาระบบรายงานการใช้ห้องเรียนออนไลน์แบบดาต้าวิซวลไลเซชันของฝ่ายผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เมธิยา กาศเกษม. (2563). *การพัฒนาวิซวลไลเซชันของผลการดำเนินงานทางการเงิน กรณีศึกษากิจการโทรคมนาคมในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- วรกานต์ เชื้อสิงห์. (2564). *การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การตลาดขององค์กรประเภทพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

- วศิน เรืองนิยม. (2564). *การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการในการสำรวจอะไหล่ และสินค้า กรณีศึกษา บริษัท วี เอ็นเตอร์ไพรส์ เซอร์วิส จำกัด*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อัญชลี บัวเมืองเก่า. (2563). *การพัฒนาวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- Amazon Web Services. (n.d.). *What is ETL (Extract Transform Load)?* (Online). Available: https://aws.amazon.com/what-is/etl/?nc1=h_ls [2023, November 30].
- Chen, Yining. (2013). *Data visualization in models for healthcare workflow improvement*. Thesis in Industrial Engineering and Operations Research Graduate School, The Pennsylvania State University.
- Dusadeeviroj. (ม.ป.ป.). *แนะนำแนวทางการทำ ETL สำหรับ Data Warehouse* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.fusionsol.com/blog/review-etl-process/> [2566, 30 พฤศจิกายน].
- Meow. (2564). *ETL vs ELT ต่างกันอย่างไร? ทำไม Data Warehouse สมัยใหม่นิยมใช้ ELT* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://blog.datath.com/etl-vs-elt/> [2566, 30 พฤศจิกายน].
- Pati Pik. (2562). *Data Visualization ไม่ได้ทำให้สวย แต่ทำให้เข้าใจง่าย* (Online). เข้าถึงได้จาก: <https://blog.1moby.com/ds-ep-4-data-visualization-ไม่ได้ทำให้สวย-แต่ทำให้เข้าใจง่าย-e65515635b6e> [2566, 2 พฤศจิกายน].
- Perth Ngarmtrakulchol. (ม.ป.ป.). *Data Pipeline คืออะไร* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://blog.datath.com/no-code-data-pipeline/> [2566, 30 พฤศจิกายน].

การลดความเค้นบริเวณตัวอักษรในแม่พิมพ์เครื่องประดับ STRESS REDUCTION OF TEXTURE ENGRAVING IN PROGRESSIVE DIE FOR JEWELRY

ดวงวิทย์ ศรีพันธุ์เมือง*

Duangvit Sripunmuang

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ธร พรหมบุตร**

Asst. Prof. Dr.Pongtorn Prombut

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการลดความเค้นตกค้างในชิ้นส่วนแม่พิมพ์ที่มีการขึ้นรูปบริเวณตัวอักษร โดยได้ทำการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของชิ้นส่วนตัวอักษรที่มีการเพิ่มส่วนโค้งด้วยคาร์คิมิต่าง ๆ กับวัสดุเหล็ก เกรด SKH51 ชุบแข็ง จากนั้นทำการเทียบแรงกดบนชิ้นงานด้วยแรง 8001 N/mm² และวิเคราะห์ด้วยวิธีกลศาสตร์ ขณะที่ลงมากระทำบริเวณตัวอักษร หลังจากวิเคราะห์จะเป็นการตรวจสอบผลการเสียรูป (Deformation) และความเค้น (Von Mises Stress) ของแบบจำลอง

ผลการวิเคราะห์ พบว่า จากข้อมูลจากการใช้งานจริงสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม คือ การลดความเค้นที่ตัวอักษรส่งผลให้อายุการเพิ่มขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยจากการลดลงของความเค้น จะไม่เท่ากับเปอร์เซ็นต์อายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากตัวแปรอื่น ๆ จากการทดลองใช้งานจริง เช่น ความแข็งของวัสดุ, การทำงานของเครื่องกด, การประกอบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ โดยคาร์คิมิตี่เหมาะสมที่สุด คือ 0.08 มิลลิเมตร เนื่องจากมีค่าการเฉลี่ยรวมของค่าความเค้นสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ต่ำในบรรดาคาร์คิมิตี่ทำการทดลองและรูปลักษณะความโค้งยังคงใกล้เคียงกับชิ้นงานเดิมอยู่ ซึ่งอายุการใช้งานนานขึ้น 16% ส่งผลให้จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัวอักษรต่อยอดผลิตน้อยลง และลดเวลาการเปลี่ยนชิ้นส่วนแม่พิมพ์ลงไปได้ 15 นาที ต่อการเปลี่ยนชิ้นส่วน 1 ตัว

คำสำคัญ: ความเค้น, ไฟไนต์เอลิเมนต์, แม่พิมพ์เครื่องประดับ

* นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตทางอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* Student in Master of Engineering Program in Industrial Production Technology, Kasetsart University,
Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: s.daungvit@gmail.com

** Assistant Professor, in Mechanical Engineering Faculty of Engineering, Kasetsart University

ABSTRACT

This research proposed reducing residual stress in mold parts formed around letters by creating a finite element model of the letter parts with added curves of varying radii, using hardened SKH51 steel. A pressure of 8001 N/mm² was applied to the letter area and analyzed mechanically. The deformation and Von Mises stress of the model were then examined.

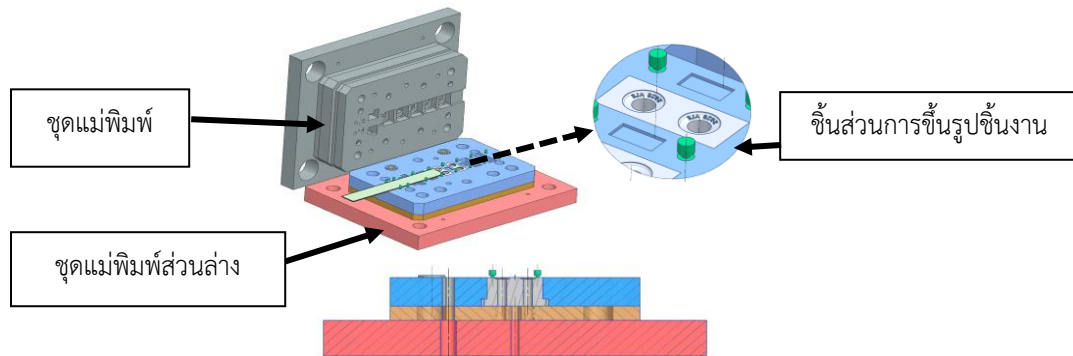
The analysis results showed that the data from actual use corresponded with the program's analysis results: reducing stress at the letters, thus extending their lifespan. However, the percentage decrease in stress did not equal the percentage increase in lifespan due to other variables in real-world applications, such as material hardness, press operation, and mold part assembly. The optimal radius was found to be 0.08 millimeters, as it resulted in the lowest average maximum stress among the tested radii, while maintaining a curvature similar to the original part. This increased the lifespan by 16%, reducing the number of letter mold part orders per production run and cutting down the mold part replacement time by 15 minutes per replacement.

Keywords: Stress, Finite Element, Progressive Die for Jewelry.

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของงานวิจัย

แม่พิมพ์โลหะสำหรับเครื่องประดับมีด้วยกัน 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ชุดแม่พิมพ์ส่วนบน, ชุดแม่พิมพ์ส่วนล่าง, ชิ้นส่วนการขึ้นรูปลวดลายและตัวอักษร ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยมีการทำงาน ดังนี้ ชุดแม่พิมพ์ส่วนบนทำหน้าที่เจาะและกดขึ้นรูป ส่วนชุดแม่พิมพ์ส่วนล่างจะทำหน้าที่รองรับการกดขึ้นงานของส่วนบน โดยในชุดแม่พิมพ์ส่วนล่างจะมีชิ้นส่วนการขึ้นรูปลวดลายและตัวอักษร ซึ่งทำหน้าที่เป็นแม่แบบในการขึ้นรูปชิ้นงานเป็นลวดลายต่าง ๆ และสามารถถอดเปลี่ยนได้



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะแบบต่อเนื่อง

การทำงานของแม่พิมพ์จะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) นำชุดแม่พิมพ์ขึ้นเครื่องกด 2) ยกแม่พิมพ์ชุดบนออกจากชุดล่าง 3) ป้อนแผ่นโลหะใส่เข้าไปในแม่พิมพ์ชุดล่าง 4) ประคบแม่พิมพ์ชุดบนลงเข้าหาแม่พิมพ์ชุดล่าง 5) เครื่องป้อนแผ่นโลหะจะดันแผ่นโลหะเข้าไปในแม่พิมพ์อย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในรูปที่ 2



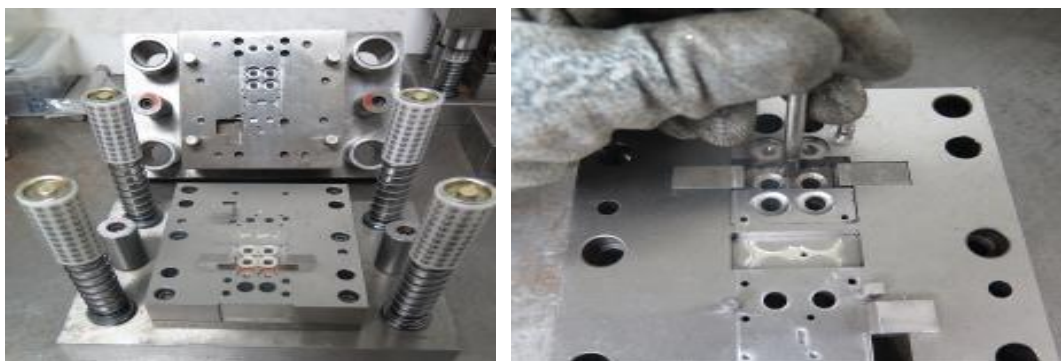
รูปที่ 2 การทำงานของแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะแบบต่อเนื่อง

ผู้วิจัยพบปัญหาการแตกหักของชิ้นส่วน การขึ้นรูปชิ้นงานและตัวอักษรบ่อยครั้ง โดยเกิดขึ้นบริเวณขอบของตัวอักษร ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 จุดแตกหักบริเวณตัวอักษรในชิ้นส่วนขึ้นรูปของแม่พิมพ์

โดยหลังจากพบการแตกหักพนักงานต้องทำการหยุดการผลิตและดำเนินการถอดชิ้นส่วนที่แตกหักออกจากแม่พิมพ์พร้อมทั้งใส่ชิ้นส่วนใหม่เข้าไปแทนที่ ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่แตกหักออกจากแม่พิมพ์

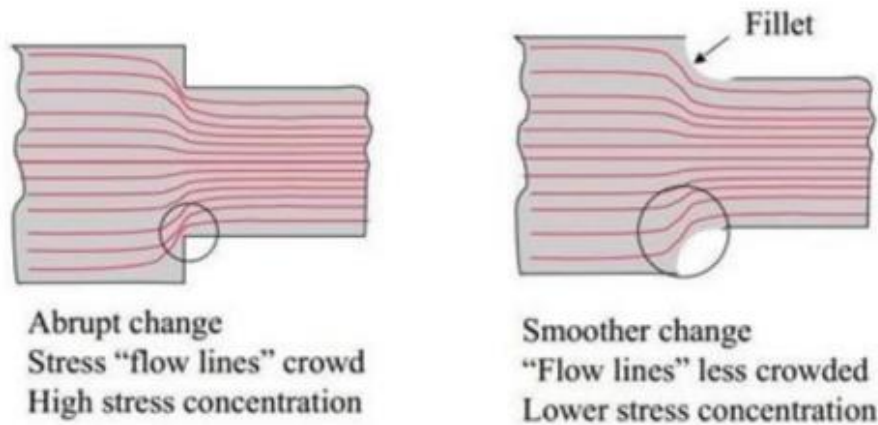
กรอบแนวคิดและทฤษฎี

จากตำแหน่งที่เกิดการแตกร้าวของชิ้นงานปัจจุบันที่ชิ้นงาน พบว่า โดยส่วนมากเกิดขึ้นบริเวณมุมของตัวหนังสือแต่ละตัว ซึ่งเป็นจุดที่เปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัด



รูปที่ 5 ตำแหน่งที่เกิดการแตกร้าวของชิ้นงานปัจจุบัน

โดยสาเหตุสามารถอ้างอิงได้กับปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุของจุดศูนย์รวมความเค้น (Stress Concentration) โดยจะมีผลต่ออายุความล้าตัวของวัสดุ เมื่อได้รับการกระทบภายใต้แรงที่มากระทำเป็นจังหวะหรือเป็นแบบความเค้นสลับไป สลับมา (Cyclic Load)



รูปที่ 6 จุดศูนย์รวมความเค้น (Stress Concentration)

ธนิต ธนไพศาลกิจ, โสภณ ประรรมภ์ และไพฑูรย์ บัวสด (2541) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเค้นและความเครียดบนชิ้นงานเหล็กเหนียวที่มีรอยบาก โดยใช้วิธีทางไฟไนต์เอลิเมนต์ศึกษาค่าหาความเค้นสูงสุดกับตัวอย่างชิ้นงานที่มีรอยบากเป็นมุม 60, 90, 120 และ 150 องศา

งานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นว่าบริเวณจุดที่เกิดมุมตัดกัน 90 องศา เมื่อมีการรับแรงจะส่งผลให้เกิดค่าความเค้นสูงเสมอ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดนี้มาใช้ในการออกแบบเพื่อลดค่าความเค้นที่มุม

Giare & Shabahang (1989, pp. 757-766) นำเสนอเทคนิคการลดความเค้นหนาแน่นรอบรูวงกลมหลักของแผ่นสี่เหลี่ยม โดยใช้วงแหวนเสริมแรงรอบรูวงกลมหลักทำให้ลดค่าตัวประกอบความเค้นหนาแน่น (Stress Concentration Factor) ลงจาก 2.52 เป็น 1 Meguid

วรวิทย์ วรรณานิน, สมชาย เหลืองสด และประกอบ ชาตฤกษ์ (2554, หน้า 13-23) งานวิจัยนี้เป็นการวิเคราะห์ความเข้มของความเค้นที่เกิดขึ้นภายในหัวรีฟอร์มโดยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งหัวรีฟอร์มมีลักษณะเป็น C-Clamp ใช้ในการบีบอัดหน้าแปลนเสือเพลลาขับหลัง โปรแกรม Solid Works และ Cosmos ใช้ในการสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ตามลำดับ ผลการทดสอบจริงและวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีความคลาดเคลื่อน 8.1% สรุปว่า แบบจำลองที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหานี้ได้ผลวิเคราะห์ที่ความดัน 230, 270, 300, 350 และ 380 bars พบว่า ความเข้มของความเค้นที่คอของหัวรีฟอร์มเท่ากับ 227, 265, 289, 354, 382 MPa และมีค่าความปลอดภัยเท่ากับ 2.3, 2.0, 1.8, 1.5,

1.38 ตามลำดับ ความเข้มของความเค้นจะแปรผันตรงตามค่าความดันที่ลดลง การเพิ่มรัศมีความโค้งเป็นแบบไม่คงที่ที่คอหัวรีฟอร์มจะสามารถลดความเข้มของความเค้นลงได้

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นการปรับปรุงการออกแบบโดยการเพิ่มรัศมีความโค้งเข้าไปช่วยให้สามารถลดความเข้มข้นของความเค้นลงได้ ผู้วิจัยจึงนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบความโค้งที่ตัวอักษร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

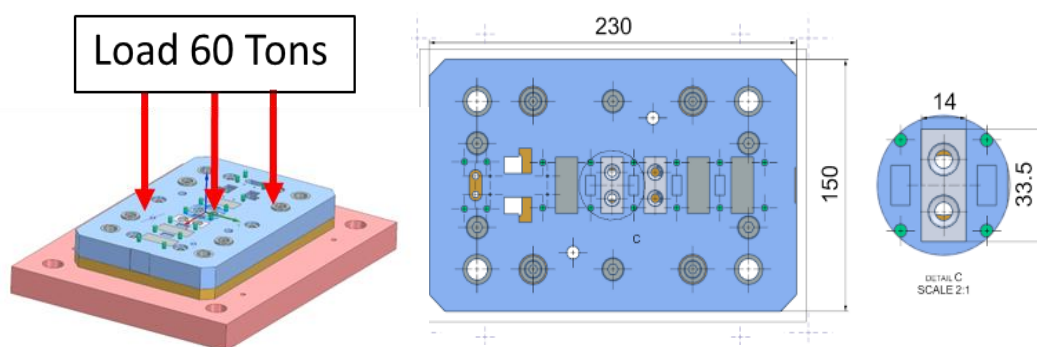
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนขึ้นรูปขึ้นงาน โดยการเพิ่มส่วนโค้งที่เหมาะสมบริเวณขอบมุมของตัวอักษรเพื่อลดความเค้นที่เกิดขึ้นจากการกดของแม่พิมพ์ ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์และดำเนินการทดสอบกับการผลิตชิ้นงานจริง

วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาการผลิตชิ้นงานด้วยแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะแบบต่อเนื่อง

ศึกษาข้อมูลทั้งหมดของแม่พิมพ์ที่จะทำการทดลอง เช่น ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ ส่วนประกอบของแม่พิมพ์ แรงของเครื่องกดที่กระทำกับแม่พิมพ์ ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการกดแม่พิมพ์ จากนั้นทำการศึกษขั้นตอนการทำงานของพนักงานในการประกอบแม่พิมพ์ โดยขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสามารถจำแนกตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาและสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ได้แก่

1. การประกอบชิ้นส่วนขึ้นรูปในแม่พิมพ์ส่วนล่างเป็นการยึดด้วยการสวมอัด จึงสามารถกำหนด การยึดเป็นแบบยึดแน่นถาวร
2. พื้นที่รับแรงจากเครื่องกดขนาด 60 ตัน ทางผู้วิจัยจะคิดแค่แรงที่กระทบต่อพื้นที่หน้าสัมผัสของชิ้นส่วนขึ้นรูปตัวอักษรเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงพื้นที่รับแรงที่ใช้คิดในการคำนวณ

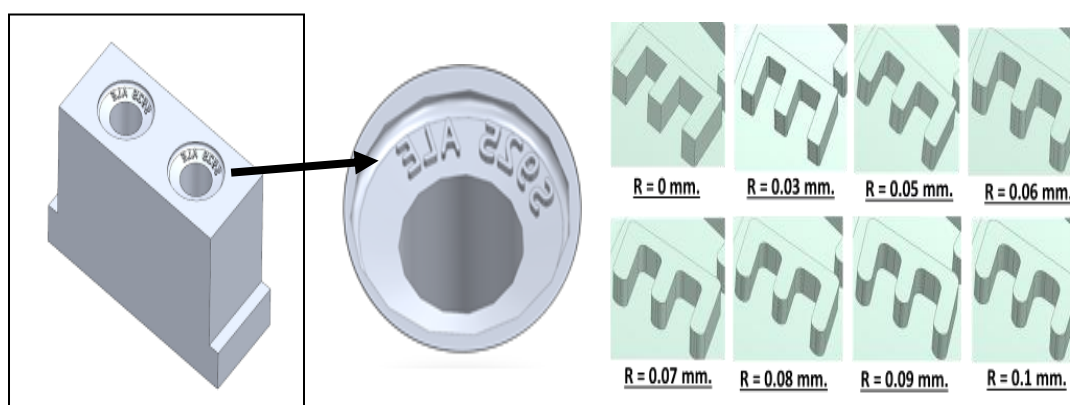
การดำเนินงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การทดสอบชิ้นงานจริงและการวิเคราะห์แบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์ เพื่อนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับผลการทดสอบชิ้นงานจริง

วิธีการทดสอบชิ้นงานจริง

ผู้วิจัยทำการทดสอบโดยการใช้ชิ้นส่วนขึ้นรูปชิ้นงานที่มีการปรับปรุงการออกแบบและผ่านการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แล้วว่ามีค่าความเค้นลดลงมากที่สุด มาทำการทดลองผลิตชิ้นรูปขึ้นงานจริง โดยไม่มีการเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ใด ๆ นอกจากชิ้นงานที่ทำการทดสอบ

การวิเคราะห์แบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์

ในการจำลองเพื่อวิเคราะห์ค่าความเค้นสูงสุดที่ตัวอักษรของชิ้นส่วนขึ้นรูปชิ้นงานในแม่พิมพ์โลหะต้องทำการสร้างแบบจำลอง โดยใช้โปรแกรม SolidWorks ดังแสดงในรูปที่ 6 หลังจากนั้นทำการสร้างแบบจำลองเพิ่มเติม โดยการเพิ่มส่วนโค้งบริเวณขอบของตัวอักษรด้วยค่ารัศมี 0.03, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 โครงสร้างแบบจำลองชิ้นส่วนขึ้นรูป

แล้วจึงสร้างแบบจำลองทางไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS ภาพรวมของการจำลองแบบทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ผู้วิจัยได้ลดรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ เหลือเพียง ชิ้นส่วนขึ้นรูปชิ้นงานเพียงแค่ชิ้นส่วนเดียว เป็นวัสดุชนิด SKH51 Steel มีคุณสมบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของ SKH51 Steel ชุบแข็ง

สมบัติ (Property)	ค่า (Value)	หน่วย (unit)
Density	8100	g/cm ³
Young's Modulus	219	GPa
Possion's Ratio	0.3	
Tensile Ultimate Strength	900	MPa
Tensile Yield Strength	597	MPa

ที่มา: <https://www.otaisteel.com/products/skh51-steel-jis-g4403/>

เมื่อทำการ import แบบจำลองที่สร้างด้วยโปรแกรม SolidWorks เข้ามาที่โปรแกรม ANSYS แล้วการตั้งค่าเพื่อการวิเคราะห์เป็น ดังนี้

1. กำหนดวัสดุให้ชิ้นงานเป็น SKH51
2. ทำการ Mesh ชิ้นงานด้วย Element ขนาด 1 mm. และขนาด Element 0.01 mm.

ที่บริเวณตัวอักษร ดังแสดงในรูปที่ 9

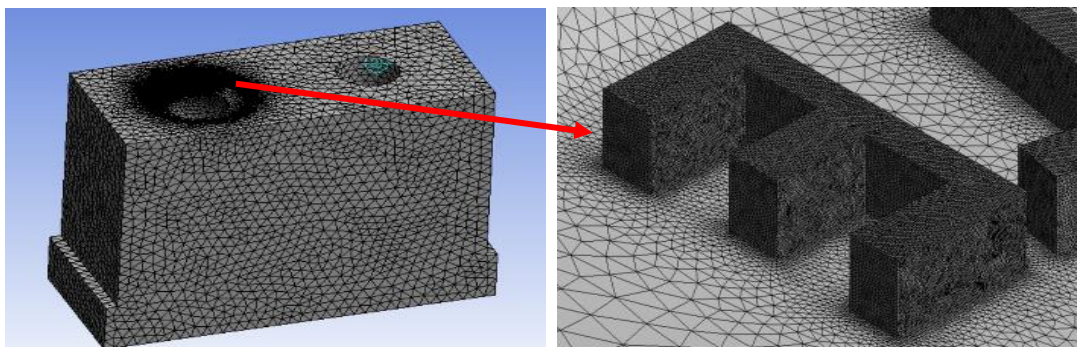
3. กำหนดจุดยึดชิ้นงานให้ชิ้นงานตรึงอยู่กับที่ (Fix support) ดังแสดงในรูปที่ 8
4. กำหนดแรงจากเครื่องกดที่กระทำต่อชิ้นงานดังสมการต่อไปนี้

$$F_{\text{Insert}} = P_{\text{mm}^2} \times A_{\text{insert}} \quad (1)$$

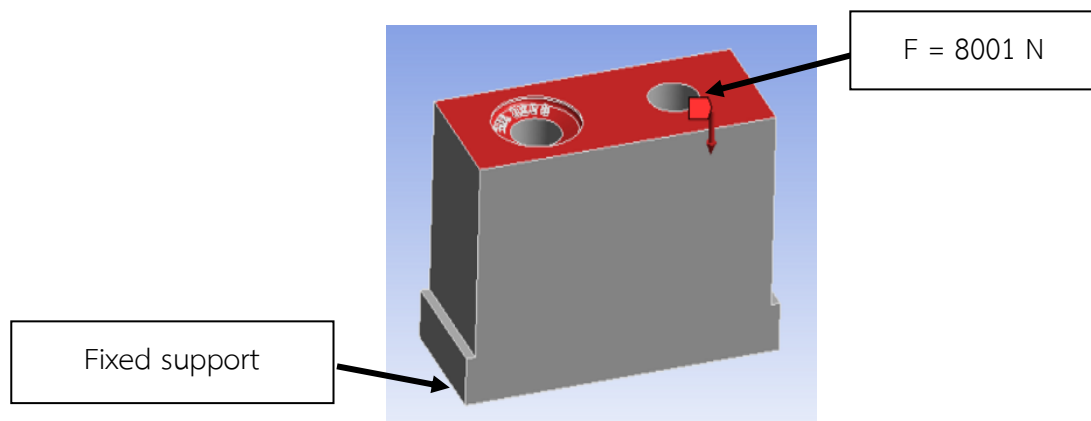
$$F_{\text{Insert}} = 17.06 \text{ (N/mm}^2\text{)} \times 469 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$F_{\text{Insert}} = 8001 \text{ N}$$

โดยที่ F_{Insert} คือ แรงที่กระทำต่อชิ้นส่วนชิ้นรูป P_{mm^2} คือ แรงที่กระทำต่อ 1 พื้นที่หน่วย A_{insert} คือ พื้นที่หน้าสัมผัสที่รับแรงของชิ้นส่วนชิ้นรูป



รูปที่ 9 แสดงการ Mesh ในโปรแกรม Ansys



รูปที่ 10 แสดงการกำหนดแรงและจุดยึดในโปรแกรม Ansys

เมื่อสร้างแบบจำลองและตั้งค่าการวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วก็เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์หาค่าความเค้นสูงสุดของแต่ละตัวอักษรด้วยโปรแกรม Ansys จากนั้น ก็ทำในแบบลักษณะนี้กับค่าความโค้งอื่น ๆ

เมื่อทำการวิเคราะห์ความเค้นครบทุกตัวแปรค่ารัศมีความโค้งแล้วเลือกค่าที่ดีที่สุดเพื่อมาทำการผลิตชิ้นงานจริงและเปรียบเทียบอายุการใช้งาน

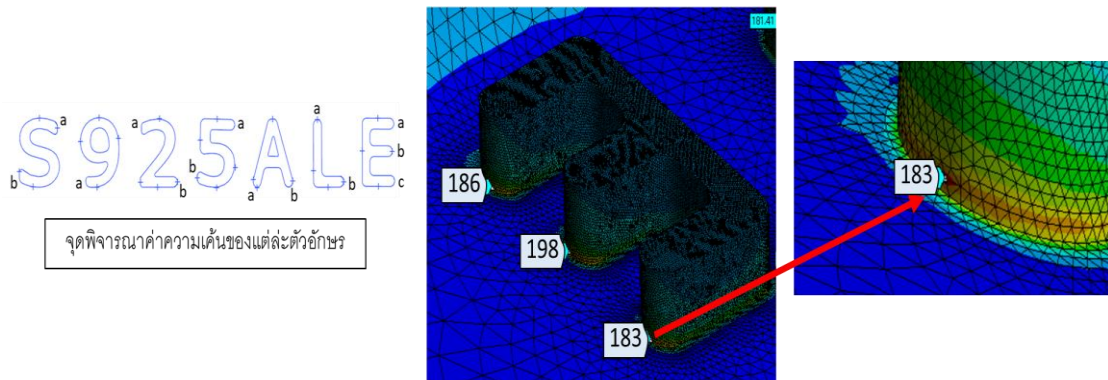


รูปที่ 11 ชิ้นส่วนขึ้นรูปแม่พิมพ์เครื่องประดับที่ทำการทดลอง

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์

เมื่อทำการวิเคราะห์แบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ด้วยวิธีกลศาสตร์วัสดุ โดยกำหนดจุดที่สนใจ นำค่าความเค้น Von-Misses Stress มาใช้ในการพิจารณา ดังรูปที่ 10 เกณฑ์ในการเลือกค่าความเค้น มาพิจารณาจากค่าความเค้นของ Element ที่บริเวณขอบของตัวอักษรมีค่ามากที่สุดในแต่ละจุด



รูปที่ 12 จุดพิจารณาค่าความเค้นของแต่ละตัวอักษร

ตารางที่ 2 ค่า Von-Misses Stress ของตัวอักษรจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

ตัวอักษร	R=0.00	R=0.03	R=0.05	R=0.06	R=0.07	R=0.08	R=0.09	R=0.10
Sa	265	212	196	185	182	175	170	180
Sb	275	213	197	177	184	169	173	185
9a	262	246	198	189	190	178	189	187
2a	267	216	189	179	185	174	182	182
2b	276	189	187	191	192	177	176	183
5a	269	205	214	196	198	182	184	199
5b	268	217	191	188	180	186	176	182
Aa	318	209	185	202	183	213	176	183
Ab	304	205	196	197	200	175	180	185
La	271	194	197	179	182	184	181	181
Lb	241	183	198	183	188	162	169	191
Ea	264	204	192	194	214	202	186	195
Eb	283	209	191	189	188	194	199	202
Ec	277	208	176	215	181	179	184	185
Average	274	208	193	190	189	182	180	187
Max	318	246	214	215	214	213	199	202
Min	241	183	176	177	180	162	169	180

จากการทดสอบด้วยโปรแกรม Ansys ผู้วิจัยเลือกค่ารัศมี 3 ค่า เพื่อทำการทดลองกับชิ้นงานจริง ดังต่อไปนี้

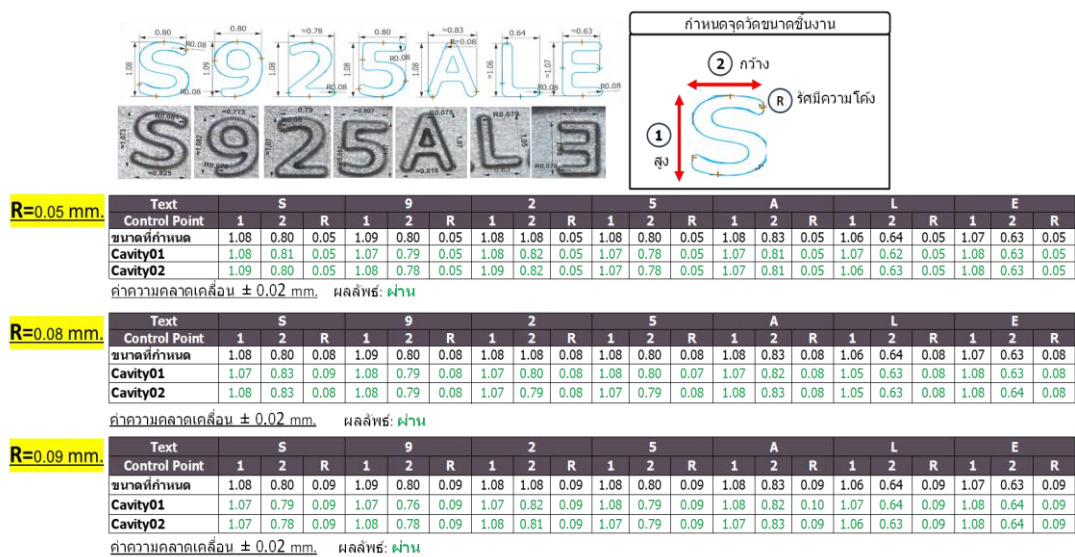
1. ค่า 0.08 และ 0.09 mm. พิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยความเค้นลดลง 34% จากงานปัจจุบัน ($R = 0$ mm.)
2. ค่า 0.05 mm. พิจารณาจากการดูแนวโน้มของชิ้นงานจริงว่าสอดคล้องกับการวิเคราะห์จากโปรแกรมหรือไม่

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความเค้นบริเวณตัวอักษร

รายละเอียด	ก่อนทดลอง		ช่วงทดลอง	
	$R=0$	$R=0.05$	$R=0.08$	$R=0.09$
ค่าความเค้นเฉลี่ยของตัวอักษร (MPa)	274	193	182	180
ความเค้นมากที่สุด (MPa)	318	214	213	199
ความเค้นน้อยที่สุด (MPa)	241	176	162	169
ส่วนเบี่ยงเบน ของความเค้นจาก Ansys	18	9	13	8
% ความเค้นที่ลดได้ จาก Ansys	-	29%	33%	34%

ผลการทดสอบชิ้นงานจริง

1. ผลการตรวจวัดขนาดของตัวอักษรหลังจากการผลิต ชิ้นส่วนขึ้นรูปของแม่พิมพ์ โดยเป็นการสุ่มตรวจวัด 1 ชิ้นงานต่อค่ารัศมีที่ทดลอง สรุปผล ผ่านการตรวจวัด



รูปที่ 13 ผลการตรวจวัดขนาดของตัวอักษรหลังจากการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์

2. ผลการทดลองตามจริง โดยวัดผลจากอายุการใช้งาน

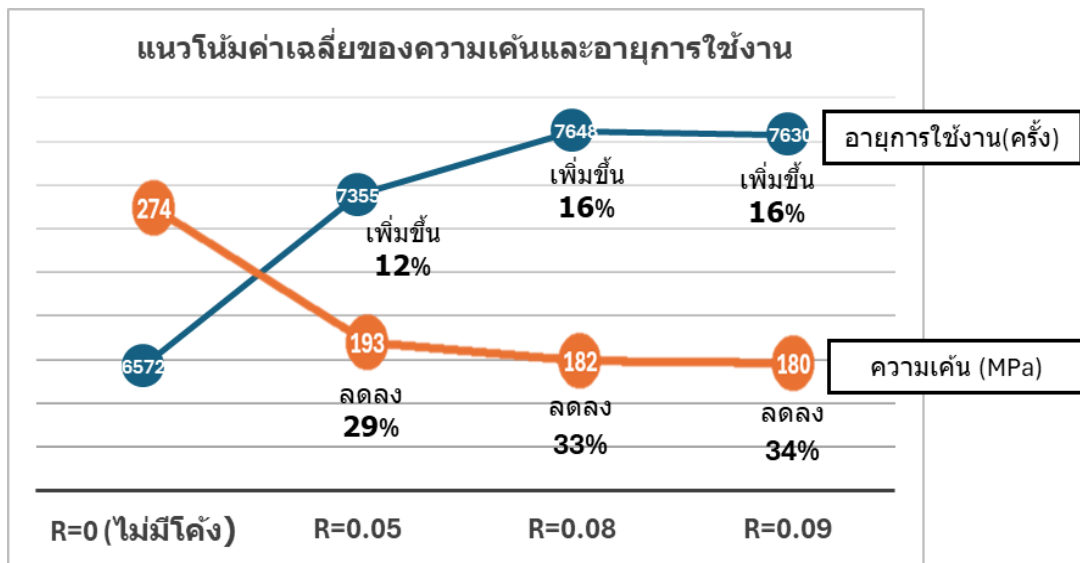
ตารางที่ 4 ผลการวัดอายุการใช้ของชิ้นส่วนขึ้นรูปตัวอักษร

Insert No.	Stroke Amount	Broken		Remark	Insert No.	Stroke Amount	Broken		Remark
		Cavity01	Cavity02				Cavity01	Cavity02	
1	6,103		A	R0.00mm.	4	7,875	5	9	R0.08 mm.
2	6,614	2	E	R0.00mm.	5	8,200	A		R0.08 mm.
3	6,725		E	R0.00mm.	6	7,811		2	R0.08 mm.
4	6,250	S		R0.00mm.	7	7,605	2		R0.08 mm.
5	6,613		5	R0.00mm.	8	7,225	E	E	R0.08 mm.
6	7,250		A	R0.00mm.	9	7,784	A		R0.08 mm.
7	6,697	E		R0.00mm.	10	8,329		E	R0.08 mm.
8	6,322		2	R0.00mm.	11	7,001	2		R0.08 mm.
9	6,725	5		R0.00mm.	12	7,750	A	E	R0.08 mm.
10	7,046		A,E	R0.00mm.	1	7,902		A	R0.09 mm.
11	7,025	5		R0.00mm.	2	7,130	5		R0.09 mm.
12	6,900		5	R0.00mm.	3	7,485		S	R0.09 mm.
1	7,425	5		R0.05 mm.	4	7,816		L,A	R0.09 mm.
2	7,625	5	L	R0.05 mm.	5	8,100	A		R0.09 mm.
3	7,498	9		R0.05 mm.	6	7,928		E	R0.09 mm.
4	6,853	S	E	R0.05 mm.	7	7,350	9	A	R0.09 mm.
5	7,780		S	R0.05 mm.	8	7,725	E	S	R0.09 mm.
6	6,950	A		R0.05 mm.	9	6,945		E	R0.09 mm.
1	7,425		E	R0.08 mm.	10	7,885	A	2	R0.09 mm.
2	7,300	A		R0.08 mm.	11	7,910	E		R0.09 mm.
3	7,475		L,E	R0.08 mm.	12	7,388		S	R0.09 mm.

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการวัดอายุใช้ในงานผลิตจริง

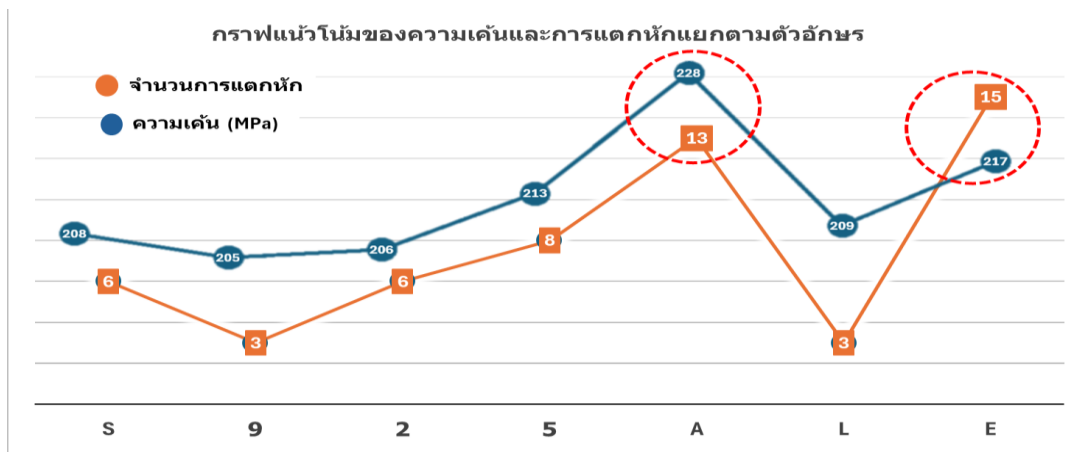
รายละเอียด	ก่อนทดลอง		ช่วงทดลอง	
	R=0	R=0.05	R=0.08	R=0.09
อายุการใช้งานจริงเฉลี่ย (จำนวนครั้ง)	6,572	7,355	7,648	7,630
อายุใช้งานนานสุด (จำนวนครั้ง)	7,250	7,780	8,329	8,100
อายุใช้งานน้อยสุด (จำนวนครั้ง)	6,103	6,853	7,001	6,945
ส่วนเบี่ยงเบน ของอายุการใช้งาน	342	378	390	363
% อายุการใช้งานใช้ที่เพิ่มขึ้น	-	12%	16%	16%

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าความเค้นและอายุการใช้งานจริง พบว่า มีความสอดคล้องกัน คือ เมื่อตัวอักษรมีความเค้นตกค้างเฉลี่ยลดลงจะส่งผลให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยจะไม่เท่ากับผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 ผลการเปรียบเทียบระหว่างความเค้นเฉลี่ยและอายุการใช้งานที่วัดได้

ในส่วนของจำนวนตัวอักษร พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเค้นของตัว E และ A มีค่าความเค้นที่เกิดขึ้นมากที่สุด หลังจากการใช้งานจริง พบว่า เกิดการแตกหักบริเวณ ตัว E และ A เช่นเดียวกัน



รูปที่ 15 ผลการเปรียบเทียบระหว่างความเค้นเฉลี่ยและจำนวนตัวอักษรที่หัก

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างแบบจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์ของชิ้นส่วนขึ้นรูปตัวอักษรในแม่พิมพ์เครื่องประดับ เพื่อวิเคราะห์หาค่ารัศมีที่ทำให้ค่าความเค้นบริเวณขอบตัวอักษรลดลงมากที่สุด พร้อมทั้งมีการทดสอบกับชิ้นงานจริงเพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลการใช้งานจริงสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม คือ การลดความเค้นที่ตัวอักษรส่งผลให้อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น โดยทางผู้วิจัยได้เลือกค่ารัศมีที่เหมาะสมที่สุด คือ 0.08 มิลลิเมตร เนื่องจาก มีค่าความเค้นเฉลี่ยรวมต่ำที่สุดและลักษณะของตัวอักษรไม่เปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งเมื่อทดลองใช้งานจริง พบว่า มีอายุการใช้งานนานขึ้น 16% ส่งผลให้จำนวนการสั่งซื้อชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัวอักษรต่อยอดผลิตน้อยลง และลดเวลาการเปลี่ยนชิ้นส่วนแม่พิมพ์ลงไปได้ 15 นาที ต่อการเปลี่ยนชิ้นส่วน 1 ตัว

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลองนี้ ในปี 2566 สามารถลดการใช้ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ลงไปได้ 10 ตัว และลดเวลาทำงานในการเปลี่ยนชิ้นส่วนลงได้ 150 นาที

ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ค่าความเค้นแยกตามตัวอักษรเปรียบเทียบกับจำนวนตัวอักษรที่หัก พบว่าค่าความเค้นที่ตัวอักษร E และ A มีค่าความเค้นเฉลี่ยมากที่สุดสอดคล้องกับผลการใช้งานจริง พบว่าตัวอักษร E และ A มีเปอร์เซ็นต์การแตกหักรวมกันมากถึง 52% อันเนื่องมาจากลักษณะการออกแบบที่มีความเรียวและมีเหลี่ยมเยอะกว่าตัวอักษรอื่น ๆ

เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยเล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น ควรมีการวิจัยเพื่อปรับปรุงการออกแบบในอนาคตให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมมากขึ้น

บรรณานุกรม

- ฉัตรชนก ทองทิพย์. (2558). *การวิเคราะห์ความเสียหายของก้านเจาะหินปูนด้วยการตรวจสอบพื้นผิวการแตกหัก*. การค้นคว้าแบบอิสระ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธนิต ธนไพศาลกิจ, โสภณ ปารมภ์ และไพฑูรย์ บัวสด. (2541). *การศึกษาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเค้นและความเครียดบนชิ้นงานเหล็กเหนียวที่มีรอยบาก*. โครงการปริญญาโท สาขาวิศวกรรมเครื่องกล, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภูมินทร์ มินาบุรณ์. (2564). *การวิเคราะห์ความเข้มข้นของความเค้นและการเสียรูปของยางรันแพลตฟอร์มสำหรับรถยนต์นั่งส่วนบุคคลโดยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

วรวิทย์ วรรณวิน, สมชาย เหลืองสด และประกอบ ชชาติภักต์. (2554). การวิเคราะห์ความเข้มของความเค้นที่เกิดขึ้นในหัวรีฟอร์มด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*, 5(1), หน้า 13-23.

<https://doi.org/10.1088/1757-899X/402/1/012065>

Chattopadhyay, S. & Kitey, R. (2010). Studies on Stress Concentration Using Experimental and Numerical Methods. In *2010 Annual Conference & Exposition* (pp. 15-1137). Louisville: Kentucky.

Giare, G. S. & Shabahang, R. (1989). The reduction of stress concentration around the hole in an isotropic plate using composite materials. *Engineering Fracture Mechanics*, 32(5), pp. 757-766.

Patil, H. & Jeyakarthikeyan, P. V. (2018). Mesh convergence study and estimation of discretization error of hub in clutch disc with integration of ANSYS. In *IOP Conf Materials Science and Engineering 402 2nd International conference on Advances in Mechanical Engineering*. Kattankulathur: India.

Pilkey, Walter D. & Pilkey, Deborah F. (2007). *Peterson's stress concentration factors*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

การพัฒนาแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษาจีนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์- กรณีศึกษาคำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง

ANDROID APPLICATION DEVELOPMENT FOR CHINESE VOCABULARY LEARNING: A CASE STUDY OF HSK1 VOCABULARY

ธีรภัฏ ตั้งปกาศิต*

Deerak Tungpagasit

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

งานวิจัยการพัฒนาแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษาจีนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์-กรณีศึกษา
คำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการเรียนรู้คำศัพท์ พัฒนาแอปพลิเคชัน และทดสอบ
ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยงานวิจัยฉบับนี้ใช้เทคนิคการเรียนรู้ผ่านสมุดจดคำศัพท์และบัตรคำศัพท์
ใช้แพลตฟอร์ม Flutter ในการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือแอนดรอยด์มุ่งเน้นไปที่การออกแบบและพัฒนา
แอปพลิเคชันที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง จดจำ และฝึกฝนคำศัพท์ภาษาจีน ผลจากการทดลองใช้
แอปพลิเคชันกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริษัทเอกชน ที่เป็นบริษัทลงทุนโดยชาวจีน จำนวน 30 คน
แสดงให้เห็นว่า พนักงานบริษัทเอกชนดังกล่าวมีความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก
โดยเห็นถึงประโยชน์ และศักยภาพของแอปพลิเคชันในการเป็นเครื่องมือเพื่อเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน
คำสำคัญ: แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษาจีน, สมุดคำศัพท์

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,
Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ABSTRACT

This research on the development of a Chinese vocabulary application through the Android Operating System, a case study of HSK level 1 vocabulary, aimed to study vocabulary learning methods, develop an application, and test user satisfaction. The study employed techniques such as vocabulary notebooks and flashcards, using the Flutter platform to develop the Android mobile application. It focused on designing and developing an application that helped learners access, memorize, and practice Chinese vocabulary. The results from testing the application with a sample group of 30 employees from a private company with Chinese investment showed that the employees were highly satisfied with the application. They recognized the benefits and potentials of the application as a tool for learning Chinese vocabulary.

Keywords: Chinese Application, Chinese Vocabulary Learning.

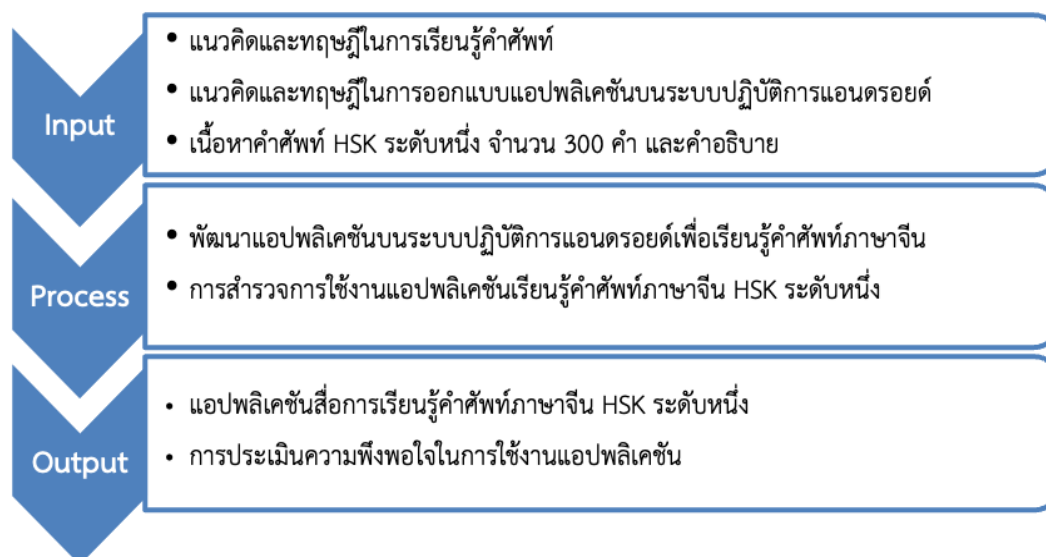
บทนำ

จากรายงานข้อมูลสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้ชี้ให้เห็นว่า มูลค่าการลงทุนจากต่างชาติในไทยเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะจากบริษัทจีนซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญและความต้องการในการเรียนรู้ภาษาจีนภายในประเทศไทย (กมลวรรณ คำทวี, 2566, หน้า 1-14 และวารสาร แซ่ฟุ่น และคณะ, 2560, หน้า 126-136) เนื่องจากการขยายตัวทางเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และวัฒนธรรมของจีน ภาษาจีนกลางยังกลายเป็นภาษาหลักขององค์การสหประชาชาติและได้รับความสนใจจากผู้เรียนทั่วโลก รวมถึงในประเทศไทย การเรียนรู้ภาษาจีนได้รับความนิยมอย่างมากเช่นเดียวกัน โดยมีการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา (สุกัญญา แซ่โก, 2561, หน้า 99-110)

การศึกษาของ (ภัทรปภา ทองแท่งใหญ่, ศศิณัฐ วรรณบุรณารักษ์ และอารตี แก้วเอี่ยม, 2566, หน้า 94-109) เกี่ยวกับปัญหา และความต้องการเพิ่มความสามารถในการพูดภาษาจีนของนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า นักศึกษาส่วนมากมีประสบการณ์เรียนภาษาจีนตั้งแต่ช่วงมัธยมศึกษา แม้จะไม่มีเชื้อสายจีนหรือไม่ใช้ภาษาจีนในการสื่อสารภายในครอบครัวก็ตาม ปัญหาหลัก คือ นักศึกษามีคำศัพท์ที่จำกัดซึ่งเป็นอุปสรรคในการใช้ภาษาจีนในชีวิตประจำวัน หรือการสอบเพื่อวัดระดับความสามารถทางภาษา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน HSK ระดับหนึ่ง โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้คำศัพท์และสมุดคำศัพท์เป็นตัวช่วยส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนผ่านแอปพลิเคชัน โดยการศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นไปที่การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึง จดจำ และฝึกฝนคำศัพท์ภาษาจีน HSK ระดับหนึ่ง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

กรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนนี้ สามารถสรุปได้เป็นกระบวนการ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนการสอนภาษาจีน ในปัจจุบันมีความต้องการกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ความต้องการนี้นำไปสู่การเสนอแนะให้มีการจัดหาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ (วรรณิษา ไวยฉายี, 2563, หน้า 51-66; ชะเอม สังข์แก้ว, 2562, หน้า 373-382; ธัญญรัตน์ มะลาศรี, 2563, หน้า 33-39 และ ปฐมพร นิมพาลี, อุทิศ บำรุงชีพ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์, 2562, หน้า 127-138) แอปพลิเคชันมือถือเป็นสื่อสำคัญที่สามารถช่วยในการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ภาษาจีน โดยเฉพาะในด้านการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร (ปวีรีสา ดำรงจิตสงวน, 2566, หน้า 257-270; กาญจนาภา วัฒนธรรม และจินตวีร์ คล้ายสังข์, 2564, หน้า 7-18 และ พิมพร วัฒนาภมกุล และมนรัตน์ สมคะเนย์, 2564, หน้า 98-109)

ในด้านของเนื้อหาคำศัพท์ภาษาจีน คำศัพท์ HSK เป็นคำศัพท์ที่ไว้ใช้ในการทดสอบวัดระดับความรู้ทางภาษาจีนระดับสากล HSK เป็นการทดสอบมาตรฐานทางภาษาจีนที่ออกแบบมาเฉพาะสำหรับผู้ที่ไม่ใช่ชาวจีน จัดขึ้นโดยสำนักงานส่งเสริมการสอนภาษาจีนนานาชาติ (Hanban) ภายใต้สังกัดของกระทรวงศึกษาธิการ ประเทศจีน สำหรับการศึกษาต่อที่ประเทศจีนหรือการทำงานในหน่วยงานบางแห่งที่จำเป็นต้องยื่นผลการสอบ HSK (มีอายุไม่เกินสองปี นับจากวันที่ประกาศผล) ปัจจุบันการสอบ

HSK เป็นการสอบที่เป็นมาตรฐานสากลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก (ชาดา เจริญวิทยา และสุกัญญา แซ่โก, 2566, หน้า 587-602)

ในด้านกระบวนการเรียนรู้และการจดจำคำศัพท์ (นันทิดา ปินะสุ, 2555) ทำการสำรวจเกี่ยวกับการปรับปรุงทักษะในการจดจำคำศัพท์และการออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีน โดยการใช้บัตรคำศัพท์สำหรับการทบทวน พบว่า นักเรียนมีการพัฒนาทักษะในการจดจำคำศัพท์และความสามารถในการออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีนได้อย่างถูกต้องและชัดเจนมากขึ้น ผ่านการใช้บัตรคำศัพท์สำหรับการทบทวนด้วยตัวเอง เทคนิคดังกล่าวปัจจุบันได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้ผู้เรียนสามารถบันทึก จดจำ และทบทวนคำศัพท์ได้อย่างมีระเบียบและเป็นระบบ (Li & Tong, 2019, pp. 1175-1195; จตุพร พื้นนวล และจิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์, 2565, หน้า 167-180 และ อีรวรา ปลาตะเพียนทอง และภัทรธีรา เทียนเพิ่มพูล, 2563, หน้า 533-547)

ในด้านการพัฒนาระบบ Flutter เป็น Opensource Framework พัฒนาโดย Google สำหรับสร้างแอปพลิเคชันแบบหลายแพลตฟอร์มโดยการเขียนโค้ดเพียงครั้งเดียว ทำให้ลดเวลาในการพัฒนาภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Flutter คือ ภาษา Dart เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้การเขียนแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุซึ่งเป้าหมายของภาษา Dart คือ เป็นภาษาที่เรียนรู้ง่าย และทำงานได้บนอุปกรณ์พกพาขนาดเล็ก และสามารถทำงานร่วมกับไลบรารีต่าง ๆ ได้ ทำให้สะดวกต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน (บัญชา ปะสีละเตสัง, 2566)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน HSK ระดับหนึ่ง
2. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน HSK ระดับหนึ่ง
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน HSK ระดับหนึ่ง

ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนโดยใช้คำศัพท์จาก HSK (Hanyu Shuiping Kaoshi) ระดับหนึ่งเป็นหลัก ซึ่งเป็นคำศัพท์พื้นฐานสำคัญสำหรับผู้เริ่มต้นเรียนภาษาจีน ส่วนการพัฒนาแอปพลิเคชันจะใช้ Flutter เป็นเฟรมเวิร์กหลักโดยทดสอบฟังก์ชันและประสิทธิภาพผ่านทั้งอุปกรณ์จริง และเครื่องมือจำลอง (Emulators)

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยแบ่งกระบวนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การศึกษาแนวคิดทฤษฎีพัฒนาเนื้อหาและกระบวนการพัฒนาระบบ

1.1 การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนาเนื้อหา ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเรียนรู้ผ่านบัตรคำศัพท์ และเก็บคลังคำศัพท์ด้วยสมุดคำศัพท์ สมุดคำศัพท์จะมีคำศัพท์เพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อมีการผ่านกระบวนการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะประกอบไปด้วยการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ผ่านบัตรคำศัพท์ และกระบวนการทดสอบคำศัพท์

1.2 การศึกษากระบวนการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษากระบวนการในการพัฒนาระบบในหลายแหล่งข้อมูล และได้อ้างอิงวงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle: SDLC) (วศิน เพิ่มทรัพย์, ปัทมาภรณ์ พิมพ์หานาม, วิโรจน์ ชัยมูล, สุพรรณษา ยวงทอง และ ภาสกร พาเจริญ, 2561) เป็นหลักในงานวิจัยฉบับนี้ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผนการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูล 2) การวิเคราะห์ระบบ 3) การออกแบบระบบ 4) การพัฒนาและทดสอบระบบ และ 5) การนำระบบไปใช้

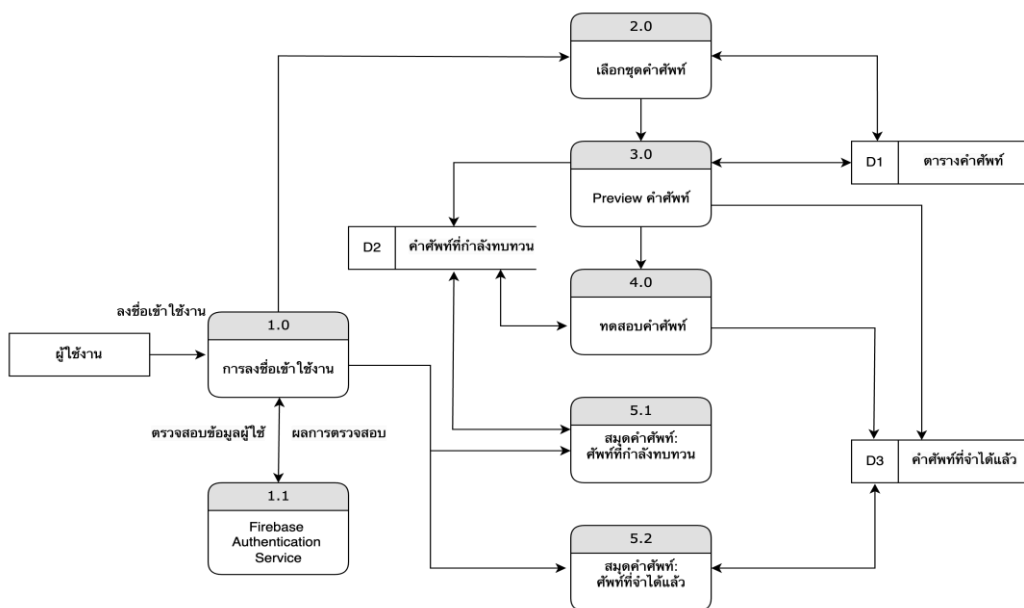
2. การออกแบบกระบวนการทำงานของระบบและข้อมูล การออกแบบและพัฒนาระบบในงานวิจัยสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันสมุดคำศัพท์เพื่อการเรียนรู้คำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 การเตรียมข้อมูลเนื้อหาสำหรับแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหลากหลายแหล่ง เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญของคำศัพท์ในการเรียนรู้ภาษาและวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการสอนและเรียนรู้คำศัพท์ เนื้อหาสำหรับแอปพลิเคชันสมุดคำศัพท์ใช้คำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง มาเป็นเนื้อหาในการเรียนรู้คำศัพท์ซึ่งอ้างอิงจากข้อมูลฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2564 คำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง มีจำนวนทั้งหมด 300 คำ

2.2 การวิเคราะห์ระบบ ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์การทำงานของระบบที่จะพัฒนา โดยการวิเคราะห์หน้าที่การทำงานของระบบจะแสดงออกมาในรูปแบบของภาพแสดงกระบวนการทำงาน (Workflow Diagram) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ดังรูปที่ 2-3

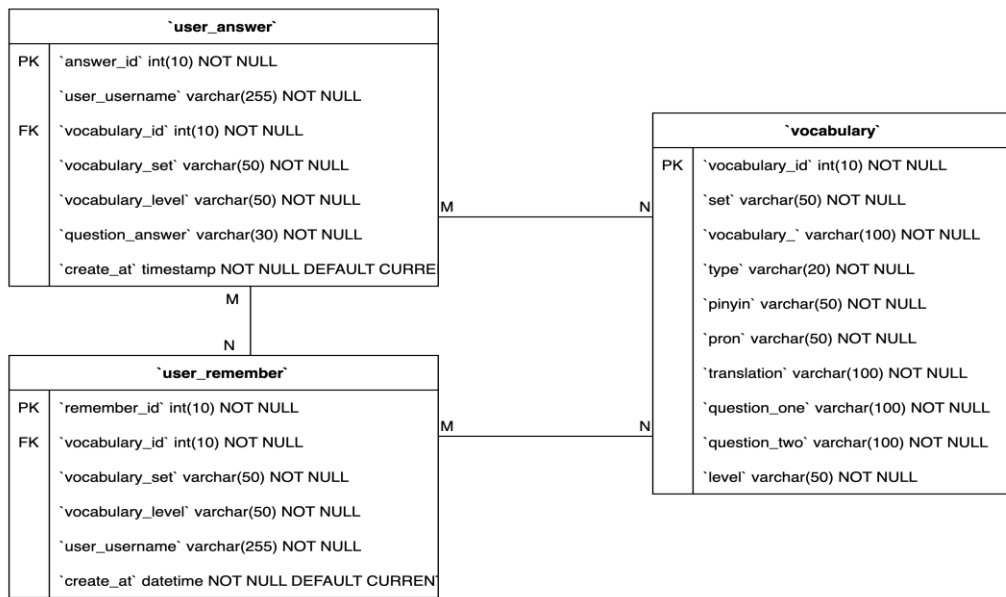


รูปที่ 2 Work Flow Diagram ของผู้ใช้งาน

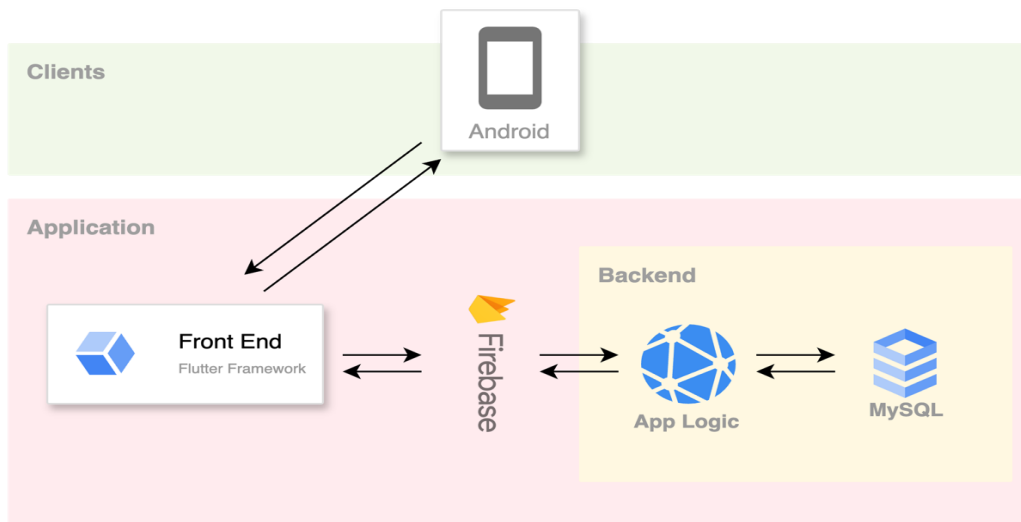


รูปที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูล

2.3 การออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำงานของระบบ และนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบระบบ โดยใช้ภาพ ER-Diagram และ Application Diagram มาช่วยในการดำเนินการดังกล่าว ดังรูปที่ 4-5



รูปที่ 4 ภาพ ER-Diagram



รูปที่ 5 สถาปัตยกรรมของแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์

2.4 การพัฒนาและทดสอบระบบหลังจากที่ได้ดำเนินการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบตามการออกแบบที่วางไว้โดยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย ภาษา Dart (Flutter Framework) บนโปรแกรม Visual Studio Code และใช้ฐานข้อมูล MySQL

2.5 การนำระบบไปใช้ เป็นขั้นตอนของการนำระบบไปใช้งานจริง โดยงานวิจัยฉบับนี้ได้นำระบบให้พนักงานบริษัทเอกชน 30 คน ที่มีความต้องการในการศึกษาเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีนนำไปใช้งาน และใช้แบบสอบถามในการประเมินความพึงพอใจจากการใช้งานระบบจริงของผู้ใช้งาน

3. การประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินระบบแอปพลิเคชัน คือ พนักงานบริษัทเทคโนโลยีที่มีบริษัทแม่และผู้บริหารระดับสูงเป็นคนจีน ทั้งหมด 30 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงหรือตามจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) โดยพนักงานบริษัทดังกล่าว จะได้รับสวัสดิการและเงินเดือนที่เพิ่มมากขึ้นจากการที่สามารถสื่อสารภาษาจีนได้ ทำให้กลุ่มคนดังกล่าวมีความต้องการที่จะเรียนรู้ภาษาจีนเพื่อพัฒนาโอกาสของตัวเองในอนาคตต่อไป โดยผลการประเมินจะแสดงอยู่ในหัวข้อผลการวิจัยในลำดับถัดไป

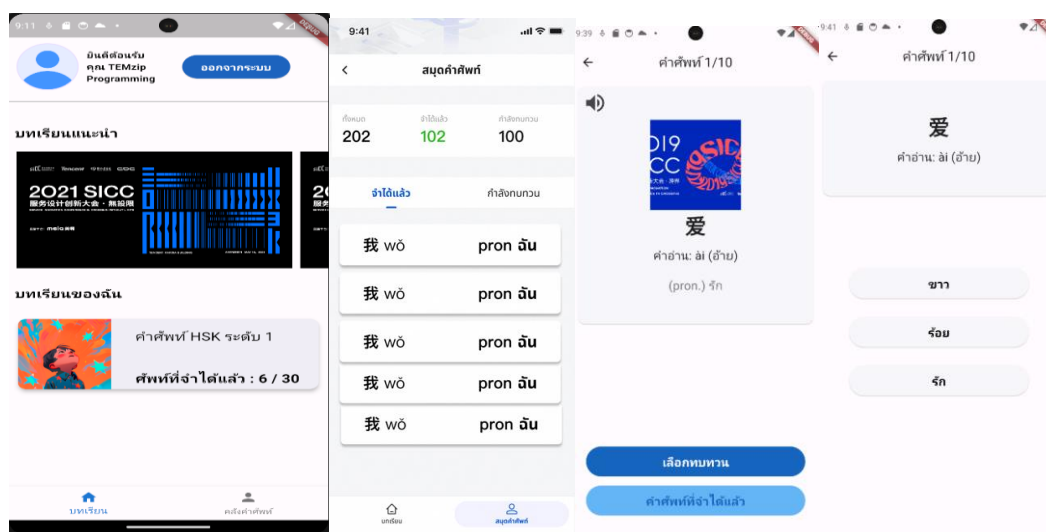
ผลการวิจัย

1. คำศัพท์ภายในแอปพลิเคชันภาษาจีนมีเนื้อหามาจากคำศัพท์ที่ถูกกำหนดใน HSK ระดับหนึ่ง เนื้อหาจะประกอบไปด้วยคำจีน คำอ่านภาษาจีน (พินอิน) คำอ่านภาษาไทย ประเภทของคำ และคำแปล ดังตารางที่ 1 โดยจะเป็นการเรียนรู้ผ่านบัตรคำศัพท์ สมุดคำศัพท์ และผ่านการทำแบบฝึกหัดด้วยการจับคู่คำภายในแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 1 ตัวอย่างเนื้อหาคำศัพท์ภายในแอปพลิเคชัน

ชุดคำศัพท์	คำจีน	พินอิน	คำอ่านไทย	ประเภทคำ	คำแปล	ตัวเลือกที่ 1	ตัวเลือกที่ 2
คำศัพท์ชุดที่ 1	爱	ài	อาย	Verb	รัก	ร้อย	ขาว
คำศัพท์ชุดที่ 1	爱好	àihào	อายเห่า	Noun	งานอดิเรก	รัก	กระเป๋
คำศัพท์ชุดที่ 1	八	bā	ปา	Numeral	แปด	พ่อ	ร้อย
คำศัพท์ชุดที่ 1	爸爸	bàba	ป๊าปะ	Noun	พ่อ	แปด	ขาว
คำศัพท์ชุดที่ 1	白	bái	ไป๋	Adjective	ขาว	ครึ่ง	รัก

2. แอปพลิเคชันจะประกอบไปด้วยข้อมูล 4 ส่วน ส่วนที่หนึ่ง คือ ส่วนของข้อมูลผู้ใช้ ส่วนที่สองจะเป็นบทเรียนที่แนะนำ ส่วนที่สาม จะเป็นบทเรียนของฉันทิ์เลือกเรียน และส่วนที่สี่ จะเป็นการเลือกระหว่างการเข้าสู่บทเรียน หรือเพื่อดูสมุดคำศัพท์



รูปที่ 6 ภาพหน้าจอแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์

3. งานวิจัยนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ทำการสำรวจพนักงานเอกชนบริษัทเทคโนโลยีที่มีบริษัทแม่เป็นบริษัทจีน จำนวน 30 คน โดยจะแบ่งเป็นความพึงพอใจในด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน ด้านประโยชน์และการนำไปใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจเป็นไปตามตารางที่ 2 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจจากการใช้แอปพลิเคชันคำศัพท์ HSK ระดับหนึ่ง

รายละเอียดการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับ
1. ความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ	3.99	0.165	มาก
2. ความพึงพอใจด้านการทำงานของแอปพลิเคชัน	4.04	0.135	มาก
3. ความพึงพอใจทางด้านประโยชน์และการนำไปใช้	4.21	0.2	มาก
รวม	4.08	0.16	มาก

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน กรณีศึกษา HSK ระดับหนึ่ง จากการทดสอบความพึงพอใจด้วยของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานในระบบได้ผลค่าเฉลี่ย 4.08 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.17 ซึ่งแสดงว่าผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน มีความพึงพอใจจากการใช้งานอยู่ในระดับมาก

โดยเฉพาะในส่วนของความพึงพอใจทางด้านประโยชน์และการนำไปใช้ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้งานเห็นประโยชน์จากการใช้งานแอปพลิเคชันในการช่วยเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน

อภิปรายผล

ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานแอปพลิเคชันเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน กรณีศึกษา HSK ระดับหนึ่ง จากการทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานในระบบได้ผลค่าเฉลี่ย 4.08 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.17 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กานต์พิชชา มะโน (2563) ที่ได้กล่าวไว้ว่า แอปพลิเคชันสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงได้โดยช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนได้ง่ายหากยังไม่เข้าใจ และยังสามารถเลือกเรียนตามเวลา และสถานที่ที่ตนเองสะดวก นอกจากนี้ แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพายังมีสีสัน ภาพ และตัวอักษร ที่ทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองอย่างรวดเร็วในการเรียนรู้ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ทั้งนี้ แอปพลิเคชันยังตอบสนองต่อความต้องการและความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยฉบับนี้สามารถปรับปรุง และขยายผลการวิจัยได้ด้วยการเพิ่มการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลายหรือมีความเฉพาะทางมากยิ่งขึ้น เช่น การเรียนรู้คำศัพท์ในภาคอุตสาหกรรมเฉพาะทาง รวมถึงการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่พบในกระบวนการเรียนรู้ และนำเทคโนโลยีปัจจุบันเข้ามาร่วมประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เช่น การเรียนรู้ผ่านเกม หรือการใช้ AR เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นต้น

บรรณานุกรม

กมลวรรณ คำทวิ. (2566). ทักษะการอ่านกับการสอนภาษาจีนในประเทศไทย.

วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 17(2), หน้า 1-14.

กาญจนาภา วัฒนธรรม และจินตวีร์ คล้ายสังข์. (2564). การศึกษาการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ความต้องการจำเป็น และปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้โมบายล์แอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะ

ฟัง-พูดภาษาจีน ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 4(12), หน้า 7-18.

- กานต์พิชชา มะโน. (2563). *การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาพร้อมกับเทคนิคการสอนแบบ KWL PLUS วิชาภาษาไทย เรื่องการอ่านจับใจความ ที่มีต่อความสามารถในการอ่านเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จตุพร พันนวล และจิตราภรณ์ วงศ์คำจันทร์. (2565). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เทคนิค CIRC ร่วมกับบัตรคำศัพท์ที่ส่งเสริมการอ่านออกเสียงภาษาจีนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 9(3), หน้า 167-180.
- เซแอม สังกั. (2562). ปัญหาและข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาทักษะการออกเสียงภาษาจีนสำหรับนักเรียนและนักศึกษาไทยที่เรียนภาษาจีนเป็นภาษาที่สอง. *วารสารสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 6(1), หน้า 373-382.
- ชาดา เจริญวิทยา และสุกัญญา แซโก. (2566). ปัจจัยที่กำหนดลักษณะการเรียนรู้ภาษาจีนของผู้เรียนชาวไทย เพื่อการสอบวัดระดับความรู้ภาษาจีน HSK ระดับ 5. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 7(2), หน้า 587-602.
- ธัญญารัตน์ มะลาศรี. (2563). การศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาจีน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวิจัยราชภัฏกรุงเก่า*, 7(1), หน้า 33-39.
- ธีรวิภา ปลายะเพียนทอง และภัทรธีรา เทียนเพิ่มพูล. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ด้านคำศัพท์และความคงทน โดยใช้เทคนิคช่วยจำร่วมกับสมุดภาพคำศัพท์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลนครปฐม. *วารสารสหวิทยาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 3(3), หน้า 533-547.
- นันทิดา ปินะสุ. (2555). *การพัฒนาทักษะการจำคำศัพท์และการอ่านออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีนโดยใช้การ์ดคำศัพท์ทบทวนด้วยตัวเอง*. ชลบุรี: วิทยาลัยเทคโนโลยีพนิชการสัตหีบ.
- บัญชา ปะสีละเตสัง. (2566). *พัฒนาแอปแบบ Multi-Platform ด้วย Flutter โดยใช้ภาษา Dart*. กรุงเทพฯ: ซีอีโอเคชั่น.
- ปฐมพร นิมาลี, อุทิศ บำรุงชีพ และวิมลรัตน์ จตุรานนท์. (2562). การพัฒนาชุดการสอนภาษาจีนระดับพื้นฐานโดยประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(5), หน้า 127-138.
- ปวีศา ดำรงจิตสงวน. (2566). การพัฒนาความสามารถด้านคำศัพท์ภาษาจีนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคช่วยจำร่วมกับแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้. *วารสารวิชาการภาษาและวัฒนธรรมจีน*, 10(1), หน้า 257-270.

- พิมพ์พร วัฒนากมลกุล และมโนรัตน์ สมคะเนย์. (2564). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาจีน โดยใช้เกมผ่านแอปพลิเคชัน. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 13(1), หน้า 98-109.
- ภัทรปภา ทองแห่งใหญ่, ศศิณัฐ วรรณบุรณรักษ์ และอารดี แก้วเอียน. (2563). ความสัมพันธ์ของการสอนภาษาจีนในระดับอุดมศึกษากับทฤษฎีหลังการสอน กรณีศึกษา สาขาวิชาภาษาจีน คณะศึกษาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(2), หน้า 94-109.
- วรรณิษา ไวยฉายี. (2563). ความคิดเห็นของผู้เรียนและผู้สอนต่อหลักสูตรและการเรียนการสอน ภาษาญี่ปุ่น: กรณีศึกษาศูนย์ภาษาและวัฒนธรรมเอเชีย สถาบันเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. *วารสารญี่ปุ่นศึกษา*, 37(2), หน้า 51-66.
- วรากร แซ่พุ่น และคณะ. (2560). การศึกษาสภาพและปัญหาการเรียนการสอนภาษาจีนของ โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดยะลา. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, 12(ฉบับพิเศษ), หน้า 126-136.
- วศิน เพิ่มทรัพย์, ปัทมาภรณ์ พิมพ์หานาม, วิโรจน์ ชัยมูล, สุพรรณษา ยวงทอง และภาสกร พาเจริญ. (2561). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- สุกัญญา แซ่โก. (2561). ปัจจัยที่ส่งเสริมการเลือกเรียนภาษาจีนธุรกิจเพื่อนำไปใช้กับกิจการในปัจจุบัน. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, 6(2), หน้า 99-110.
- อิสริยา ทศนงาม. (2537). *การใช้เทคนิคกล่องบัตรคำศัพท์ (Vocabulary-Card-Box Technique) เพื่อช่วยนักศึกษาที่มีความสามารถน้อยในการจำคำศัพท์ ให้จดจำคำศัพท์ที่ได้รับการสอน ในชั้นเรียนอย่างแม่นยำ*. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภาษาศาสตร์ประยุกต์ (ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี), บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- Li, Jui Teng & Tong, Fuhui. (2019). Multimedia-assisted self-learning materials: The benefits of e-Flashcards for vocabulary learning in Chinese as a foreign language. *Reading and Writing*, 32(5), pp. 1175-1195.

การพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์
ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย
A DEVELOPMENT OF AN ANALYTICAL MODEL USING ARTIFICIAL
INTELLIGENCE TO PREDICT THE RESULTS OF THE VALUE ADDED TAX:
A CASE STUDY OF THAILAND'S REVENUE DEPARTMENT

นำโชค ตั้งวงศ์*

Numchok Tangwong

ดร.สุชสวัสดิ์ ญัฏฐวุฒินิติ**

Dr.Sooksawaddee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย 2) เพื่อพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย และ 3) เพื่อทดสอบและประเมินผลการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรด้วยปัญญาประดิษฐ์ โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) และข้อมูลนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางมาประเทศไทย จำนวน 16 ปี ซึ่งเป็นข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2550 ถึงปี พ.ศ. 2565 และช่วงระยะเวลาของสถานการณ์โควิด-19 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรม RapidMiner Studio โดยใช้เทคนิค Neural Networks, Random Forest และ Support Vector Machines สำหรับสร้างตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ใน

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information

Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

การประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ผลการวิจัย พบว่า เทคนิค Neural Networks สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับค่าผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มจริงมากที่สุด โดยมีความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) เท่ากับ 768.27 ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) ที่ต่ำที่สุด เท่ากับ 920.96 และค่าความผันแปร (R^2) สูงที่สุด เท่ากับ 0.98

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์, เครือข่ายประสาทประดิษฐ์, ภาษีมูลค่าเพิ่ม, วิเคราะห์ข้อมูล, การพยากรณ์

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the factors related to the Value Added Tax (VAT) collection by the Thai Revenue Department 2) develop an in-depth data analysis model using artificial intelligence to forecast the estimated VAT collection by the Thai Revenue Department and 3) test and evaluate the VAT collection forecast using artificial intelligence. The sample group included data on VAT collections from the Revenue Department, Thailand's Gross Domestic Product (GDP), and foreign tourist entries to Thailand over a period of 16 years from 2007 to 2022, including the Covid-19 period. RapidMiner Studio software was employed to create a model for in-depth data analysis using techniques such as Neural Networks, Random Forest and Support Vector Machines. The study found that the results from Neural Networks were the most accurate in predicting VAT collection when compared to actual VAT collection data, with a Mean Absolute Error (MAE) of 768.27, Root Mean Square Error (RMSE) of 920.96 and R-squared (R^2) value of 0.98.

Keywords: Artificial Intelligence, Artificial Neural Networks, Value Added Tax, Data Analysis, Prediction.

บทนำ

กรมสรรพากร เป็นหน่วยงานหลักในการจัดเก็บรายได้เพื่อนำมาพัฒนาประเทศโดยจัดเก็บภาษีอากรตามบทบัญญัติของประมวลรัษฎากร ปัจจุบันประเทศไทยได้แบ่งการจัดเก็บภาษีซึ่งสามารถแบ่งภาษีอากรออกเป็น 2 ประเภท คือ ภาษีทางตรง และภาษีทางอ้อม ซึ่งภาษีทางตรง คือ ภาษีที่ผู้มีหน้าที่เสียภาษีไม่สามารถผลักความรับผิดชอบทางภาษีของตนเองไปให้บุคคลอื่นได้ และภาษีทางอ้อม คือ ภาษีที่ผู้มีหน้าที่ต้องเสียภาษีสามารถผลักภาระทางภาษีไปให้บุคคลอื่นได้ ซึ่งภาษีที่จัดเก็บได้มากที่สุดของประเทศไทย คือ ภาษีมูลค่าเพิ่มตามประมวลรัษฎากร “ภาษีมูลค่าเพิ่ม” เป็นภาษีทางอ้อมประเภทหนึ่งที่จัดเก็บจากฐานการบริโภคทั่วไป โดยผู้มีหน้าที่เสียภาษีมูลค่าเพิ่ม ได้แก่ ผู้ขาย เรียกเก็บ

จากผู้ซื้อสินค้าหรือบริการ และผู้นำเข้าสินค้าเป็นรายได้หลักที่นำมาใช้พัฒนาประเทศ (สุเมธ ศิริคุณโชติ, กำธร สิริชูตวิวงศ์, อติศักดิ์ สืบประดิษฐ์ และภริตน์ เจียรนัย, 2565) ทั้งนี้ ภาษีมูลค่าเพิ่มเป็นภาษีที่จัดเก็บได้มากที่สุดในทุกประเภทภาษี จึงเป็นรายได้หลักที่นำมาใช้พัฒนาประเทศตามรายงานผลการจัดเก็บรายได้กระทรวงการคลัง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2565 ถึง เดือนสิงหาคม 2566 (กระทรวงการคลัง, ออนไลน์, 2566) ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 รายงานผลการจัดเก็บรายได้กระทรวงการคลัง ปีงบประมาณ 2566

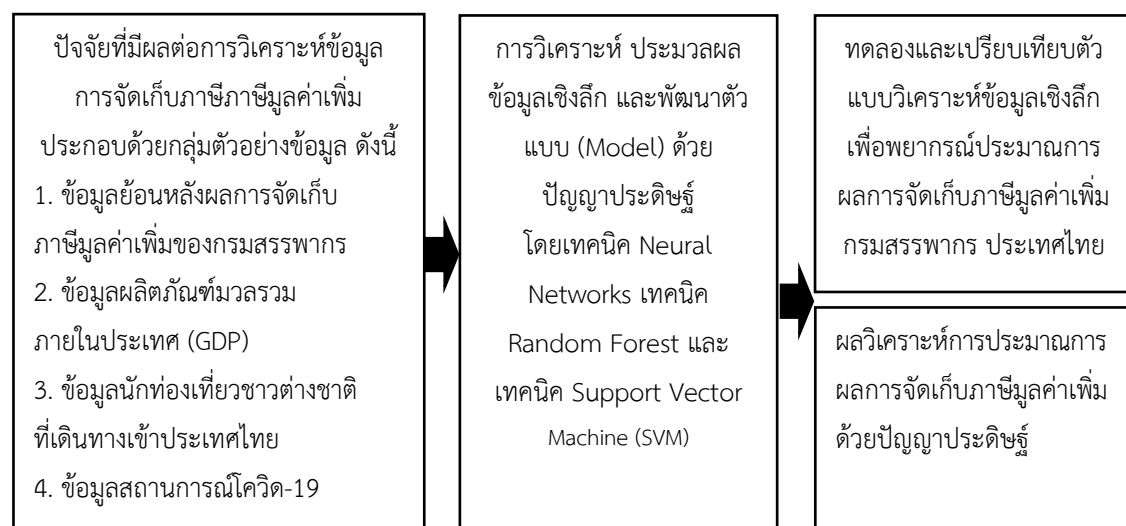
กรมสรรพากรได้ดำเนินการจัดทำแผนปฏิบัติการราชการกรมสรรพากร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566-2570 โดยมุ่งเน้นความรวดเร็วและผลลัพธ์ที่สร้างการเปลี่ยนแปลงที่จับต้องได้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เสียภาษีได้รับความสะดวกในการใช้บริการ และลดงานเจ้าหน้าที่กรมสรรพากร โดยมีเป้าหมายในการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) มาใช้ในการทำงานเพื่อลดระยะเวลาและขั้นตอนในการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการสำคัญ โดยการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ (กรมสรรพากร, ออนไลน์, 2566)

จากที่กล่าวมา จึงมีวัตถุประสงค์มุ่งเน้นไปที่การศึกษาหลักการและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร เนื่องจากภาษีมูลค่าเพิ่มเป็นรายได้ของรัฐบาลที่จัดเก็บได้มากที่สุดในทุกประเภทภาษี จึงเป็นรายได้หลักที่นำมาใช้จ่ายของรัฐบาลในการพัฒนาประเทศโดยจัดเก็บจากการบริโภคสินค้าและบริการของประชาชนมีฐานภาษีกว้างและมีความบิดเบือนทางเศรษฐกิจน้อย ซึ่งในแต่ละปีจะมีการจัดทำประมาณการรายได้และรายจ่ายของประเทศ

เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนจัดการเบิกจ่ายงบประมาณในการบริหารประเทศ หากประมาณการรายได้ไว้สูงกว่าที่จัดเก็บได้จริง จะส่งผลให้การจัดเก็บรายได้ไม่เป็นไปตามแผนทำให้ต้องกู้ยืมเงินเพื่อชดเชยการขาดดุลงบประมาณก่อให้เกิดหนี้สาธารณะเพิ่มขึ้น (ณรงค์ชัย รัฐินันท์พงศ์, 2565) ผู้วิจัยจึงนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ในการจัดทำประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มและเป็นไปตามแผนปฏิบัติการกรมสรรพากรในการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการทำงาน อันมีประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการเบิกจ่ายงบประมาณในการบริหารประเทศซึ่งหากจัดทำประมาณการได้แม่นยำ จะส่งผลให้การวางแผนการบริหารจัดการเบิกจ่ายงบประมาณมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยเรื่อง “พัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย” เพื่อให้ได้มาซึ่งตัวแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม จากนั้นพัฒนาตัวแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำชุดข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ ไปพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎี

ภาษีมูลค่าเพิ่ม (Value Added Tax) หมายถึง ภาษีที่เก็บจากมูลค่าของสินค้าหรือบริการที่เพิ่มขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิต และการจำหน่ายสินค้าหรือบริการชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นภาษีที่ผู้ซื้อหรือผู้รับบริการคนสุดท้ายเป็นผู้ชำระ (สุจิตรา แหลมหลักสกุล และอัมรินทร์ พงษ์ วัฒนกุล, 2563, หน้า 47-62)

ปัญญาประดิษฐ์ หมายถึง ระบบประมวลผลของคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ เครื่องจักร หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ มีความสามารถในการวิเคราะห์เชิงลึกที่คล้ายกับความฉลาดของมนุษย์ (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, ออนไลน์, 2564) เป็นเทคโนโลยีที่มีความจำเป็นในการใช้ข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ประมวลผล เพื่อหาแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจต่าง ๆ (ปริชาพล ชูศรี, จิรณา น้อยมณี และเกษม พันธุ์สิน, 2562)

โครงข่ายประสาทเทียมเป็นเทคนิคที่มีการทำงานโดยการเลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ ประกอบด้วย กลุ่มของเพอร์เซปตรอน (Perceptron) หรือเซลล์ประสาทหลาย ๆ ตัวในแต่ละชั้น โครงสร้างพื้นฐานของเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม ประกอบด้วย ชั้นข้อมูลนำเข้า (Input Layer) ชั้นซ่อน (Hidden Layer) และชั้นข้อมูลส่งออก (Output Layer) (Abdolrasol et al., 2021, pp. 10-11)

เทคนิค Random Forest มีพื้นฐานมาจากอัลกอริทึมต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Trees) โดยประกอบด้วยการสร้างหลายโมเดลของต้นไม้ตัดสินใจในแบบที่แตกต่างกัน โดยการสุ่มตัวแปรที่ใช้ในแต่ละโมเดลและประมวลผลเพื่อหาผลลัพธ์ที่ซ้ำกันมากที่สุดเป็นคำตอบสุดท้าย (กานต์สินี เจริญกิจวัชรชัย, 2561)

Support Vector Machine (SVM) มีความสามารถในการจัดการกับปัญหาการจำแนกประเภททั้งในรูปแบบเชิงเส้น (Linear) และไม่ใช่เชิงเส้น (Nonlinear) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถประมวลผลและจำแนกข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างแม่นยำ (IBM, Online, 2023) และสามารถใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโดยการค้นหาฟังก์ชันที่ประมาณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนำเข้า (Input) และตัวแปรเป้าหมายที่ต่อเนื่อง (Sethi, Online, 2024)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิระ จิรจิณนุสรณ์ และชุลีรัตน์ จรัสกุลชัย (2553, หน้า 39-44) วิจัยเรื่อง การคาดการณ์ภาษีมูลค่าเพิ่มด้วยเทคนิคของเหมืองข้อมูลโดยใช้ข้อมูลดัชนีการลงทุนภาคเอกชน ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน ค่าดัชนีราคาผู้บริโภค รายจ่ายภาครัฐ และดัชนีสินค้านำเข้า ซึ่งใช้อัลกอริทึม Multilayer Perceptron และ Linear Regression ได้ผลสรุปว่า แบบจำลอง Multilayer Perceptron มีผลการพยากรณ์ผิดพลาดน้อยที่สุดและพยากรณ์ถูกต้องเฉลี่ยเป็นร้อยละ 98

สุจิตรา แหลมหลักสกุล และอัมรินทร์ พงษ์ วัฒนกุล (2563, หน้า 47-62) วิจัยเรื่อง การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของประเทศไทยโดยใช้ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราการเปิดประเทศ

ดัชนีราคาผู้บริโภค และข้อมูลการใช้จ่ายในการบริโภคของเอกชน ซึ่งใช้อัลกอริทึมสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Linear Regression) ได้ผลสรุปว่า ปัจจัยผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ อัตราการเปิดประเทศ ดัชนีราคาผู้บริโภคในปีที่ผ่านมา และการใช้จ่ายในการบริโภคของเอกชนมีความสัมพันธ์กับผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของประเทศไทยในระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

วัชรภรณ์ หวังพงษ์ (2566) วิจัยเรื่อง การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลจากภาคการท่องเที่ยวและแนวโน้มปี 2566 พบว่า ประเทศไทยมีการเรียกเก็บภาษี ทั้งทางตรงและทางอ้อมเกี่ยวกับกิจกรรมการท่องเที่ยวหลายรายการ ซึ่งสรุปได้ว่า จำนวนและค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวต่างชาติจะส่งผลต่อรายได้จากการท่องเที่ยว หากรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นจะทำให้รัฐบาลจัดเก็บภาษีได้เพิ่มขึ้น

Fikriya & Hikmawati (2020, pp. 323-327) วิจัยเรื่อง การใช้เทคนิค Support Vector Machine (SVM) เพื่อใช้ในการพยากรณ์ กรณีศึกษาภาษีของรัฐบาลในจังหวัดลำปางได้ของประเทศไทย อินโดนีเซีย ซึ่งใช้ข้อมูลการจัดเก็บภาษีย้อนหลังตั้งแต่ปี ค.ศ. 2016-2018 ผลลัพธ์ที่ได้ คือ ผลของการพยากรณ์และผลการจัดเก็บภาษีในปี ค.ศ. 2019 ช่วง 6 เดือนแรก ใกล้เคียงกัน สามารถใช้การพยากรณ์ดังกล่าวในการช่วยตัดสินใจการจัดทำประมาณการในปีถัดไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย
2. เพื่อพัฒนาแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย
3. เพื่อทดสอบและประเมินผลการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรด้วยปัญญาประดิษฐ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) โดยมีตัวแปรตามที่รวบรวมข้อมูลจากรายงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1.1 ข้อมูลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2565 (16 ปี) (กระทรวงการคลัง, ออนไลน์, 2566) ตัวอย่าง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร

ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
2555	2555	2555	2556	2556	2556	2556	2556	2556
58,962	61,600	57,487	62,107	56,913	57,134	59,568	56,123	56,374

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลตัวอย่างจำนวนเงินภาษีจากการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรในอดีตเป็นรายเดือนมีหน่วยของข้อมูลเป็นล้านบาท

1.2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2565 (16 ปี) (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, ออนไลน์, 2566) ตัวอย่าง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

	Private_ final	Govern_ final	Gross_ fixed	Inventor ies	Ex_ g and s	Ex_ goods	Ex_ services	Im_ g and s	Im_ goods	Im_ services
2560	7,578,737	2,524,405	3,579,177	-26,961	10,326,731	7,920,724	2,406,007	8,397,736	6,815,778	1,581,958
Q1	1,802,675	599,999	925,671	-50,235	2,601,044	1,963,019	638,025	2,030,987	1,641,954	389,033
Q2	1,929,254	614,686	901,492	-76,343	2,440,662	1,912,156	528,506	2,070,892	1,680,614	390,278
Q3	1,924,501	673,366	834,977	-78,300	2,658,181	2,048,831	609,350	2,083,512	1,710,848	372,664
Q4	1,922,307	636,354	917,037	177,917	2,626,844	1,996,718	630,126	2,212,345	1,782,362	429,983

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศในปี พ.ศ. 2560

โดยแบ่งเป็น 4 ไตรมาส มีหน่วยของข้อมูลเป็นล้านบาท และมีรายละเอียดข้อมูล ดังนี้

- การใช้จ่ายของการบริโภคสุดท้ายของภาคเอกชน: Private Final Consumption Expenditure
- การใช้จ่ายของการบริโภคสุดท้ายของภาครัฐ: General Government Final Consumption Expenditure
- การสร้างเงินทุนคงที่รวม: Gross Fixed Capital Formation
- การเปลี่ยนแปลงในสินค้าคงคลัง: Change in Inventories
- การส่งออกสินค้าและบริการ: Exports of Goods and Services
- การส่งออกสินค้า: Exports of Goods
- การส่งออกบริการ: Exports of Services

- การนำเข้าสินค้าและบริการ: Imports of Goods and Services
- การนำเข้าสินค้า: Imports of Goods
- การนำเข้าบริการ: Imports of Services

1.3 ข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2565 (16 ปี) (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, ออนไลน์, 2566) ตัวอย่าง ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทย

เดือน ปี	จำนวนนักท่องเที่ยวต่างประเทศ (คน)
ม.ค. 2550	1,150,057
ก.พ. 2550	1,169,361
มี.ค. 2550	1,164,643

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลตัวอย่างปี พ.ศ. 2550 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทยมีหน่วยของข้อมูลเป็นคน

1.4 ช่วงเวลาประกาศลดการเดินทางสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19) ของประเทศไทย ตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2563-วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2564 (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, ออนไลน์, 2566) ตัวอย่าง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลช่วงเวลาประกาศลดการเดินทางสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19)

ประกาศสถานการณ์ฉุกเฉิน	มีผลบังคับใช้ วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2563
ประกาศกำหนดพื้นที่นำร่องท่องเที่ยว	วันที่ 14 ธันวาคม พ.ศ. 2564

จากตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินของประเทศไทย จากสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19) ประกาศโดย ศูนย์ปฏิบัติการศูนย์บริหารสถานการณ์โควิด-19 (ศปก. ศบค.)

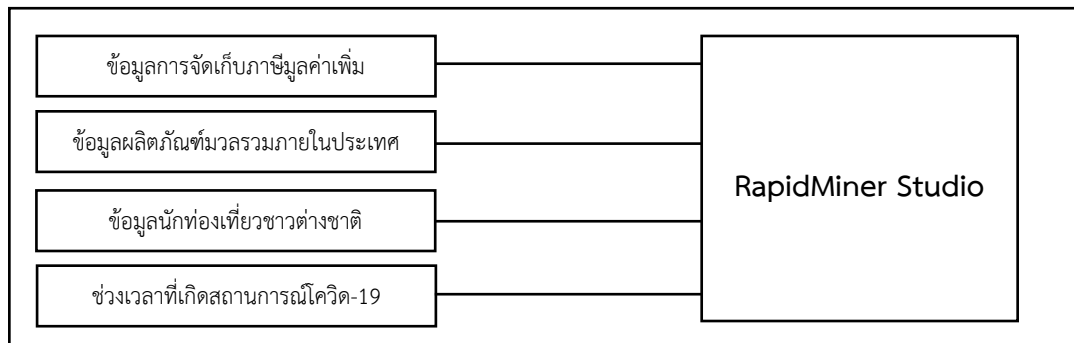
2. การจัดการข้อมูล

เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับนำมาใช้ในแบบจำลองทางปัญญาประดิษฐ์ (Neural Network) ผู้วิจัยได้เลือกตัวแปรจากข้อมูลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรและข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทยและช่วงเวลาที่เกิดสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19) ที่จะนำมาใช้ในแบบจำลอง โดยเบื้องต้นพิจารณาจากตัวแปรที่ได้จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและคัดเลือกตัวแปรที่น่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่า มีผลต่อการประมาณการผลการจัดเก็บ

ภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร จากนั้นจึงดำเนินการปรับค่าตัวแปรให้อยู่ในรูปแบบที่สอดคล้องกันในแต่ละปี และพิจารณาภาพรวมของตัวแปรแต่ละตัวแปรว่า มีความครบถ้วนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพื่อนำไปสร้างโมเดลพยากรณ์ต่อไป

3. การออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยระบบสนับสนุนการจัดทำประมาณการภาษีมูลค่าเพิ่ม ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การออกแบบระบบสนับสนุนการจัดทำประมาณการภาษีมูลค่าเพิ่ม

4. การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งหมด 4 ชุดข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดข้อมูลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร 2) ชุดข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) 3) ชุดข้อมูลนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 เป็นระยะเวลา 16 ปี และ 4) ช่วงเวลาที่เกิดสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19) โดยใช้เครื่องมือโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล RapidMiner Studio ในการวิเคราะห์และการพยากรณ์

5. การวัดประสิทธิภาพตัวแบบการพยากรณ์

งานวิจัยนี้เป็นการพยากรณ์ในรูปแบบ Regression โมเดลเป็นการหาค่าประมาณการภาษีมูลค่าเพิ่มที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่จัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มได้จริง โดยใช้สมการคำนวณหาค่าความผิดพลาด เกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) เกณฑ์ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) และเกณฑ์ค่าความผันแปร (R -squared: R^2) (Chicco, Warrens & Jurman, 2021, pp. 4-6) ได้ตามสมการที่ (1)-(3) ดังนี้

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2} \quad (1)$$

$$MAE = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m |X_i - Y_i| \quad (2)$$

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2}{\sum_{i=1}^m (\bar{Y} - Y_i)^2} \quad (3)$$

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการรวมถึงการสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องด้านประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรเพื่อระบุเป้าหมายความต้องการในการกำหนดตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจัดเก็บข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) โดยมีตัวแปรตามที่รวบรวมข้อมูลจากรายงานของหน่วยงานเพื่อใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมข้อมูล

การจัดเตรียมข้อมูลจากแหล่งต้นทางต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลจากแหล่งต้นทางมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลวันที่ที่แตกต่างกันและมีข้อมูลที่ผู้วิจัยไม่ได้ใช้เป็นตัวแปรในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จึงดำเนินการปรับรูปแบบของข้อมูลและรวบรวมข้อมูลปัจจัยตัวแปรให้เหมาะสมกับการดำเนินการวิจัย และกำหนดค่าคุณลักษณะ (Attribute) ให้เหมาะสม พร้อมทั้งดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนพร้อมใช้งานของชุดข้อมูลที่ต้องการนำมาใช้ในการวิเคราะห์บนโปรแกรม RapidMiner Studio

2. การสร้างโมเดล

ผู้วิจัยสร้างตัวแบบวิเคราะห์ (Model) ด้วยเทคนิคต่าง ๆ จำนวน 3 วิธี เพื่อพยากรณ์ผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร และเปรียบเทียบผลการพยากรณ์หาโมเดลที่มีความแม่นยำมากที่สุดเพื่อนำไปใช้งาน ได้แก่ 1) โมเดล Neural Networks 2) โมเดล Random Forest และ 3) โมเดล Support Vector Machine (SVM) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างตัวแบบวิเคราะห์ (Model) โดยการใช้โอเปอเรเตอร์ (Operators) ต่าง ๆ ของโปรแกรม RapidMiner Studio ซึ่งแต่ละโอเปอเรเตอร์ (Operators) ผู้วิจัยกำหนดค่าเพื่อทดสอบตัวแบบวิเคราะห์ (Model) ดังนี้

2.1 การกำหนด Label (Set Role) ของคุณลักษณะ (Attribute) ตัวแปร “VAT” เป็น Label เพื่อใช้เป็นตัวแปรตาม (Dependent variable) เพื่อใช้พยากรณ์

2.2 กำหนดส่วนแบ่งของข้อมูล (Split Data) โดยการแบ่งข้อมูลเป็นสองส่วน คือ กำหนดให้ข้อมูลส่วนที่ 1 จำนวน 70% เป็นข้อมูลสำหรับสร้างโมเดล (Training Set) และข้อมูล ส่วนที่ 2 จำนวน 30% เป็นข้อมูลสำหรับทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล (Testing Set)

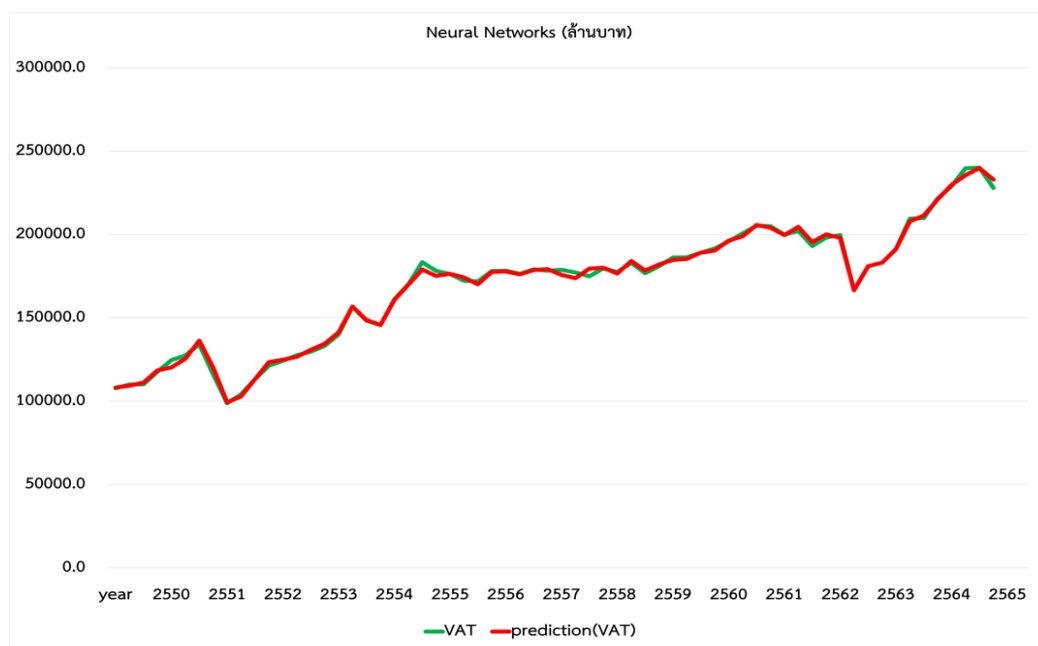
2.3 การแบ่งข้อมูลด้วย Cross Validation ผู้วิจัยแบ่งเคโฟลด์ ครอส วาลิเดชัน (K-Fold Cross Validation) กำหนดให้ค่า $K = 10$ โดยการแบ่งข้อมูลด้วยการเรียนรู้และทดสอบ จำนวน 10 รอบ โดยในแต่ละรอบจะใช้ข้อมูล จำนวน 1 ชุด ที่ไม่ซ้ำกันมาเป็นข้อมูลชุดทดสอบ

2.4 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและวัดประสิทธิภาพของการพยากรณ์ด้วย Correlation Matrix

3. ผลการทดลอง

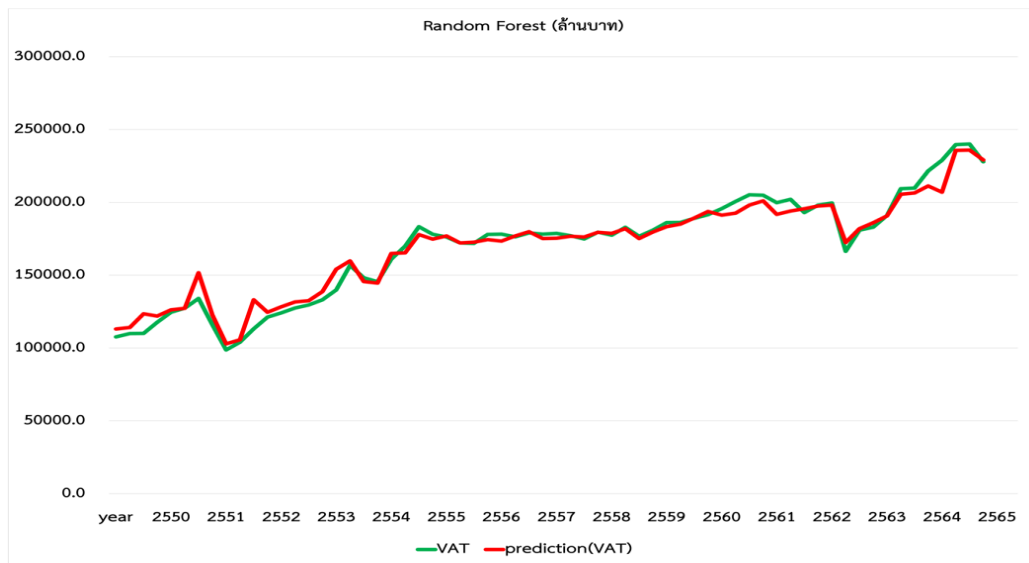
การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ได้จากชุดข้อมูลเพื่อพัฒนาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยเทคนิค Neural Networks, Random Forest และ Support Vector Machines โดยนำผลลัพธ์จากการพยากรณ์มาเปรียบเทียบกับค่าผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มที่จัดเก็บจริงและประเมินผลความแม่นยำของการพยากรณ์

3.1 ผลการพยากรณ์ด้วยเทคนิค Neural Networks ดังรูปที่ 4



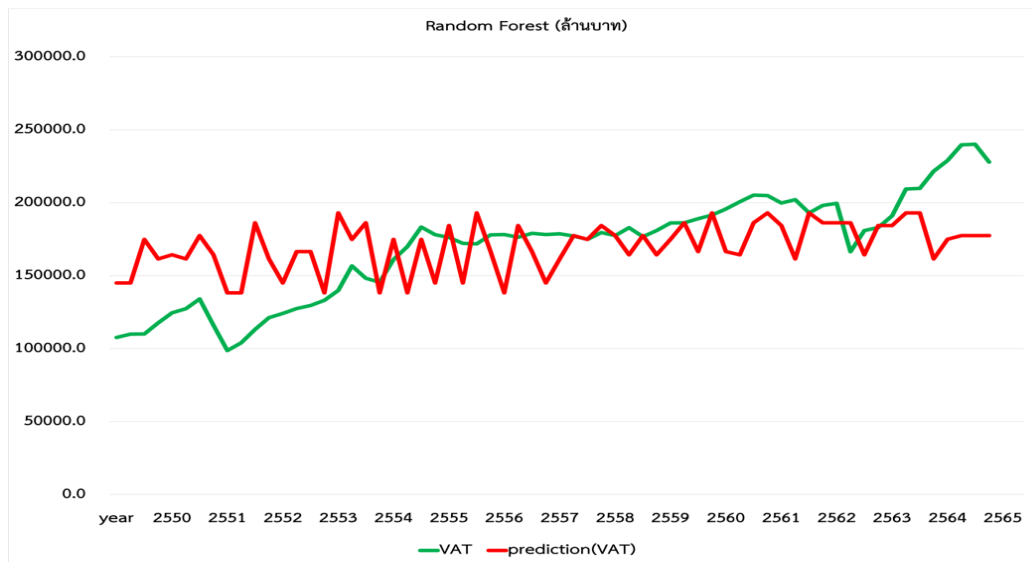
รูปที่ 4 กราฟเส้นที่แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ (Prediction) ของภาษีมูลค่าเพิ่มที่ได้จากโมเดล Neural Networks โดยเส้นสีเขียวแทนค่าจริง และเส้นสีแดงแทนค่าพยากรณ์

3.2 ผลการพยากรณ์ด้วยเทคนิค Random Forest ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟเส้นที่แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ (Prediction) ของภาษีมูลค่าเพิ่มที่ได้จาก
โมเดล Random Forest โดยเส้นสีเขียวแทนค่าจริง และเส้นสีแดงแทนค่าพยากรณ์

3.3 ผลการพยากรณ์ด้วยเทคนิค Support Vector Machines ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 กราฟเส้นที่แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ (Prediction) ของภาษีมูลค่าเพิ่มที่ได้จาก
โมเดล Support Vector Machines โดยเส้นสีเขียวแทนค่าจริง และเส้นสีแดงแทนค่าพยากรณ์

การประเมินผลความแม่นยำของการพยากรณ์ตัวแบบประเภทการหาค่าความต่อเนื่อง (Regression) โดยใช้เกณฑ์การวัดค่า ดังนี้ 1) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) 2) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) ที่ต่ำที่สุด และ 3) ค่าความผันแปร (R-squared: R^2) สูงที่สุด โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบค่าความแม่นยำในการพยากรณ์

Neural Networks			Random Forest			Support Vector Machines		
MAE	RMSE	R^2	MAE	RMSE	R^2	MAE	RMSE	R^2
768.27	920.96	0.98	4174.36	5647.81	0.97	25689.19	30360.49	0.90

จากตารางที่ 5 แสดงข้อมูลค่าความแม่นยำในการพยากรณ์โดยเปรียบเทียบค่าความแม่นยำของเทคนิค Neural Networks, Random Forest และ Support Vector Machines ซึ่งวัดค่าด้วยเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) ที่ต่ำที่สุด และค่าความผันแปร (R -squared: R^2) สูงที่สุด ซึ่งตัวแบบ Neural Networks มีค่าความแม่นยำมากที่สุด โดยมีค่า MAE เท่ากับ 768.27, ค่า RMSE เท่ากับ 920.96 และค่า R^2 เท่ากับ 0.98

อภิปรายผล

การพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย โดยใช้ข้อมูล ประกอบด้วย 1) ชุดข้อมูลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร 2) ชุดข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) 3) ชุดข้อมูลนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางเข้าประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2565 เป็นระยะเวลา 16 ปี และ 4) ช่วงเวลาที่เกิดสถานการณ์โควิด-19 (Covid-19) เพื่อนำมาสร้างตัวแบบการพยากรณ์ประมาณการภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ผลการวิจัย พบว่า ชุดข้อมูลที่น่ามาใช้ในการศึกษาทั้งหมดมีผลต่อการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ดังนี้ 1) ข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มีผลต่อการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิรา แหลมหลักสกุล และอสมิณพงศ์ ฉัตราคม (2563, หน้า 47-62) 2) จำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาประเทศไทย มีผลต่อการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มสอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรภรณ์ หวังพงษ์ (2566) และ 3) สถานการณ์โควิด-19 (Covid-19)

โดยข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) มีผลต่อการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มมากที่สุด

การพัฒนาตัวแบบที่วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร ประเทศไทย โดยใช้ 1) เทคนิค Neural Networks 2) เทคนิค Random Forest และ 3) เทคนิค Support Vector Machines โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับข้อมูลจริง การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร และวัดประสิทธิภาพความแม่นยำ โดยเกณฑ์ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error: RMSE) ที่ต่ำที่สุด และค่าความผันแปร (R-squared: R^2) สูงที่สุด เป็นตัวชี้วัดความแม่นยำ ผลการวิจัย พบว่า เทคนิค Neural Networks สามารถพยากรณ์ได้ใกล้เคียงกับค่าจริงมากที่สุด โดยมีค่า MAE เท่ากับ 768.27, ค่า RMSE เท่ากับ 920.96 และค่า R^2 เท่ากับ 0.98 และได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า เทคนิค Random Forest เล็กน้อย โดยมีค่า MAE เท่ากับ 4174.36, ค่า RMSE เท่ากับ 5647.81 และค่า R^2 เท่ากับ 0.97 และเทคนิค Support Vector Machines มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด โดยมีค่า MAE เท่ากับ 25689.19, ค่า RMSE เท่ากับ 30360.49 และค่า R^2 เท่ากับ 0.90 ซึ่งสามารถนำงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงาน และนำไปขยายผลองค์ความรู้ด้านการพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ของกรมสรรพากร

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาและพัฒนาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากร โดยใช้ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) โดยในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่เป็นรายงานเปิดเผยทั่วไปในการดำเนินการพยากรณ์จึงมีข้อจำกัดด้านจำนวนของข้อมูลที่จำกัด และเลือกใช้ตัวแปรที่ผู้วิจัยศึกษามาเท่านั้น ยังมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการประมาณการที่ไม่ได้นำมาใช้ในการดำเนินการวิจัย อีกทั้งยังมีตัวแปรที่มีผลต่อการพยากรณ์ประมาณการผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของกรมสรรพากรที่มีใช้ข้อมูลเปิดเผย ซึ่งส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของการพยากรณ์

บรรณานุกรม

- กรมสรรพากร. (2566). **แผนปฏิบัติการราชการกรมสรรพากรปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 และระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570)** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.rd.go.th/fileadmin/download/plan/Plan_66_Internet.pdf [2566, 13 พฤศจิกายน].
- _____. (2566). **มารู้จัก ภาษีมูลค่าเพิ่ม กันก่อน ดิฉัน** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.rd.go.th/fileadmin/download/insight_pasi/Art_book_N1_Real.pdf [2566, 13 พฤศจิกายน].
- กระทรวงการคลัง. (2566). **รายงานผลการจัดเก็บรายได้ของรัฐบาล** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://dataservices.mof.go.th/menu3?id=2> [2566, 6 พฤศจิกายน].
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2566). **สถิตินักท่องเที่ยว** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=411 [2566, 15 พฤศจิกายน].
- กานต์สินี เจริญกิจวัชรชัย. (2561). **ปัญญาประดิษฐ์กับการพยากรณ์ค่าจ้างแรงงานไทย**. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ณรงค์ชัย จิตินันท์พงศ์. (2565). **การจัดทำแบบจำลองเศรษฐกิจเพื่อพยากรณ์การจัดเก็บรายได้ ภาษีมูลค่าเพิ่มของรัฐบาล และวิเคราะห์ผลการเพิ่มอัตราภาษีเพื่อจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- ปรีชาพล ชูศรี, จิรณา น้อยมณี และเกษม พันธุ์สิน. (2562). **เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สำหรับการบริหารงานและการบริการภาครัฐ**. กรุงเทพฯ: ส.พิจิตรการพิมพ์.
- วัชรภรณ์ หวังพงษ์. (2566). **การจัดเก็บรายได้ของรัฐบาลจากภาคการท่องเที่ยวและแนวโน้ม ปี 2566**. กรุงเทพฯ: สำนักงบประมาณของรัฐบาล.
- วิระ จิรกิจอนุสรณ์ และชูลีรัตน์ จรัสกุลชัย. (2553). การคาดการณ์ภาษีมูลค่าเพิ่มด้วยเทคนิคของเหมืองข้อมูล. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 6(12), หน้า 39-44.
- สุจิรา แหลมหลักสกุล และอัมรินทร์พงศ์ ฉัตราคม. (2563). การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มของประเทศไทย. *วารสารรามคำแหง ฉบับบัณฑิตวิทยาลัย*, 3(1), หน้า 47-62.
- สุเมธ ศิริคุณโชติ, กำธร สิริชูติวงศ์, อติศักดิ์ สืบประดิษฐ์ และภริรัตน์ เจียรนัย. (2565). **ภาษีอากรตามประมวลรัษฎากร 2565**. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2564). **ปัญญาประดิษฐ์ในการให้บริการของภาครัฐ** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.etda.or.th/th/Useful-Resource/Knowledge-Sharing/Articles/AI-in-Government-Services.aspx> [2566, 13 พฤศจิกายน].

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *ประกาศ / คำสั่ง ศูนย์โควิด-19* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.nsc.go.th/ประกาศ-คำสั่ง-ศูนย์โควิด/> [2566, 15 พฤศจิกายน].

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *ข้อมูลย้อนหลัง (Historical Data) สถิติผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ รายไตรมาส แบบปริมาณลูกโซ่* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=qsgdp_page
[2566, 15 พฤศจิกายน].

Abdolrasol, Maher G. M., Suhail Hussain, S. M., Ustun, Taha Selim, Sarker, Mahidur R., Hannan, Mahammad A., Mohamed, Ramizi., et al. (2021). Artificial neural networks based optimization techniques: A review. *Electronics*, 10(21), pp. 10-11.
<https://doi.org/10.3390/electronics10212689>

Altair Engineering. (2024). *Getting started with RapidMiner studio* (Online).
Available: <https://docs.rapidminer.com/10.3/studio/getting-started/index.html>
[2024, March 11].

Chicco, Davide, Warrens, Matthijs J. & Jurman, Giuseppe. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *PeerJ Computer Science*, 7(3), pp. 4-6.
<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.623>

Fikriya, Arina Ashfa & Hikmawati, Sanny. (2020). Support vector machine predictive analysis implementation: Case study of tax revenue in government of South Lampung. *PROC.INTERNAT.CONF.SCI.ENGINE*, 3, pp. 323-327.
<https://doi.org/10.14421/icse.v3.521>

IBM. (2023). *What are Support Vector Machines (SVMs)?* (Online).
Available: [https://www.ibm.com/topics/support-vector-machine#:~:text=A%20support%20vector%20machine%20\(SVM,in%20an%20N-dimensional%20space](https://www.ibm.com/topics/support-vector-machine#:~:text=A%20support%20vector%20machine%20(SVM,in%20an%20N-dimensional%20space)
[2023, November 17].

Sethi, Alakh. (2024). *Support vector regression tutorial for machine learning* (Online). Available: <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/03/support-vector-regression-tutorial-for-machine-learning/> [2024, February 24].

การพัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจ
ด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์
ในรูปแบบรอบทิศแบบ 360 องศา

A DEVELOPMENT OF EVALUATION, IMPLEMENTATION AND
DECISION MODEL OF PUBLIC DEBT MANAGEMENT PLAN WITH
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN 360 DEGREE VIEW

ดร.ปัทมา พักตร์ผ่อง*

Dr.Patima Pakpong

ดร.สุขสวัสดิ์ ญัฏฐวุฒินิธิ์**

Dr.Sooksawaddee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ทดสอบ และประเมินตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบ รอบทิศ แบบ 360 องศา ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการหนี้สาธารณะให้ถูกต้อง ครบถ้วน สะดวกและรวดเร็ว เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ได้แก่ โปรแกรม RapidMiner Studio สำหรับใช้สร้าง ตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติวิเคราะห์ข้อมูล และแบบสอบถามที่ใช้เกณฑ์การยอมรับในเทคโนโลยี ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลจากฐานข้อมูลแผนการบริหารหนี้สาธารณะของหน่วยงาน ภาครัฐภายใต้โครงการและแผนงานที่บรรจุในแผนการบริหารหนี้สาธารณะประจำปีงบประมาณ 2557-2567 จำนวนมากกว่า 500 รายการ ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2566- มกราคม พ.ศ. 2567 ผลการวิจัย พบว่า ตัวแบบที่พัฒนามีค่าความถูกต้อง 95.67% ค่าความเที่ยง 97.40%

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Program Director of Master and Doctoral Degree in Information Technology,

Faculty of Information Technology Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

และค่าระลึก 93.20 % จากผลการประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานข้อมูลแผนฯ จำนวน 30 ราย โดยใช้เกณฑ์การยอมรับในเทคโนโลยี พบว่า ตัวแบบมีค่ายอมรับของการใช้งานอยู่ในระดับมาก ที่ค่าเฉลี่ย 4.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.22 ประโยชน์ที่ได้รับ คือ ตัวแบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนฯ ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต และลดความเสี่ยงในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะ

คำสำคัญ: การประเมินผล, การปฏิบัติงาน, การตัดสินใจ, แผนการบริหารหนี้สาธารณะ, ปัญญาประดิษฐ์ และรูปแบบรอบทิศทาง 360 องศา

ABSTRACT

This research aimed to develop, test and evaluate a model for assessing performance, work practices and decision-making in public debt management plan using artificial intelligence in 360 degree view which helped improve the efficiency of public debt management to be accurate, complete, convenient, and fast. The tools used in this research included Rapid Miner Studio software for creating deep data analysis models, as well as surveys using technology acceptance criteria. The dataset consisted of more than 500 items collected between August 2023 and January 2024 from the database of public debt management plans of government agencies under annual public debt management plans for fiscal years 2014-2024. Research findings indicated that the developed model achieved an accuracy of 95.67% precision of 97.40% and recall of 93.20%. The results were evaluated by experts and 30 users of the plan's data acceptance criteria, indicating high user acceptance levels with an average score of 4.03 and standard deviation of 0.22. The model improved the efficiency of evaluation and decision making to be more appropriate and efficient in the future and could reduce the risk of public debt management.

Keywords: Evaluation, Performance, Decision-making, Public Debt Management Plan, Artificial Intelligence and 360 Degree View.

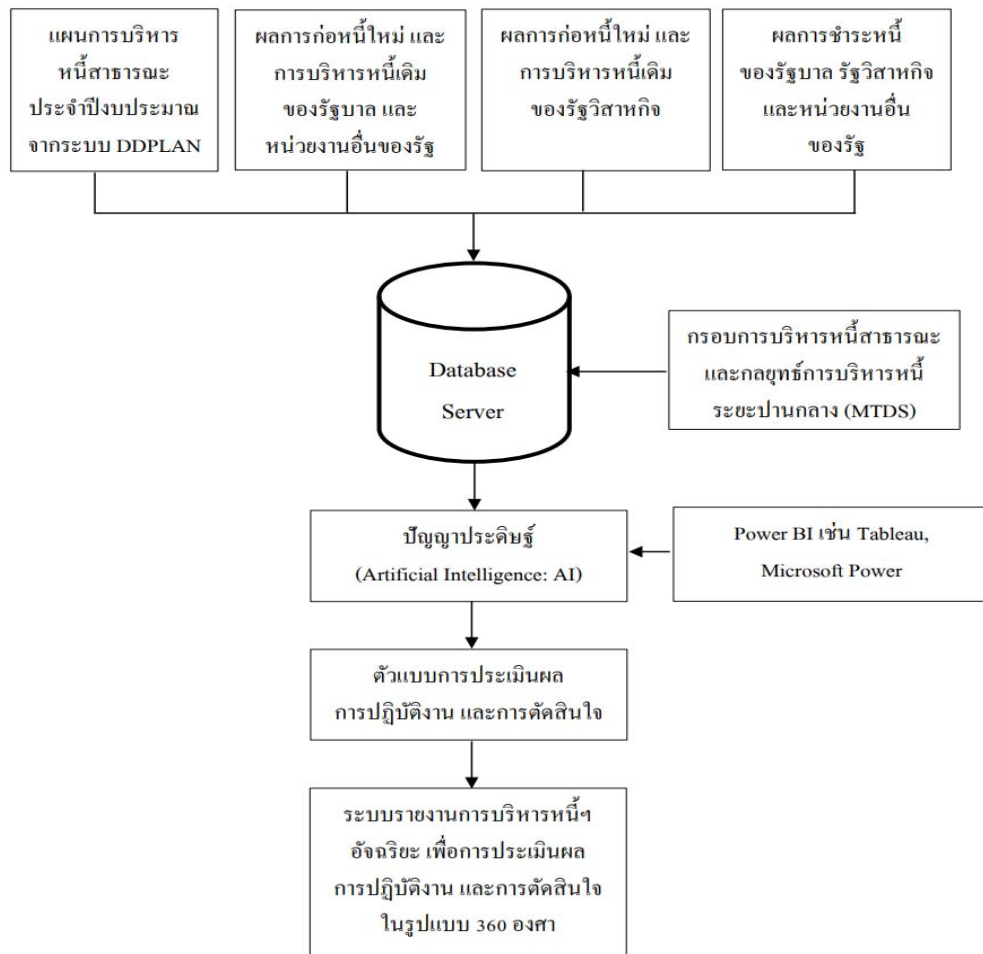
บทนำ

ภารกิจสำคัญของสำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ (สบน.) กระทรวงการคลัง คือ การจัดทำแผนการบริหารหนี้สาธารณะของรัฐบาล หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานอื่นของรัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย การก่อหนี้ใหม่ การบริหารหนี้เดิม การชำระหนี้ สถานะทางการเงิน แผนความต้องการเงินกู้ในระยะปานกลาง (5 ปี) ประกอบกับฐานข้อมูลแผนฯ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2557-2567 มีจำนวนมาก หลากหลาย และซับซ้อน (Big Data) และสามารถรายงานได้ในรูปแบบของ Excel File และ Comma Separated Value File (CSV) เท่านั้น แต่อย่างไรก็ดี สบน. มีความจำเป็นต้องรายงานผลการกู้เงิน การบริหารหนี้ และการชำระหนี้ ซึ่งเป็นการรายงานตามที่กฎหมายกำหนด และใช้ในการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนฯ

งานวิจัยนี้นำข้อมูลแผนการบริหารหนี้สาธารณะมาใช้เพื่อพัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบรอบทิศ 360 องศา ในรูปแบบระบบรายงานแผนการบริหารหนี้สาธารณะอัจฉริยะ (DDPLAN Intelligence Report) เพื่อประมวลผลข้อมูลหนี้สาธารณะปกติให้เป็นข้อมูลเชิงอัจฉริยะที่ช่วยในการตัดสินใจวิเคราะห์ผล กำกับติดตาม รายงานผลให้แก่ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปใช้ในการบริหารงานและตัดสินใจอย่างเชิงรุกและชาญฉลาดผ่านการขับเคลื่อนข้อมูลแผนฯ ด้วยปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เทคนิคการจัดทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) เพิ่มความถูกต้อง ครบถ้วน และแล้วเสร็จให้ตรงตามกำหนดเวลา รวมถึงลดภาระให้แก่เจ้าหน้าที่ ลดระยะเวลาในการจัดทำรายงานได้ค่อนข้างมาก และลดข้อผิดพลาดจากการทำงานด้วยคน (Human Error)

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์ในรูปแบบรอบทิศแบบ 360 องศา” ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของปัญญาประดิษฐ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนากรอบแนวคิดการทำวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทความนี้ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้และนำมาเป็นแนวทางในการวิจัย เช่น งานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการข้อมูลบริการรับตรวจ วิเคราะห์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ไพรินทร์ มีศรี, อัจจิมา มั่นทน และเสาวคนธ์ ชูบัว, 2566, หน้า 75-89) ที่ได้วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนาระบบจัดการข้อมูล และประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการข้อมูล รวมถึงประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบจัดการข้อมูลบริการรับตรวจวิเคราะห์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ซึ่งมีความสำคัญต่อองค์กรทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคธุรกิจ และทำให้องค์กรสามารถดำเนินการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศจะนำปัจจัยหน่วยย่อยที่สุด ได้แก่ ข้อมูลที่สามารถนำมารวบรวมและประมวลผลเพื่อให้เกิดสารสนเทศ (โอกาส

เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) งานวิจัยเรื่องระบบธุรกิจอัจฉริยะ (Business Intelligence: BI) ที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพขององค์กรในอุตสาหกรรมขนส่ง (ศรายุทธ์ สุนทรนนท์, 2559) โดยการนำเอาข้อมูลสารสนเทศที่มีอยู่มากก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้องและแม่นยำ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนประกอบที่ทำให้ประสบผลสำเร็จ เป้าหมาย คือ การนำข้อมูลแผนฯ ที่มีจำนวนมากและหลากหลายรูปแบบมาทำความเข้าใจและออกแบบข้อมูลก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรมากที่สุด รวมถึงการประยุกต์ใช้แนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytic) ของข้อมูลแผนการบริหารหนี้สาธารณะที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ในระดับเริ่มต้น (Descriptive Analysis) ดังนั้น จึงได้ใช้ข้อมูลในการวิจัยย้อนหลัง 10 ปีงบประมาณ ซึ่งเป็นข้อมูลขนาดใหญ่และหลากหลาย (Big Data) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก (Diagnostics Analysis) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเพื่อใช้ในการตัดสินใจ (Prescriptive Analysis) และศึกษาแนวคิดการออกแบบสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล (Database Architecture) ที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบหลักที่นำมาประกอบเป็นระบบฐานข้อมูลแผนการบริหารหนี้สาธารณะ ทั้งนี้ ระบบฐานข้อมูลถูกออกแบบมาเพื่อรองรับโครงสร้างของข้อมูลที่มีผู้ใช้หลายราย โดยการใช้งานฐานข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละรายไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งานอื่นที่กำลังใช้งานฐานข้อมูลนั้นอยู่ รวมทั้งผู้บริหารจัดการฐานข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลได้โดยไม่กระทบกับผู้ใช้งาน แนวคิดเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ที่แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ประกอบด้วย 1) ปัญญาประดิษฐ์ที่มีความสามารถในการทำความเข้าใจและเรียนรู้องค์ความรู้ต่าง ๆ 2) การเรียนรู้ของเครื่อง และ 3) การเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งเป็นองค์ประกอบย่อยของการเรียนรู้ของเครื่อง รวมถึงแนวคิดการพัฒนาด้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) จากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บด้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์การตลาดขององค์กรประเภทพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (วรกานต์ เชื้อสิงห์, 2563) ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อแสดงผลที่ได้จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และแปรรูปเป็นรูปแบบเพื่อการนำเสนอข้อมูลให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย ช่วยลดภาระการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพต่าง ๆ และทำให้ข้อมูลส่วนที่น่าสนใจมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และแนวคิดการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นเทคนิคที่ใช้จัดการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ โดยจะนำข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์แล้วดึงความรู้หรือสิ่งที่สำคัญออกมาเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ หรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้น ในการค้นหาความรู้ที่แฝงอยู่ในข้อมูล (Knowledge Discovery) แนวคิดการพยากรณ์ (Forecasting) เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลจากอดีตในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคต หลายธุรกิจใช้เป็นเครื่องมือและซอฟต์แวร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากและเก็บรวบรวมมาเป็นระยะเวลานาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจ ด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะของประเทศไทย
2. เพื่อพัฒนาตัวแบบวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์สำหรับพยากรณ์ประมาณการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนงานบริหารหนี้สาธารณะของประเทศไทย
3. เพื่อทดสอบและประเมินผลการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยปัญญาประดิษฐ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณของ Krejcie & Morgan ในการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรและกำหนดให้สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรเท่ากับ 0.5 ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% สามารถคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างกับประชากรที่มีขนาดเล็กได้ ตั้งแต่ 10 หน่วยขึ้นไป โดยผู้วิจัยต้องทราบขนาดของประชากรแล้วนำมาพัฒนาตัวแบบและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านแผนงานบริหารหนี้สาธารณะ ในรูปแบบรอบทิศทาง 360 องศา โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยนี้ประกอบด้วย ดังนี้

1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีลักษณะเป็นข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series) โดยมีตัวแปรตามทีรวบรวมข้อมูลจากรายงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แผนการบริหารหนี้สาธารณะประจำปีงบประมาณจากระบบ DDPLAN
2. ผลการก่อหนี้ใหม่ และการบริหารหนี้เดิมของรัฐบาลและหน่วยงานอื่นของรัฐ
3. ผลการก่อหนี้ใหม่ และการบริหารหนี้เดิมของรัฐวิสาหกิจ
4. ผลการชำระหนี้ของรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐ
5. กรอบการบริหารหนี้สาธารณะ และกลยุทธ์การบริหารหนี้ระยะปานกลาง (MTDS)

โดยข้อมูลที่ใช้วิจัยนี้ได้มาจากฐานข้อมูลแผนหน่วยงานภายใต้โครงการและแผนงานที่บรรจุในแผนการบริหารหนี้สาธารณะประจำปีงบประมาณ 2557-2567 ระยะเวลา 10 ปี จำนวนมากกว่า 500 รายการ ซึ่งเก็บรวบรวมระหว่างปี พ.ศ. 2565-ปี พ.ศ. 2566 ซึ่งจะนำมาใช้พัฒนาตัวแบบการประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจด้านการบริหารหนี้สาธารณะ ในรูปแบบรอบทิศทาง 360 องศา

2. การดำเนินงานวิจัย

1. การเตรียมข้อมูล: รวบรวมข้อมูลการจัดการหนี้สาธารณะและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ข้อมูลแผนฯ ประจำปีงบประมาณ 2557-2567 จากระบบ DDPLAN ข้อมูลผลการก่อหนี้ใหม่ การบริหาร

หนี้เดิม และการชำระหนี้ของรัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐ ข้อมูลจากกรอบการบริหารหนี้สาธารณะ และกลยุทธ์การบริหารหนี้ระยะปานกลาง (MTDS) ดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลการก่อหนี้ใหม่ตามแผนการบริหารหนี้สาธารณะ ประจำปีงบประมาณ 2567 (ต้นปี) และแผนการบริหารหนี้สาธารณะ ประจำปีงบประมาณ 2567 (ปรับปรุงครั้งที่ 1)

รายการ	แผนฯ 2567	แผนฯ 2567 ปรับปรุง ครั้งที่ 1	การ เปลี่ยนแปลง
1. รัฐบาลกู้มาใช้โดยตรง	59,682.30	502,458.40	442,776.10
1) กู้เงินในประเทศ	40,000.00	464,000.00	424,000.00
(1) เงินกู้เพื่อชดเชยการขาดดุลงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2566 ที่มีการขยายเวลาจ่ายเงินออกไปภายหลังจากวันสิ้นปีงบประมาณ สำหรับการเบิกจ่ายกันเหลือมีปี	40,000.00	40,000.00	-
(2) เงินกู้เพื่อชดเชยการขาดดุลงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2567 (เงินกู้เพื่อชดเชยการขาดดุลงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2566 ไปพลางก่อน)	-	424,000.00	424,000.00
2) กู้เงินต่างประเทศ	19,682.30	38,458.40	18,776.10
2.1) กรมทางหลวง	3,471.40	3,015.41	(455.99)
(1) โครงการทางหลวงพิเศษระหว่างเมืองหมายเลข 7 ส่วนต่อขยายเชื่อมต่อสนามบินอู่ตะเภา	3,471.40	3,015.41	(455.99)
2.2) กองทัพอากาศ	16,210.90	16,210.00	(0.90)
(1) โครงการสนามบินอู่ตะเภาและเมืองการบินภาคตะวันออก (ก่อสร้างทางวิ่งและทางขับที่ 2)	16,210.90	16,210.00	(0.90)
2.3) กระทรวงสาธารณสุข	-	6,873.53	6,873.53
(1) โครงการพัฒนาระบบบริการสาธารณสุข	-	6,873.53	6,873.53
2.4) สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)	-	12,359.46	12,359.46
(1) โครงการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนระดับพลังงาน 3 GeV และห้องปฏิบัติการ	-	12,359.46	12,359.46
รัฐบาลกู้มาให้กู้ต่อ	37,752.98	37,752.98	-
1) กู้เงินในประเทศเพื่อกู้ต่อ	37,752.98	37,752.98	-
1.1) การรถไฟฯ ส่งมวลงขนส่งแห่งประเทศไทย	13,130.00	13,130.00	-
โครงการต่อเนื่อง	13,130.00	13,130.00	-
(1) โครงการรถไฟสายสีส้ม ช่วงศูนย์วัฒนธรรมฯ-มีนบุรี (สุวินทวงศ์)	1,430.00	1,430.00	-
(2) โครงการรถไฟสายสีม่วง ช่วงเตาปูน-ราษฎร์บูรณะ (วงแหวนกาญจนาภิเษก)	11,700.00	11,700.00	-
1.2) การรถไฟแห่งประเทศไทย	24,622.98	24,622.98	-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการ	แผนฯ 2567	แผนฯ 2567 ปรับปรุงครั้งที่ 1	การ เปลี่ยนแปลง
โครงการต่อเนื่อง	24,622.98	24,622.98	-
(1) โครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทยและรัฐบาล แห่งสาธารณรัฐประชาชนจีนในการพัฒนาระบบรถไฟความเร็วสูงเพื่อ เชื่อมโยงภูมิภาค ช่วงกรุงเทพมหานคร-หนองคาย (ระยะที่ 1 ช่วง กรุงเทพมหานคร-นครราชสีมา)	15,800.00	15,800.00	-
(2) โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงลพบุรี-ปากน้ำโพ	2,400.00	2,400.00	-
(3) โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงมาบตาพาด-ชุมทางถนนจิระ	800.00	800.00	-
(4) โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงนครปฐม-ชุมพร	1,500.00	1,500.00	-
(5) โครงการก่อสร้างทางรถไฟ สายเด่นชัย-เชียงรายได้-เชียงของ	2,000.00	2,000.00	-
(6) โครงการก่อสร้างทางรถไฟ สายบ้านไผ่-มหาสารคาม-ร้อยเอ็ด-มุกดาหาร- นครพนม	1,800.00	1,800.00	-
(7) โครงการก่อสร้างรถไฟทางคู่ ช่วงชุมทางถนนจิระ-ขอนแก่น	322.98	322.98	-
2) กู้เงินต่างประเทศเพื่อให้กู้ต่อ	-	-	-
รัฐบาลกู้เพื่อบริหารสภาพคล่องของเงินคงคลัง	-	63,000.00	63,000.00
1) กู้เงินในประเทศ	-	63,000.00	63,000.00
(1) รัฐบาลกู้เพื่อบริหารสภาพคล่องของเงินคงคลัง ประจำปีงบประมาณ 2567 (รัฐบาลกู้เพื่อบริหารสภาพคล่องของเงินคงคลัง ประจำปีงบประมาณ 2566 ไปพลางก่อน)	-	63,000.00	63,000.00
รวมการก่อหนี้ใหม่	97,435.28	603,211.38	505,776.10

(หน่วย: ล้านบาท)

2. การสร้างโมเดล: ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึกด้วย Tensorflow เพื่อสร้างโมเดลที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและทำนายผลลัพธ์ได้ ดังตัวอย่างในรูปที่ 2

```
# Step 1: Import necessary libraries
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.metrics import accuracy_score
import tensorflow as tf
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Flatten, Dense

# Step 2: Prepare and preprocess the data
# Load data from various sources and preprocess it accordingly

# Step 3: Build and train the CNN model
# Define the CNN architecture
model = Sequential([
    Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(image_height, image_width, num_channels)),
    MaxPooling2D((2, 2)),
    Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'),
    MaxPooling2D((2, 2)),
    Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'),
    Flatten(),
    Dense(64, activation='relu'),
    Dense(10, activation='softmax')])

# Compile the model
model.compile(optimizer='adam',
              loss='sparse_categorical_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])

# Train the model
history = model.fit(X_train, y_train, epochs=10, validation_data=(X_test, y_test))

# Step 4: Evaluate the trained model
test_loss, test_acc = model.evaluate(X_test, y_test)
print('Test accuracy:', test_acc)

# Step 5: Generate predictions or insights
predictions = model.predict(X_test)

# Step 6: Output the results
# Save the predictions or insights in a format suitable for visualization in Power BI
```

รูปที่ 2 การสร้างโมเดล: ใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึกด้วย Tensorflow

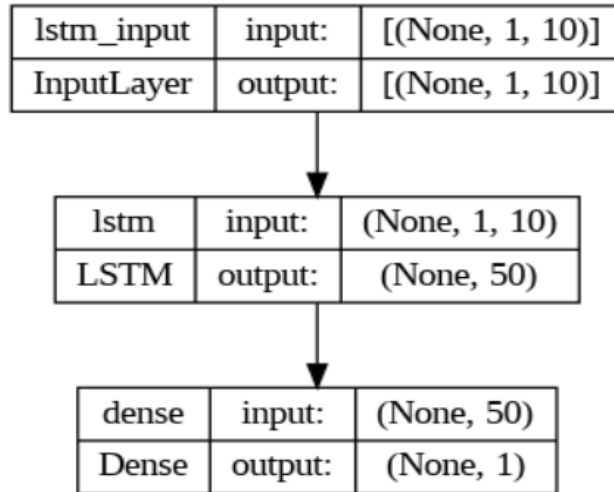
3. การสร้างกลุ่มตัวอย่าง: แบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการ Train และ Test โดยแบ่งสัดส่วน 70%/ 30% ของข้อมูลสำหรับการ Train และส่วนที่เหลือสำหรับการ Test จาก 500 กลุ่มตัวอย่าง

```
# Import necessary libraries
import numpy as np
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import accuracy_score, precision_score, recall_score
from sklearn.linear_model import LogisticRegression

# Generate synthetic data
X = np.random.rand(1000, 10) # Sample features
y = np.random.randint(2, size=1000) # Sample binary labels (0 or 1)
# Split data into train and test sets (70% train, 30% test)
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.3, random_state=42)
# Train a simple logistic regression model
model = LogisticRegression()
model.fit(X_train, y_train)
# Make predictions on the test set
y_pred = model.predict(X_test)
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
precision = precision_score(y_test, y_pred)
recall = recall_score(y_test, y_pred)
# Output evaluation results
print("Accuracy: {:.2f}%".format(accuracy * 100))
print("Precision: {:.2f}%".format(precision * 100))
print("Recall: {:.2f}%".format(recall * 100))
Accuracy: 95.67%
Precision: 97.40%
Recall: 93.2%
```

รูปที่ 3 การแบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการ Train และ Test สัดส่วน 70% / 30%

4. การประเมินผล: ประสิทธิภาพของโมเดลที่พัฒนาขึ้น พบว่า โมเดลที่พัฒนามีค่าความถูกต้อง 95.67% ค่าความเที่ยง 97.40% และค่าระลึกลับ 93.2% โดยมีโครงสร้าง Neural Model ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 โครงสร้าง Neural Model

5. สร้างรายงานหลากหลายมิติ (360 View) ตัวแบบรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน และปรับแต่งตัวแบบตามผลการประเมิน และทำการทดสอบซ้ำเพื่อประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 รายงานหลากหลายมิติ (360 View) โมเดลรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน

6. ผลจากการวิเคราะห์ด้วยตัวแบบจะถูกนำมาประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญโดยใช้เกณฑ์การยอมรับในเทคโนโลยี พบว่า ตัวแบบมีค่ายอมรับของการใช้งาน ซึ่งใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การประเมินการยอมรับในเทคโนโลยีด้วยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานข้อมูลแผนการบริหารหนี้สาธารณะ จากแบบสอบถามของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน โดยผลการประเมิน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.03 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.22 อยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก

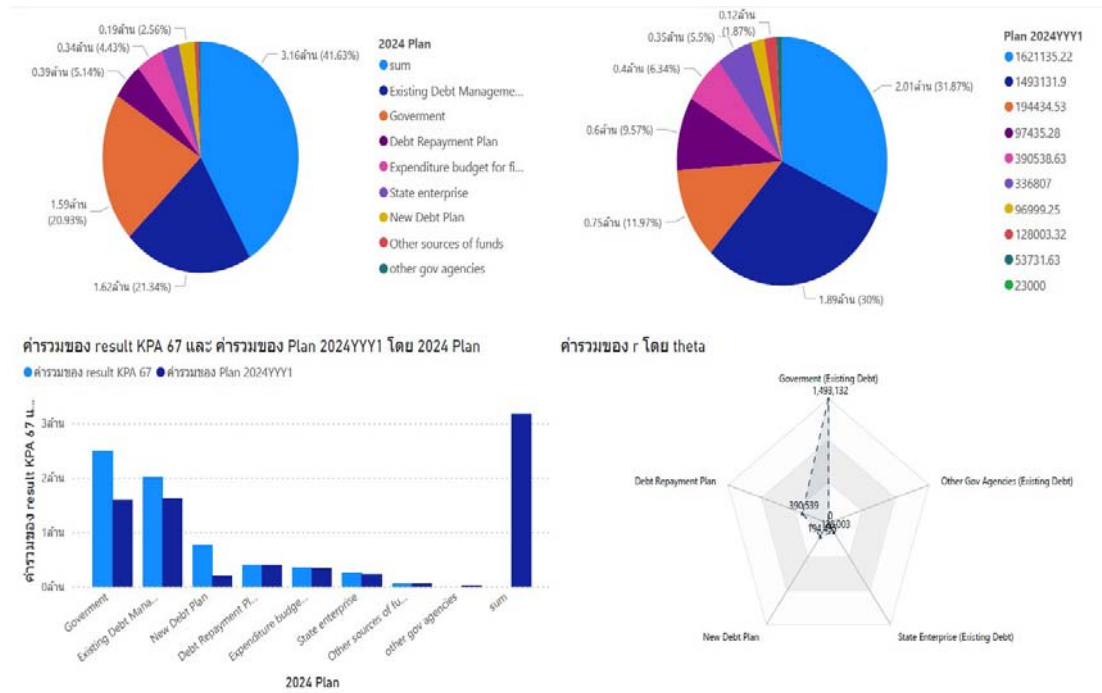
ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน

รายการประเมินผล	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
1. ตัวแบบใช้งานง่าย สะดวก และทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้เร็ว	4.30	0.47	มาก
2. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลแผนฯ จากตัวแบบได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว	3.87	0.63	มาก
3. ตัวแบบช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจงานด้านแผนฯ ได้ดีขึ้น	4.53	0.57	มากที่สุด
4. ตัวแบบมีความปลอดภัยในการรักษาข้อมูลส่วนตัวของหน่วยงานและผู้ใช้งานสูง	4.00	0.69	มาก
5. ตัวแบบสามารถตอบคำถามเรื่องแผนฯ ได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และตรงประเด็น	4.13	0.63	มาก
6. ตัวแบบเป็นช่องทางติดต่อสอบถามงานด้านแผนฯ ให้แก่ผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา	3.50	0.82	ปานกลาง
7. ผู้ใช้งานชอบและยินดีที่จะเลือกใช้งานตัวแบบนี้ในอนาคต	3.83	0.65	มาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมินผล	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
8. ผู้ใช้งานตัวแบบสนับสนุนและยินดีจะแนะนำตัวแบบนี้ ให้แก่หน่วยงานหรือบุคคลอื่น ๆ	4.03	0.56	มาก
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	4.03	0.22	มาก

จากตารางที่ 2 การให้ผู้ใช้งานทำแบบประเมิน พบว่า เรื่องที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ตัวแบบช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถประเมินผล การปฏิบัติงาน และการตัดสินใจงานด้านแผนฯ ได้ดีขึ้นได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.53 อันดับที่สอง คือ ตัวแบบสามารถตอบคำถามเรื่องแผนฯ ได้ถูกต้องและตรงประเด็น ตัวแบบใช้งานง่าย สะดวก และทำให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานได้เร็ว ได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ในขณะที่เรื่องที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ตัวแบบเป็นช่องทางติดต่อสอบถามงานด้านแผนฯ ให้แก่ผู้ใช้งานได้ตลอดเวลา ได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 รองลงมา คือ ผู้ใช้งานชอบและยินดีที่จะเลือกใช้งานตัวแบบนี้ในอนาคต ได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.83 ตามรายละเอียดในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในระดับที่ต่ำที่สุดนั้นตามหลักเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนดไว้ พบว่า ยังอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก



รูปที่ 5 รายงานหลากมิติ (360 View) รูปแบบดาต้าวิชวลไลเซชัน

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา พัฒนา ทดสอบและประเมินตัวแบบการประเมินผลแผนการบริหารหนี้สาธารณะด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกของปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้เครื่องมือ RapidMiner Studio ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ตัวแบบนี้สามารถสร้างรูปแบบรายงานที่มีมุมมองหลากหลายมิติให้แก่ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานและการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากการใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินตัวแบบด้วยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งานข้อมูลทำให้ทราบว่า ปัญญาประดิษฐ์สามารถช่วยสร้างและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกได้ถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำเสนอข้อมูลเชิงลึกได้ง่ายและชัดเจน นอกจากนี้ยังช่วยให้รายงานมีความน่าเชื่อถือ และเกิดความทันสมัยต่อองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการจัดการหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ระยะที่ 1 (ไกรพนธ์ เต็มวิทย์ขจร, ศิริชัย นามบุรี และนิมารุณี หะยิวาเงาะ, 2559)

แต่อย่างไรก็ดี งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น การใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลหลายหน่วยงานอาจมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์หรือเก็บรวบรวมอย่างไม่สม่ำเสมอ ซึ่งอาจส่งผลให้ตัวแบบที่ได้ไม่สามารถแสดงผลลัพธ์ที่แม่นยำได้ทุกครั้ง อีกทั้งนักวิจัยอาจยังไม่สามารถควบคุมการเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ การวิจัยยังมีการวิเคราะห์และประเมินผลด้วยผู้เชี่ยวชาญในหลายด้าน ซึ่งอาจมีความเป็นไปได้ที่การประเมินนี้จะมีความสัมพันธ์กับความคาดหวังหรือความเข้าใจของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ดังนั้น เพื่อปรับปรุงงานวิจัยในอนาคต ควรพิจารณาเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleansing) รวมถึงการวิเคราะห์และประเมินผลด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวนมากและหลากหลายขึ้น เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความเชื่อถือสูงยิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการหนี้สาธารณะของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต และเป็นไปตามกรอบวินัยการเงินการคลังของประเทศ รวมถึงลดความเสี่ยงด้านการบริหารหนี้สาธารณะ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่องมาตรการทางกฎหมายในการกำหนดกรอบวินัยการคลัง: ศึกษากรณีการบริหารหนี้สาธารณะ (มณฑาทิพย์ ชุมทอง, 2561)

บรรณานุกรม

- ไกรพนธ์ เต็มวิทย์ขจร, ศิริชัย นามบุรี และนิมารุณี หะยิวาเงาะ. (2559). *การพัฒนากระบวนการจัดการหลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ระยะที่ 1*. รายงานวิจัย สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- ดวงกมล สังสกุลณีย์. (2564). *การกำกับดูแลการก่อหนี้สาธารณะของประเทศไทยภายใต้กรอบวินัยทางการคลัง: ศึกษากรณีรายงานการก่อหนี้สาธารณะต่อรัฐสภา*. วิทยานิพนธ์ปริญญานิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติศาสตร์, คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พัฒน์วดี ไสละสูตร. (2554). ผลของหนังสือสารานุกรมที่มีต่อการบริโภคของภาคเอกชน.

วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี, 10(3), หน้า 14-21.

พิทยพันธ์ พวงเดช และมัทนา วัฒนอมศักดิ์. (2562). การจัดระบบสารสนเทศในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1. **วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร**, 10(2), หน้า 494-505.

ไพรินทร์ มีศรี, อัจจิมา มั่นทน และเสาวคนธ์ ชูบัว. (2566). การพัฒนาระบบจัดการข้อมูลบริการรับตรวจ วิเคราะห์ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์**, 18(2), หน้า 75-89.

มณฑาทิพย์ ชุมทอง. (2561). **มาตรการทางกฎหมายในการกำหนดกรอบวินัยการคลัง:**

ศึกษากรณีการบริหารหนี้สาธารณะ. วิทยานิพนธ์นิติศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2561). **การวิเคราะห์สถานการณ์การคลังของประเทศและ**

ข้อเสนอแนะการจัดทำร่างพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2562. กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.

วรกานต์ เชื้อสิงห์. (2563). **การพัฒนาระบบตลาดวิชาพลไลเซนซ์เพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การตลาดขององค์กรประเภทพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์.** สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

วาที นุชเล็ก. (2559). **มาตรการในการควบคุมการดำเนินกิจกรรมกึ่งการคลังของรัฐบาล**

ผ่านสถาบันการเงินเฉพาะกิจ. วิทยานิพนธ์ นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขากฎหมายมหาชน, คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศรายุทธ สุนทรนันท์. (2559). **ระบบ Business Intelligence ที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพ**

ขององค์กรในอุตสาหกรรมขนส่ง: กรณีศึกษา บริษัท ขนส่ง จำกัด. การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการทั่วไป, คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สุดารัตน์ แต่มส่วย และวรางคณา พรหมอาราม. (2550). **สมุดบัญชีเงินฝากอิเล็กทรอนิกส์กับการ**

ประยุกต์ใช้ในธนาคารกรณีศึกษานาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, วิทยาลัยนวัตกรรมการอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สิริ สรรพกิจจานนท์. (2556). **ปัจจัยผลักดันและอุปสรรคในการพัฒนาซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลเพื่อ**

จัดทำรายงานความยั่งยืน: กรณีศึกษาในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาการบัญชีธุรกิจแบบบูรณาการ, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- สมเกียรติ สุวรรณ. (2564). *ผลกระทบของหนี้สาธารณะที่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทย*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Soyres, C., Kawai, R. & Wang, M. (2022). *Public Debt and Real GDP: Revisiting the impact., IMF working paper*. Washington DC: International monetary fund.
- Kittiratchakool, N. (2020). Situation of data and pharmaceutical information systems in Thailand. *Journal of Health Science*, 29(Special Issue), pp. 113-128.
- Kanpimon Chaisaard. (2021). *The impact of public debt on economic growth: evidence from Thailand (Master's the Arts Business and Managerial Economics)*. Independent study field of study of business and managerial economics, Faculty of Economics Chulalongkorn University.
- Mukhtar, M., Sudarmi, S., Wahyudi, M. & Burmansah. B. (2020). The information system development based on knowledge management in higher education institution. *International Journal of Higher Education*, 9(3), pp. 98-108.
- Nattawat Taradonpiphat. (2020). *The effect of asymmetric information on debt decision: The case of Thailand*. Independent Study Program in Finance, Faculty of Commerce and Accountancy Thammasat University.

แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชน
ปลูกมะม่วงเชิงพาณิชย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
GUIDELINES FOR RISK MANAGEMENT OF PESTICIDE USE IN PLANTING
MANGO COMMUNITY IN UPPER NORTHEAST THAILAND

ปภัตสร สีสารักษ์*
Papatsorn Seelarak
จารุพงศ์ ประสพสุข*
Jarupong Prasopsuk
ณัฐชัยธร ชัตติยะพุดิเมธ*
Natchayathon Khattiyaphutthimet

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงและหาแนวทางในการจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมจากการปฏิบัติทางการเกษตรของเกษตรกรในชุมชนปลูกมะม่วงพาณิชย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยสัมภาษณ์แบบกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง จำนวน 5 ชุมชน ได้แก่ อ.บ้านแฮด อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น อ.หนองสูง จ.กาฬสินธุ์ อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ และ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี จำนวน 30 ราย พบว่า เกษตรกรมีการจัดการศัตรูพืช โดยใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ชนิดของสารเคมีที่เกษตรกรใช้ในแปลงเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ Propineb, Azoxystrobin, Prochloraz, Emamectin Benzoate, Imidachlorpid, Abamectin, Carbendazim, Lambda-cyhalothrin, Thiamethoxam, Captan, Carbaryl, Cypermethrin, Mancozeb, Acetamiprid, Fipronil, Glyphosate-isopropylammonium และ Dinotefuran เมื่อนำข้อมูลชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปริมาณสารออกฤทธิ์ อัตราการฉีดพ่น พื้นที่แปลง และความถี่ในการฉีดพ่น ที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวแทนเกษตรกรมาประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างจากสิ่งแวดล้อมจากสมการ EIQ (EIQ Field Use Rating Levels) พบว่า EIQ Field Use ของเกษตรกรที่ปฏิบัติตาม GAP

* สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ขอนแก่น ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

* Office of Agricultural Research and Development, Region 3, Khon Kaen, Sila Subdistrict, Mueang District, Khon Kaen Thailand

Corresponding author. e-Mail: Papatsornwilt@gmail.com

มีค่า ระหว่าง 28.1-45.7 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย และมีค่าเฉลี่ยของความเสี่ยงในการฉีดพ่นสารเคมี (6-12) ซึ่งน้อยกว่า Non-GAP (9-18) ส่วนเกษตรกรที่ปฏิบัติตามแบบ Non-GAP มีค่า ระหว่าง 49.4-85.0 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย ถึงเสี่ยงปานกลาง แนวทางในการจัดการความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยการพัฒนากฎเกณฑ์ให้เข้าสู่การรับรองมาตรฐานและปฏิบัติตามข้อกำหนด GAP ใช้การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) รวมถึงการนำเสนอข้อมูลความเสี่ยงต่อชุมชนเพื่อสร้างความตระหนักรู้และอบรมให้ความรู้ เรื่องการใช้สารเคมีให้ถูกต้องและปลอดภัย ได้แก่ ชนิดของสารเคมีที่ใช้ อัตราการฉีดพ่น และความเสี่ยงในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยง, สารเคมีกำจัดศัตรูพืช, มะม่วง

ABSTRACT

The objectives of this study were to assess risks and find guidelines for managing environmental risks from agricultural practices of farmers in in planting mango community in Upper Northeast Thailand. 30 farmers from five mango-planting communities including Ban Haed District, and Puei Noi District, Khon Kaen Province, Nong Kung Si District, Kalasin Province, Nong Bua Daeng District, Chaiyaphum Province and Nong Wua So District, Udon Thani Province were interviewed. It was found that farmers had pest management using herbicides fungicides and insecticides. Types of chemicals used in their fields, arranged from highest to lowest, included propineb azoxystrobin prochloraz emamectin benzoate imidachlorpid abamectin carbendazim lambda-cyhalothrin thiamethoxam captan carbaryl cypermethrin mancozeb acetamiprid fipronil glyphosate-isopropylammonium and dinotefuran. When using information about the types of pesticides, active ingredient, rate of use, plot area and frequency of spraying obtained from interviews with farmer's assess the risk of exposure to pesticide residues from the environment from the EIQ equation (EIQ Field Use Rating Levels), it was found that EIQ Field Use of farmers with Good Agricultural Practices (GAP) value between 28.1–45.7, which was at a low risk level and had an average frequency of spraying chemicals (6-12), which was less than Non-GAP (9-18). Farmers who did not have good agricultural practices (Non-GAP) had value between 49.4–85.0, which was at a little to moderate risk. Guidelines for managing risks from the use of pesticides by developing farmers to enter standard certification and comply with GAP requirements use Integrated Pest Management (IPM), as well as presenting information about risks to the community to raise awareness

and training to provide knowledge about using chemicals correctly and safely, including the type of chemicals used, rate of use, and the frequency of spraying pesticides.

Keywords: Assessment of Risk, Pesticide, Mango.

บทนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่สำคัญ นิยมบริโภคอย่างแพร่หลายทั้งภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายในหลายประเทศ ทั้งในรูปผลสดและแปรรูปเป็นจำนวนมาก ปี 2565 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จำนวน 559,369.61 ไร่ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูก จำนวน 100,076.32 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ออนไลน์, 2565) ซึ่งการปลูกมะม่วงของเกษตรกรมักพบปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคพืชและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายผลผลิต เช่น โรคแอนแทรคโนส หนอนเจาะผลมะม่วง แมลงวันผลไม้ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น ตัวเจาะเมล็ด เป็นต้น (สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ และพฤทธิชาติ บุญวัฒน์, 2563) ทำให้เกิดความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เกษตรกรจึงนิยมใช้สารเคมีเพื่อแก้ไขปัญหา หรือเพื่อเป็นการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เข้าทำลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ระยะเวลาสั้น และลดการใช้แรงงาน แม้จะเป็นวิธีการที่เพิ่มความเสี่ยงสารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่องระยะเวลานาน และสิ่งแวดล้อมที่มีการตกค้างของสารเคมี ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกร เพราะสารเคมีที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม สามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์โดยตรงจากการสัมผัสดิน น้ำ และอากาศ (จารุพงศ์ ประสพสุข, สุวิทย์ เลหาศิริวงศ์, อรุณี พรหมคำบุตร และชูลีมาศ บุญไทย อิวาย, 2562, หน้า 272-285)

การประเมินความเสี่ยงจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างจากสิ่งแวดล้อม จากการใช้สมการ EIQ (Environmental Impact Quotient) เพื่อใช้เป็นวิธีในการประเมินผลกระทบที่เกิดจากสารกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม และค่าที่ได้มาจากการคำนวณสามารถนำไปใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความแตกต่างของรูปแบบการจัดการศัตรูพืช ว่ารูปแบบการทำการเกษตรแบบใดมีแนวโน้มที่จะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่ากัน โดยสมการ EIQ มีองค์ประกอบหลักอยู่ 3 องค์ประกอบด้วยกัน คือ เกษตรกร (Farmworker) ผู้บริโภค (Consumer) ระบบนิเวศน์ (Ecological) (FAO, 2008) และสามารถหาค่าได้จากการแทนสมการ $Field\ use\ EIQ = EIQ\ Value \times \%Active\ ingredient \times Dosage\ rate$ โดย ค่า EIQ Value คือ ค่าที่แสดงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ซึ่งค่า EIQ Value จะถูกกำหนดโดยการประเมินผลกระทบในด้านต่าง ๆ ของสารเคมี เช่น ความเป็นพิษต่อมนุษย์และสัตว์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความเสี่ยงต่อสิ่งมีชีวิต ค่าครึ่งชีวิตของสารเคมีในดินหรือพืช เป็นต้น สามารถสืบค้นได้จากฐานข้อมูลหรือการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีชนิดนั้น ๆ ค่า % Active ingredient คือ อัตราส่วนของสารออกฤทธิ์สารเคมีใน

ผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนสำคัญในการคำนวณ EIQ และค่า Dosage rate คือ ปริมาณของสารเคมีที่ใช้ในการปฏิบัติทางการเกษตร ซึ่งอาจเป็นอัตราการใช้ต่อพื้นที่หรือต่อหน่วยของพืช

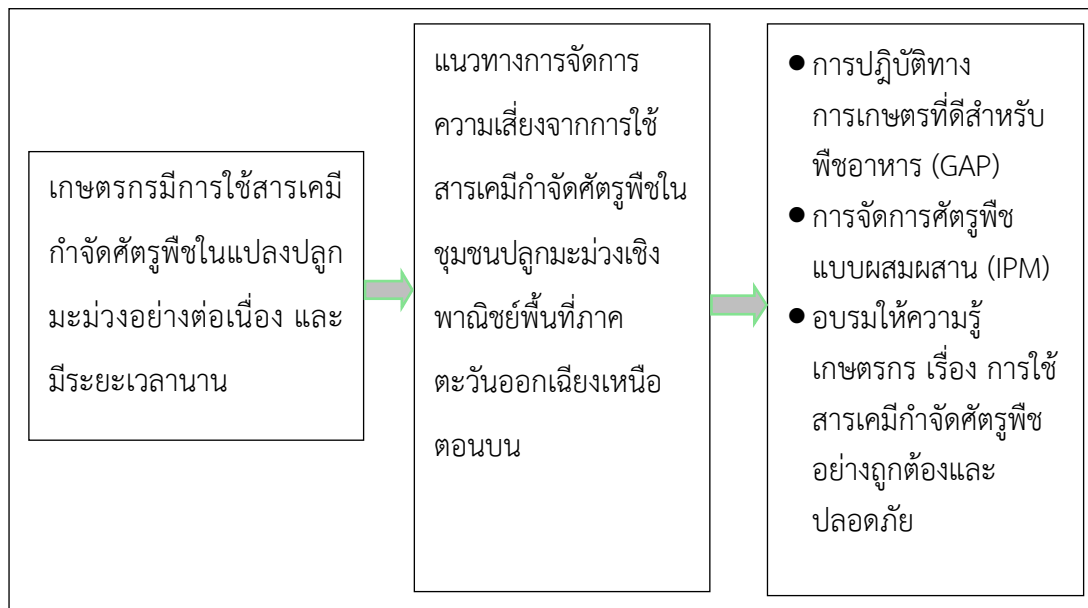
การจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต้องอาศัยกลไกและกระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน ซึ่งมีแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย ประกอบด้วย 6 แนวทาง ดังนี้ 1) พัฒนาศักยภาพบุคลากรภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสารเคมี 2) พัฒนาผู้ประกอบการสารเคมี โดยส่งเสริมและสร้างความตระหนักและรับผิดชอบต่อสังคม 3) ส่งเสริมและสร้างความตระหนักให้กับผู้บริโภคเรื่อง “ผลิตภัณฑ์ปลอดสารพิษ” 4) บังคับใช้กฎหมายอย่างเข้มงวด 5) สร้างกลไกการตลาด การควบคุมและการรับรองมาตรฐาน ส่งเสริมการผลิตระดับพื้นที่ พัฒนาลาดเฉพาะกลุ่ม เผยแพร่ทางเลือกให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภค และ 6) จัดทำแผนงานติดตามและประเมินผลตามมาตรฐานความปลอดภัยจากสารพิษ (วรรณวิมล ภัทรสิริวงศ์, 2560)

การผลิตอาหารที่ปลอดภัยโดยใช้แนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร (Good Agricultural Practices for Food Crop, GAP) เริ่มขึ้นเมื่อ ปี ค.ศ. 1970 โดยมีการระบาดของโรคที่เกิดจากอาหารในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่นั้นมาได้มีการริเริ่มพัฒนาเกี่ยวกับมาตรฐาน GAP โดยผู้มีบทบาททั้งภาครัฐและเอกชนในยุโรป สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย (Mim & Islam, 2022, pp. 1-15) สำหรับในประเทศไทย เริ่มมีการพัฒนาและประกาศใช้มาตรฐานสินค้าเกษตรสำหรับพืชอาหารครั้งแรก เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 และปัจจุบันมีการประกาศใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9001-2564 เพื่อใช้เป็นระบบการผลิตที่ถูกต้องในแปลงปลูกพืชผัก ผลไม้ พืชไร่ พืชเครื่องเทศ พืชสมุนไพร ทุกขั้นตอนของการผลิตและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในระดับฟาร์มเพื่อจำหน่ายของเกษตรกร โดยมีข้อพิจารณาตั้งแต่พื้นที่การปลูก การดูแล รักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะข้อกำหนดที่ 3 วัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร ซึ่งระบุให้เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือที่ระบุไว้ในฉลาก ใช้ระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management, IPM) ที่เหมาะสมเพื่อลดการใช้สารเคมี (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, ออนไลน์, 2564)

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management, IPM) เป็นการจัดการและเลือกใช้วิธีการร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมศัตรูพืช โดยอาศัยหลักทางด้านนิเวศวิทยาและเศรษฐศาสตร์ และมีหลักปฏิบัติสำคัญ คือ 1). การปลูกพืชให้แข็งแรง มีการจัดการที่เหมาะสมทั้งการเลือกใช้พันธุ์ การจัดการศัตรูพืช การใช้ปุ๋ย น้ำ และการจัดการดิน และ 2). การอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศเกษตร โดยการใช้ศัตรูธรรมชาติควบคุมศัตรูพืช การใช้จัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานจะสามารถลดการใช้สารเคมีในการปฏิบัติทางการเกษตรได้ (กรมวิชาการเกษตร, ออนไลน์, ม.ป.ป.)

การศึกษานี้เพื่อประเมินความเสี่ยงและหาแนวทางในการจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติทางการเกษตรของเกษตรกรในชุมชนที่มีการปลูกมะม่วงพาดิชย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

กรอบแนวคิดและทฤษฎี



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงและหาแนวทางในการจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติทางการเกษตรของเกษตรกรในชุมชนที่มีการปลูกมะม่วงพาดิชย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ทำการเก็บข้อมูลระหว่าง เดือนมีนาคม-มิถุนายน 2566 ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการรับรู้ด้านวัตถุอันตรายทางการเกษตร และผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชน โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ กิ่งโครงสร้าง และเก็บข้อมูลเชิงลึก ด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมี กำหนดขอบเขตของเนื้อหา

และข้อคำถาม ดังนี้ 1) แหล่งที่มา 2) ชนิดสารเคมีที่ใช้ 3) ชนิดอุปกรณ์ฉีดพ่น 4) อัตราและความถี่ในการฉีดพ่น 5) ขนาดพื้นที่แปลง 6) ระยะเวลาที่อยู่ในแปลง 7) กิจกรรมในแปลง และ 8) ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ราย พิจารณาคำค่าความสอดคล้องระหว่างคำถามกับนิยามปฏิบัติการ (IOC) พร้อมทั้งนำแบบสัมภาษณ์ไปทดสอบกับกลุ่มประชาชนที่มีลักษณะใกล้เคียงกันซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา จำนวน 30 ราย และทดสอบหาความเชื่อมั่น (Reliability consistency) ตามวิธีการค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. เลือกพื้นที่เป้าหมายจากข้อมูลการปลูกมะม่วงกลุ่มเสี่ยงที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง และข้อมูลการตรวจพบสารพิษตกค้างในพื้นที่

2. ลงพื้นที่เก็บข้อมูลการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชนพื้นที่เป้าหมาย ทำการศึกษาในหมู่บ้านปลูกมะม่วงเชิงพาณิชย์ที่เป็นพื้นที่เสี่ยง จำนวน 5 ชุมชน คือ 1) ต.หนองแซง อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น 2) ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น 3) ต.หนองหิน อ.หนองกุงศรี จ.กาฬสินธุ์ 4) ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ 5) ต.อุบลมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี เก็บข้อมูลเชิงลึก พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีของตัวแทนเกษตรกร จำนวน 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรที่มีวิธีการปฏิบัติ GAP และ Non-GAP โดยการสัมภาษณ์รายบุคคล จำนวน 30 ราย

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมจากค่า EIQ โดยเกณฑ์กำหนดค่า EIQ Field Use สำหรับการประเมิน ดังนี้ 25 = เสี่ยงน้อยมาก <50 = เสี่ยงน้อย 50-99 = เสี่ยงปานกลาง 100-199 = เสี่ยงสูง และ >200 = เสี่ยงสูงมาก NA = ไม่มีค่า EIQ

$$\text{สมการ EIQ Value} = \{C(DT*5)+(DT*P)+[(C*(S+P)]2*SY)+(L)+[(F*R)+(D*(S+P)/2*3)+(Z*P*3)+(B*P*5)]\}/3$$

เมื่อ DT = dermal toxicity, C = chronic toxicity, SY = systematicity, F = fish toxicity, L = leaching potential, R = surface loss potential, D = bird toxicity, S = soil half-life, Z = bee toxicity, B = beneficial arthropod toxicity, และ P = plant surface half-life

$$\text{สมการ Field use EIQ} = \text{EIQ Value} \times \% \text{Active ingredient} \times \text{Dosage rate}$$

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกมะม่วงเชิงพาณิชย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จำนวน 5 ชุมชน ได้แก่ ต.หนองแซง อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น ต.หนองหิน อ.หนองกุงศรี จ.กาฬสินธุ์ ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ

และ ต.อุบมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี พบว่า เกษตรกรทั้ง 5 ชุมชน มีการจัดการศัตรูพืชโดยใช้สารเคมีทั้งสารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารกำจัดแมลง ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ในแปลงมะม่วงเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ Propineb, Azoxystrobin, Prochloraz, Emamectin Benzoate, Imidachlorpid, Abamectin, Carbendazim, Lambda-cyhalothrin, Thiamethoxam, Captan, Carbaryl, Cypermethrin, Mancozeb, Acetamiprid, Fipronil, Glyphosate-isopropylammonium และ Dinotefuran แต่พบว่า เกษตรกรชุมชน ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น ที่ไม่มีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Non-GAP) มีค่าเฉลี่ยของความเสี่ยงในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารกำจัดแมลง จำนวน 9-18 ครั้งต่อรอบการผลิต ซึ่งมากกว่าชุมชนอื่น ๆ ที่มีการปฏิบัติ และพบว่า เกษตรกรบางรายในชุมชน ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ และ ต.อุบมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี ที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช จากตารางที่ 1 เมื่อนำข้อมูลชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปริมาณสารออกฤทธิ์ อัตราการฉีดพ่น พื้นที่แปลง และความเสี่ยงในการฉีดพ่น ที่ได้จากการสัมภาษณ์ตัวแทนเกษตรกร จำนวน 5 ชุมชน มาประเมินความเสี่ยงจากสมการ EIQ (EIQ Field Use Rating Levels) พบว่า EIQ Field Use ของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ต.หนองแซง อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น ที่มีวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) มีค่าเฉลี่ย 45.7 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น ที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP มีค่าเฉลี่ย 49.4 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ต.หนองหิน อ.หนองกุงศรี จ.กาฬสินธุ์ ที่มีการปฏิบัติแบบ GAP มีค่าเฉลี่ย 28.1 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ ที่มีการปฏิบัติแบบ GAP มีค่าเฉลี่ย 33.5 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP มีค่าเฉลี่ย 85 อยู่ในระดับเสี่ยงปานกลาง เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง ต.อุบมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี ที่มีการปฏิบัติแบบ GAP มีค่าเฉลี่ย 31.8 อยู่ในระดับเสี่ยงน้อย ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP มีค่าเฉลี่ย 74.4 อยู่ในระดับเสี่ยงปานกลาง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรใช้ในแปลงปลูกมะม่วงในแต่ละชุมชน

ชุมชน	สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	กลุ่ม	% active ingredient	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	อัตราการใช้ที่แนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการฉีดพ่นต่อรอบการผลิต
ต.หนองแขง	azoxystrobin	F	25% w/v SC	15 ซีซี	5-15 ซีซี	4-6
อ.บ้านแฮด	carbaryl	I	85% w/v EC	50 กรัม	30-50 กรัม	6-12
จ.ขอนแก่น	carbendazim	F	50% w/v SC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	4-6
	captan	F	50% w/v WP	50 กรัม	40-50 กรัม	4-6
	emamectin benzoate	I	1.92% w/v EC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	6-12
	imidachlorpid	I	70% WG, 10% SL	5 กรัม, 30 ซีซี	5 กรัม, 30 ซีซี	6-12
	lambda-cyhalothrin	I	2.5% w/v EC	50 ซีซี	30-50 ซีซี	6-12
	thiamethoxam	I	25% w/v WG	2 กรัม	2 กรัม	6-12
	prochloraz	F	45% w/v EW	20 ซีซี	20 ซีซี	4-6
	propineb	I	70% w/v WP	30 กรัม	20-30 กรัม	6-12
ต.หนองหิน	abamectin	I	1.8% W/V EC	30 ml	30 ml	9-12
อ.หนอง	carbendazim	F	50% w/v SC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	4-6
กุงศรี	emamectin benzoate	I	1.92% w/v EC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	9-12
จ.กาฬสินธุ์	imidachlorpid	I	70% WG, 10% SL	5 กรัม, 30 ซีซี	5 กรัม, 30 ซีซี	9-12
	thiamethoxam	I	25% w/v WG	2 กรัม	2 กรัม	9-12
	prochloraz	F	45% w/v EW	20 ซีซี	20 ซีซี	4-6
ต.วังม่วง	abamectin	I	1.8% W/V EC	30 ซีซี	30 ซีซี	12-18
อ.เปือยน้อย	acetamiprid	I	20% w/v SP	10 กรัม	5-10 กรัม	12-18
จ.ขอนแก่น	carbaryl	I	85% w/v EC	50 กรัม	30-50 กรัม	12-18
	carbendazim	F	50% w/v SC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	9-12
	cypermethrin	I	35% w/v EC	30 ซีซี	30 ซีซี	12-18
	emamectin benzoate	I	1.92% w/v EC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	12-18
	imidachlorpid	I	70% WG, 10% SL	5 กรัม, 30 ซีซี	5 กรัม, 30 ซีซี	12-18
	mancozeb	F	85% w/v WP	50 กรัม	40-50 กรัม	9-12
	dinotefuran	I	10% w/v WP	10 กรัม	10 กรัม	12-18

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชุมชน	สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	กลุ่ม	% active ingredient	อัตราการใช้ต่อน้ำ 20 ลิตร	อัตราการใช้ที่แนะนำต่อน้ำ 20 ลิตร	ค่าเฉลี่ยความถี่ในการฉีดพ่นต่อรอบการผลิต
ต.นางแดด	abamectin	I	1.8% W/V EC	30 ml	30 ml	6-12
อ.หนองบัวแดง	carbaryl	I	85% w/v EC	50 กรัม	30-50 กรัม	6-12
	carbendazim	F	50% w/v SC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	4-6
จ.ชัยภูมิ	emamectin benzoate	I	1.92% w/v EC	30 ซีซี	20-30 ซีซี	6-12
	glyphosate-isopropylammonium*	H	48% w/v SL	100 ซีซี	80-100 ซีซี	1
	fipronil	I	5%w/v WP	40 ซีซี	20-40 ซีซี	6-12
	lambda-cyhalothrin	I	2.5% w/v EC	50 ซีซี	30-50 ซีซี	6-12
	prochloraz	F	45% w/v EW	20 ซีซี	20 ซีซี	4-6
ต.อุบลมุง	abamectin	I	1.8% W/V EC	30 ml	30 ml	6-12
อ.หนองวัวซอ	captan	F	50% w/v WP	50 กรัม	40-50 กรัม	4-6
	cypermethrin	I	35% w/v EC	30 ซีซี	30 ซีซี	6-12
จ.อุดรธานี	imidachlorpid	I	70% WG, 10% SL	5 กรัม, 30 ซีซี	5 กรัม, 30 ซีซี	6-12
	glyphosate-isopropylammonium*	H	48% w/v SL	100 ซีซี	80-100 ซีซี	1
	lambda-cyhalothrin	I	2.5% w/v EC	50 ซีซี	30-50 ซีซี	6-12
	prochloraz	F	45% w/v EW	20 ซีซี	20 ซีซี	4-6

หมายเหตุ: ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเดือนมีนาคม-มิถุนายน พ.ศ.2566 โดย I- (Insecticide: สารกำจัดแมลง), H-(Herbicide: สารกำจัดวัชพืช), F-(Fungicide: สารป้องกันกำจัดโรคพืช), อัตราการใช้ต่อไร่
* มีการใช้กำจัดวัชพืชในแปลงมะม่วง Non-GAP.

ตารางที่ 2 ค่าความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมจากค่า EIQ ของแปลงผลิตมะม่วงของเกษตรกรในแต่ละชุมชน

ชุมชน	GAP/Non-GAP	ค่าเฉลี่ย EIQ	ระดับความเสี่ยง
ต.หนองแซง อ.บ้านแฮด	GAP	45.7	เสี่ยงน้อย
จ.ขอนแก่น	Non-GAP	NA	NA
ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย	GAP	NA	NA
จ.ขอนแก่น	Non-GAP	49.4	เสี่ยงน้อย
ต.หนองหิน อ.หนองกุงศรี	GAP	28.1	เสี่ยงน้อย
จ.กาฬสินธุ์	Non-GAP	NA	NA
ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง	GAP	33.5	เสี่ยงน้อย
จ.ชัยภูมิ	Non-GAP	85	เสี่ยงปานกลาง
ต.อุบมุง อ.หนองวัวซอ	GAP	31.8	เสี่ยงน้อย
จ.อุดรธานี	Non-GAP	74.4	เสี่ยงปานกลาง

** เกณฑ์กำหนดค่า EIQ Field Use; <25 = เสี่ยงน้อยมาก <50 = เสี่ยงน้อย 50-99 = เสี่ยงปานกลาง 100-199 = เสี่ยงสูง และ >200 = เสี่ยงสูงมาก NA = ไม่มีค่า EIQ

อภิปรายผล

เกษตรกรชุมชน ต.วังม่วง อ.เปือยน้อย จ.ขอนแก่น ที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP มีค่าเฉลี่ยของความเสี่ยงในการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง 9-18 ครั้งต่อรอบการผลิต ซึ่งสูงกว่าชุมชนอื่น ๆ สอดคล้องกับ Amekawa, Hongsibsong, Sawamg & Gebre (2023, p. 1105) ได้ทำการศึกษาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชและสารตกค้างตามมาตรฐาน GAP ของไทย ของเกษตรกรปลูกพริกในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการเปรียบเทียบเกษตรกรที่ได้รับการรับรอง GAP จำนวน 100 ราย กับเกษตรกรที่ไม่ได้รับรอง GAP จำนวน 229 ราย พบว่า เกษตรกรที่ได้รับรอง GAP มีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชในปริมาณที่น้อยกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับรอง GAP และสามารถควบคุมสารพิษตกค้างได้ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับรอง GAP ซึ่งระดับความรู้เกี่ยวกับข้อปฏิบัติ GAP มีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อแนวทางการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูอย่างถูกต้องของเกษตรกร (Mim & Islam, 2022, pp. 1-15)

การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมจากค่า EIQ เกษตรกรที่มีการปฏิบัติแบบ Non-GAP ชุมชน ต.นางแดด อ.หนองบัวแดง จ.ชัยภูมิ และ ต.อุบมุง อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี มีค่าเฉลี่ย EIQ 85 และ 74.4 ตามลำดับ อยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย EIQ สูงกว่าเกษตรกรที่มีการปฏิบัติแบบ GAP สอดคล้องกับ ปภัสสร สีสารักษ์, จารุพงษ์ ประสพสุข และณัฏฐ์ชยธร ชัตติยพุดิเมธ (2567) ได้ประเมินความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชนปลูกผักเชิงพาณิชย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกผักตระกูลกะหล่ำในอำเภอนาวัง

จังหวัดหนองบัวลำภู ที่มีการปฏิบัติ Non-GAP มีค่าเฉลี่ย EIQ 105.46 110.65 ในผักคะน้าและผักกวางตุ้ง อยู่ในระดับความเสี่ยงสูง ตามลำดับ ในขณะที่เกษตรกรที่มีการปฏิบัติ GAP อ.เมือง จ.ขอนแก่น มีค่าเฉลี่ย EIQ 63.01 อยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง การปฏิบัติของเกษตรกร Non-GAP มีความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าการปฏิบัติของเกษตรกร GAP และสอดคล้องกับ ปภัสสร สีลาวัณย์, จารุพงษ์ ประสพสุข และณัฐชยธร ชัตติยพุมิเมธ (2562) ได้ประเมินความเสี่ยงสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ในดินต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกคะน้าในจังหวัดขอนแก่น โดยทำการศึกษาระหว่างการปลูกผักในระบบ GAP กับ Non-GAP พบว่า ดินแปลงปลูกคะน้า Non-GAP พบจำนวนชนิดสารพิษตกค้างมากกว่าแปลง GAP และเมื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้วยค่า HI พบว่า แปลง GAP ไม่อยู่ในระดับที่เสี่ยงต่อสุขภาพ ขณะที่แปลง Non-GAP อยู่ในระดับเสี่ยงต่อสุขภาพ เกษตรกร Non-GAP มีโอกาสได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายมากกว่าเกษตรกร GAP

ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการจัดการความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 1) พัฒนาเกษตรกรให้เข้าสู่การรับรองมาตรฐานและปฏิบัติตามข้อกำหนด GAP 2) มีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) เพื่อป้องกันการกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกมะม่วง ไม่ว่าจะเป็นการใช้วิธีกล แมลงศัตรูธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์ ก่อนการเลือกใช้สารเคมี 3) การอบรมให้ความรู้และสร้างความตระหนักแก่เกษตรกร เรื่องการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย ได้แก่ ชนิดของสารเคมีที่ใช้ อัตราการฉีดพ่น และความรู้ในการฉีดพ่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และมีการตรวจสอบติดตามการใช้สารเคมีของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงอย่างต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ ทั้งในแง่ของจำนวนของเกษตรกรรายใหม่เข้าสู่มาตรฐานการรับรอง GAP และปริมาณสารเคมีตกค้างในผลผลิตมะม่วงในฤดูกาลผลิตถัดไปอีกด้วย

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. (ม.ป.ป.). *การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management-IPM)* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.doa.go.th/share/attachment.php?aid=2957>: [2567, 5 มิถุนายน].
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2565). *การผลิตมะม่วงคุณภาพเพื่อการส่งออก* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://mediatank.doae.go.th/medias/file_upload/12-2022/3-1751705114510091.pdf. [2567, 10 เมษายน].
- จารุพงศ์ ประสพสุข, สุวิทย์ เลหาศิริวงศ์, อรุณี พรหมคำบุตร และชุลีมาศ บุญไทย อิวาย. 2562. การประเมินความเสี่ยงสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกคะน้าในจังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิชาการเกษตร*, 37(3), หน้า 272-285.

- ปภัสสร สีลาภิรักษ์, จารุพงษ์ ประสพสุข และณัฐชัยธร ชัตติยพุดิเมธ. 2567. แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชุมชนปลูกผักเชิงพาณิชย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. ใน **รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์แห่งชาติและเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปี 2567** (หน้า 141-149). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- วรรณวิมล ภัทรสิริวงศ์. 2560. แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. ใน **ประชุมวิชาการระดับชาติเพื่อการจัดการสารเคมี ครั้งที่ 1**. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ศรีจันทร์ ศรีจันทร์ และพฤติชาติ บุญวัฒน์. (2563). **คำแนะนำการป้องกันแมลง-สัตว์ศัตรูพืช อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยจากงานวิจัย**. กลุ่มบริหารศัตรูพืชกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2564). **การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.doa.go.th/oard6/wp-content/uploads/2021/12/20211105094741_960669.pdf [2567, 5 มิถุนายน].
- Amekawa Y., Hongsibsong S., Sawamg N. & Gebre G. G. (2023). Chili pepper farmers' pesticide use and residues under Thailand's public good agricultural practices standard: A case study in Chiang Mai province. *Journal Agriculture* 2023, 13(5), p. 1105
<https://doi.org/10.3390/agriculture13051105>
- Auravant. (2024). *EIQ-Environmental impact quotient* (Online). Available: <https://www.auravant.com/en/help-en/eiq-environmental-impact-quotient/> [2567, June 5].
- FAO. (2008). *Review use of environmental impact quotient in IPM programmed in Asia*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nation.
- Mim, M. K. & Islam, M. M. (2022). Identification of the discrepancy between farmers' practices and good agricultural practices in crop husbandry. *Journal New Countryside*, 2(1), pp. 1-15.
<https://doi.org/10.55121/nc.v1i2.30>

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน
ผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี
A DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR MANAGING
INFORMATION ON THE PERFORMANCE OF LAY JUDGES
AT THE NONTHABURI JUVENILE AND FAMILY COURT

พงษ์นเรศ ลานคำ*

Pongnaret Lankham

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี เพื่อเป็นระบบสำหรับบริหารจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ตรวจสอบวันปฏิบัติงาน เปลี่ยนวันปฏิบัติงาน แจ้งเตือนเมื่อถึงวันปฏิบัติงาน และสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน โดยใช้ภาษา JavaScript และ ReactJS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ใช้ MySQL เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล จากการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจะมีส่วนของการทำงานหลักระบบจัดการการปฏิบัติงาน ระบบขอเปลี่ยนวันปฏิบัติงาน ระบบรายสรุปผลการปฏิบัติงาน และระบบแจ้งเตือน โดยมีการประเมินผลการยอมรับจากแบบสอบถามออนไลน์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 86 คน ของผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ผลการประเมินค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.04 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) อยู่ที่ 0.80 แสดงว่าระดับผลการยอมรับเทคโนโลยีตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่า เว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูล

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

การปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี สามารถช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ และลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การพัฒนา, เว็บแอปพลิเคชัน, ข้อมูลการปฏิบัติงาน

ABSTRACT

This research involved developing a web application for managing the operational data of lay judges at Nonthaburi Province's Juvenile and Family Court. The system aimed to manage lay judges' work schedules, including checking and changing workdays, sending reminders for upcoming workdays, and summarizing performance reports. The development process utilized JavaScript and ReactJS, while MySQL was employed for database management. The web application included key functions such as a work schedule management system, a workday change request system, a performance summary system, and a notification system. User acceptance was evaluated through an online questionnaire administered to a sample group of 86 users. The evaluation results showed an overall average score ($\bar{X}$) of 4.04 with a standard deviation (SD) of 0.80, indicating a high level of technology acceptance according to the Technology Acceptance Model. Therefore, it can be concluded that the web application for managing the operational data of lay judges at Nonthaburi Province's Juvenile and Family Court effectively supported the work of lay judges and streamlines the workflow for staff, making their tasks more convenient and efficient.

Keywords: Development, Web Application, Operational Data.

บทนำ

ผู้พิพากษาสมทบในศาลเยาวชนและครอบครัว บุคคลภายนอกที่ได้รับแต่งตั้งตามกฎหมายให้เข้ามาร่วมเป็นองค์คณะในการพิจารณาพิพากษาคดีร่วมกับผู้พิพากษา เพื่อให้บุคคลภายนอกที่มีความรู้ มีประสบการณ์หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการพิจารณาพิพากษาคดีให้คำปรึกษาและรับรายงานตัวเด็กหรือเยาวชนที่เข้ามามาตรการแก้ไขบำบัดฟื้นฟู การปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี จะประกอบด้วย 1) พิจารณาพิพากษาคดีร่วมกับผู้พิพากษา 2) รับรายงานตัวเด็กหรือเยาวชนที่เข้ามามาตรการแก้ไขบำบัดฟื้นฟู และ 3) เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขบำบัดฟื้นฟูเด็กหรือเยาวชน ในปัจจุบัน การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติ

จะบันทึกในรูปแบบ Excel File โดยแต่ละส่วนงานจะแยกกันจัดทำ และทุกปี ผู้บริหารจะต้องประเมินผล การปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบแต่ละคน โดยใช้ข้อมูลการปฏิบัติงาน อีกทั้ง การจัดตารางการปฏิบัติงาน แต่ละงานจะมีการจัดตารางการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า จึงทำให้ประสบปัญหาผู้พิพากษาสมทบไม่สามารถมาปฏิบัติงานในวันนั้น ๆ ได้ ผู้วิจัยจึงต้องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูล การปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ภาษา JavaScript และ ReactJS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา และใช้ MySQL เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวเป็นระบบสำหรับจัดเก็บข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ สามารถ เรียกใช้ข้อมูลในรูปแบบรายเดือนหรือรายปี และมีปฏิทินตารางการปฏิบัติงานสำหรับแจ้งเตือนให้ผู้ พิพากษาสมทบทราบวันที่จะเข้าปฏิบัติงาน เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานของเจ้าหน้าที่ ผู้พิพากษาสมทบ และผู้บริหารของศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บ แอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบสารสนเทศ และการบริหารจัดการข้อมูลและได้กำหนดกรอบแนวคิด ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและ ครอบครัวจังหวัดนนทบุรี โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นระบบงานบนเว็บที่มีการไหลเวียนข้อมูลอย่างต่อเนื่องในโหมดออนไลน์ ทั้งในแบบโลคอล วงแลน และทั่วโลกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกแบบ

มาเพื่อรองรับการทำงานที่ต้องการข้อมูลแบบเรียลไทม์ โดยเรนเดอร์หน้าจอที่แสดงผลและจัดการข้อมูลเบื้องต้น ส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์เชื่อมต่อกับคลาวด์ผ่านโปรโตคอล HTTP/ HTTPS (ดวงพร เกียรติคำ, 2560)

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ส่วนของผู้ใช้งาน (UI) React ซึ่งเป็นไลบรารี JavaScript ที่พัฒนาโดยเฟซบุ๊ก (Facebook) React มีเครื่องมือสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันเว็บและเว็บไซต์ โดยเน้นการสร้างส่วนประกอบ (Component) ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (TechUp, ออนไลน์, 2566)

สำหรับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน NodeJS ซึ่งเป็น Cross Platform Runtime Environment เป็น Open Source และไลบรารีที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันด้วยภาษา JavaScript NodeJS เหมาะสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่ต้องการใช้ข้อมูลจำนวนมากและนิยมใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ข้อมูลแบบเรียลไทม์ NodeJS สามารถทำงานได้บนทุกระบบปฏิบัติการ (OpenLandscape, ออนไลน์, 2566)

ส่วนฐานข้อมูล เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่จัดเก็บรวบรวมข้อมูลในรูปแบบตาราง ซึ่งมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นแถว (Row) และในแต่ละแถวแบ่งออกเป็นคอลัมน์ (Column) เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตารางและคอลัมน์ แทนการเก็บข้อมูลแยกออกจากกันโดยไม่มี mốiเชื่อมโยง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล (Attribute) ที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน (Relation) โดยใช้ RDBMS Tools สำหรับการควบคุมและจัดเก็บฐานข้อมูลที่จำเป็น (OpenLandscape, ออนไลน์, 2566)

ในการประเมินยอมรับระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) เป้าหมายของ TAM การอธิบายตัวกำหนดการยอมรับเทคโนโลยีโดยกำหนดปัจจัยสำคัญสองประการ การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness) และการรับรู้ความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยเพิ่มเติมที่ส่งผลต่อเจตนาแสดงพฤติกรรมการใช้เทคโนโลยี (Behavioral Intention to Use) ปัจจัยภายนอก (External Variables) และทัศนคติต่อการใช้งาน (Attitude Toward Using) ทั้งหมดนี้มีผลต่อการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี (วรรณ พวงจำปา, 2562)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทวัญ ทองทับ (2564, หน้า 10-21) ได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานวิจัยและฐานข้อมูลวิจัยคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อบริหารงานวิจัยของคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วยในการบริหารจัดการงานวิจัยตลอดกระบวนการวิจัย ระบบได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการติดตาม, ตรวจสอบ, ประเมิน, และวางแผนจากข้อมูลวิจัย ระบบฐานข้อมูลวิจัย พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP และ MySQL จากการพัฒนาระบบ พบว่า ระบบสามารถควบคุมกระบวนการบริหาร

งานวิจัยคณะฯ ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน รวมทั้งสามารถจัดการฐานข้อมูลงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนพันธกิจของฝ่ายงานวิจัยและคณะฯ

ถนน กองใจ และอริสา ทาทอง (2565, หน้า 32-45) ได้ทำการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง สะดวกต่อการใช้งาน สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็วโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Application และ LINE Notification ผลการวิจัย พบว่า ระบบที่พัฒนาสามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้อง

ถนน กองใจ (2565, หน้า 1-14) ได้ทำการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อแจ้งผลคะแนนสอบรายบุคคลแบบออนไลน์สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการแจ้งผลคะแนนสอบแบบออนไลน์สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบในลักษณะที่เหมาะสม พัฒนาระบบโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แก่ PHP, HTML, SQL, และ CSS เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและประสิทธิภาพ ผลการวิจัย ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลข้อมูลแบบรายบุคคลเฉพาะของนักศึกษาผู้ใช้งานเท่านั้น ซึ่งช่วยปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี
2. เพื่อการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี
3. เพื่อประเมินผลการยอมรับในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี ได้ใช้รูปแบบวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ

1. ศึกษาปัญหา และรวบรวมความต้องการในการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษากระบวนการทำงาน ในขั้นตอนต่าง ๆ เช่น การจัดตารางการปฏิบัติงาน การเปลี่ยนวันปฏิบัติงาน และการสรุปข้อมูลการปฏิบัติงาน เป็นต้น โดยได้แบ่งกลุ่มศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม ผู้บริหาร ผู้พิพากษาสมทบ และเจ้าหน้าที่ จากการสัมภาษณ์ จำนวน 10 คน พบว่า การบันทึกข้อมูล

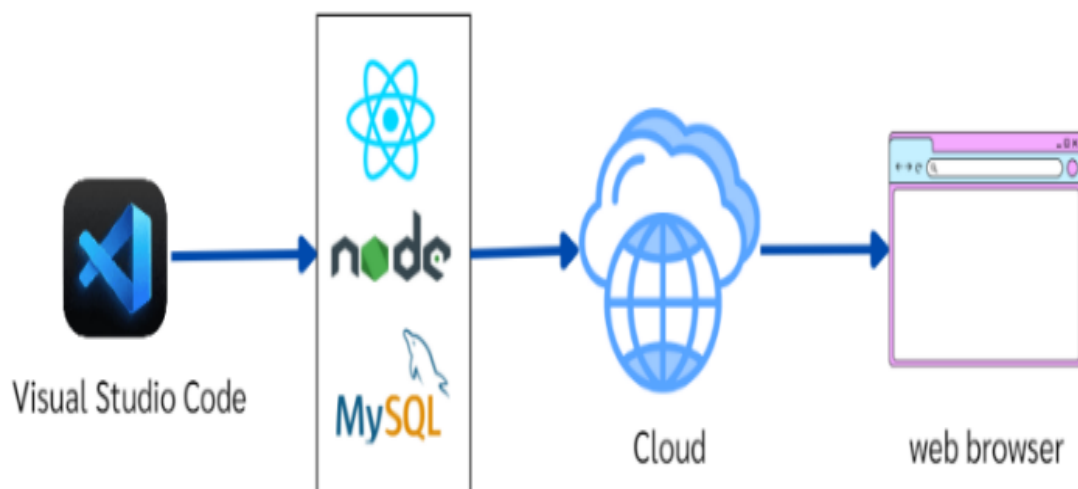
การปฏิบัติงานจะบันทึกในรูปแบบ Excel File โดยแต่ละส่วนงานจะแยกกันจัดทำ เมื่อผู้บริหารจะต้องใช้ข้อมูลสำหรับประเมินผลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ เจ้าหน้าที่จะใช้ระยะเวลานานในการรวบรวมข้อมูลแต่ละส่วนงานเพื่อเสนอผู้บริหาร อีกทั้ง การรวบรวมความต้องการในการพัฒนา พบว่า ต้องการระบบที่สามารถแสดงตารางการปฏิบัติงานในรูปแบบปฏิทินแบบออนไลน์ สามารถสรุปรายงานการปฏิบัติงานได้ตามช่วงเวลาที่ต้องการ มีการแจ้งเตือนเมื่อถึงวันปฏิบัติงาน สามารถเปลี่ยนวันปฏิบัติและอนุมัติผ่านระบบ และได้ศึกษาจากเอกสารรายงานเดิมที่มีอยู่ในแฟ้มเอกสาร

2. การวิเคราะห์และออกแบบ

ขั้นตอนนี้ได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระบบงานเดิมและความต้องการของระบบงานใหม่มาทำการวิเคราะห์และออกแบบ โดยใช้รูปแบบของการวิเคราะห์และออกแบบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบในกระบวนการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี

3. การพัฒนาระบบ

ขั้นตอนนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี โดยใช้โปรแกรม Visual Studio Code ในการพัฒนาภาษา JavaScript โดยใช้ React ในการพัฒนาส่วนของหน้าจอผู้ใช้งาน ใช้ Node.js ในการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อฐานข้อมูล และใช้งาน MySQL เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยเมื่อพัฒนาเสร็จแล้วทำการ Upload เว็บแอปพลิเคชัน ขึ้น Cloud Computing เพื่อให้บริการแก่เจ้าหน้าที่ ผู้พิพากษาสมทบ และผู้บริหารใช้งาน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

4. การประเมินผลการยอมรับโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์

มีการกำหนดจำนวนกลุ่มประชากรจากสูตรคำนวณของ Krejcie & Morgan ในปี ค.ศ. 1970

$$n = \frac{X^2 N p (1 - p)}{e^2 (N - 1) + X^2 p (1 - p)}$$

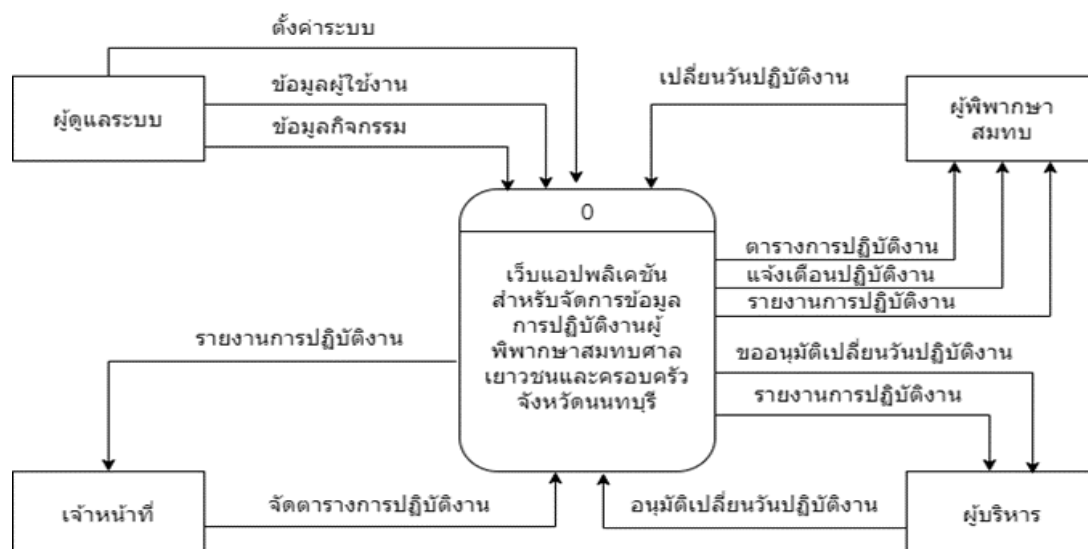
โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยมี จำนวน 110 คน ยอมรับให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างได้ 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรเท่ากับ 0.5 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการเท่ากับ 86 คน แบ่งเป็น ผู้บริหาร จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ จำนวน 8 คน และผู้พิพากษาสมทบ จำนวน 73 คน หัวข้อแบบประเมิน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา และแบบประเมินผลการยอมรับการใช้เทคโนโลยีตามหลักทฤษฎีของ TAM (วรรณ พวงจำปา, 2562)

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน ผู้พิพากษาสมทบศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์และออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือแผนภาพกระแสข้อมูล ดังรูปที่ 3 เพื่อแสดงให้เห็นผังงาน ขั้นตอนการทำงานของระบบ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวมของระบบ

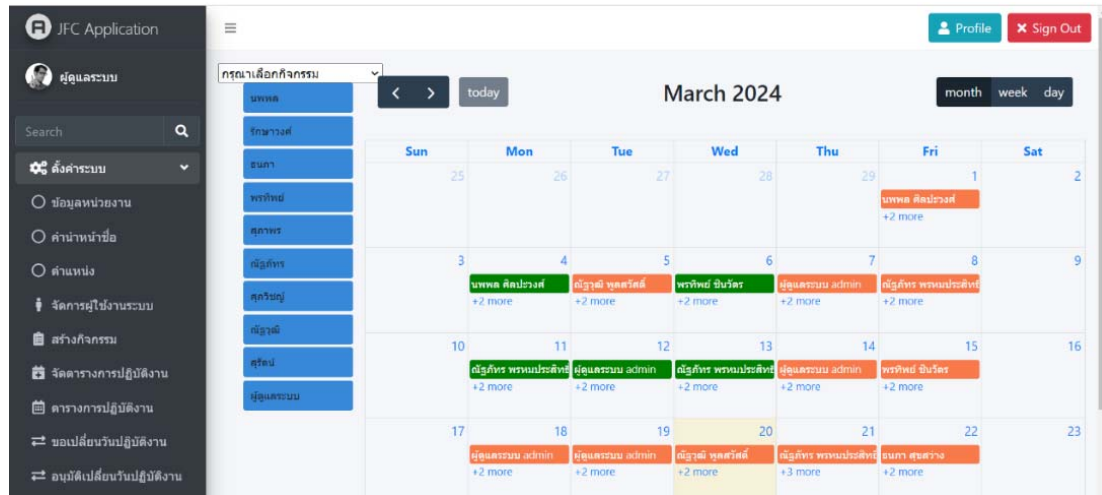


รูปที่ 3 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

2. การพัฒนาระบบ

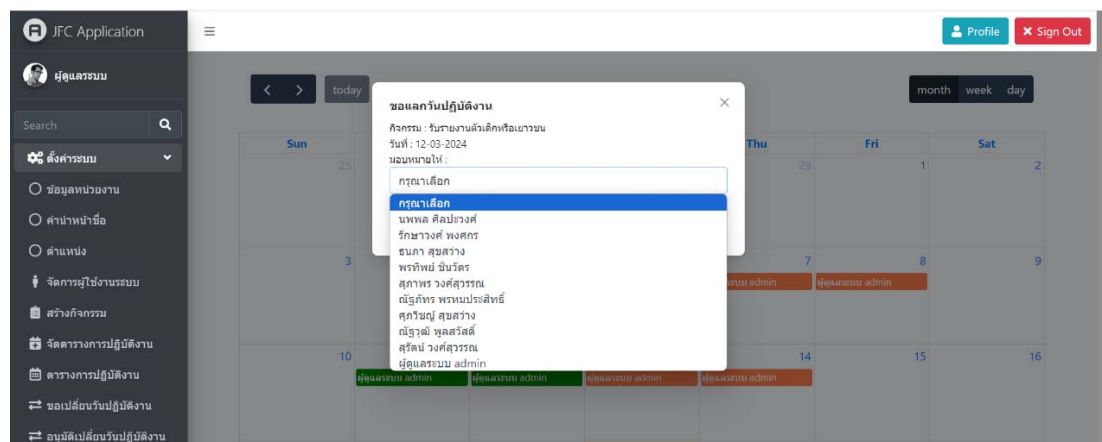
ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้ฝึกภาษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี จะมีระบบการทำงานหลัก

2.1 การจัดการตารางการปฏิบัติงาน เป็นการเลือกกิจกรรมและทำการเพิ่มรายชื่อผู้ฝึกภาษาสมทบ ในวันที่ต้องปฏิบัติงาน ในรูปแบบลากแล้ววาง (Drag and Drop) ดังรูปที่ 4

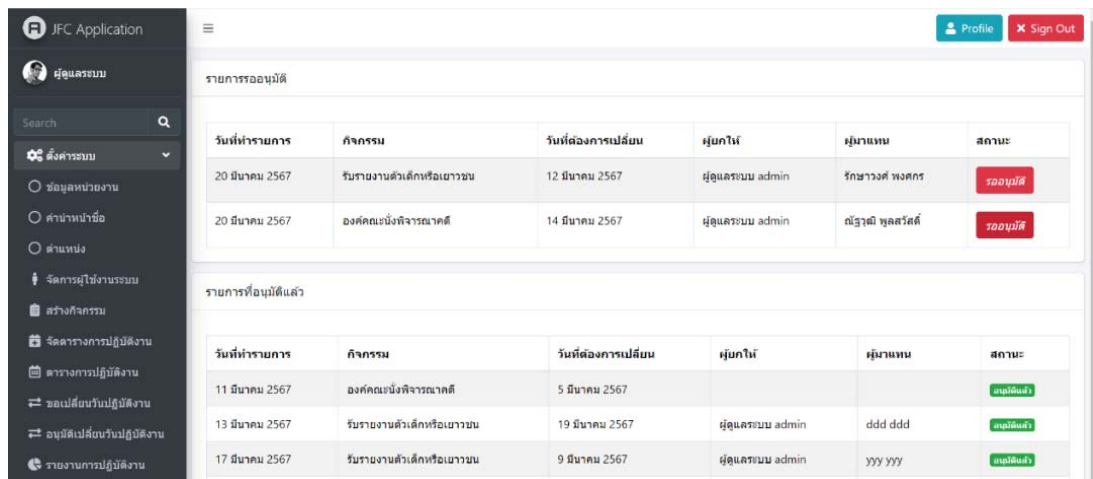


รูปที่ 4 หน้าจอจัดการตารางการปฏิบัติงาน

2.2 การขอและอนุมัติเปลี่ยนแปลงวันปฏิบัติงาน เป็นส่วนที่ผู้ฝึกภาษาสมทบขอเปลี่ยนให้ผู้ฝึกภาษาสมทบคนอื่นมาปฏิบัติงานแทน ดังรูปที่ 5 และผู้บริหารจะใช้ในการอนุมัติคำขอเปลี่ยนคนปฏิบัติงาน ดังรูปที่ 6



รูปที่ 5 หน้าจอขอเปลี่ยนให้ผู้ฝึกภาษาสมทบคนอื่นมาปฏิบัติงานแทน



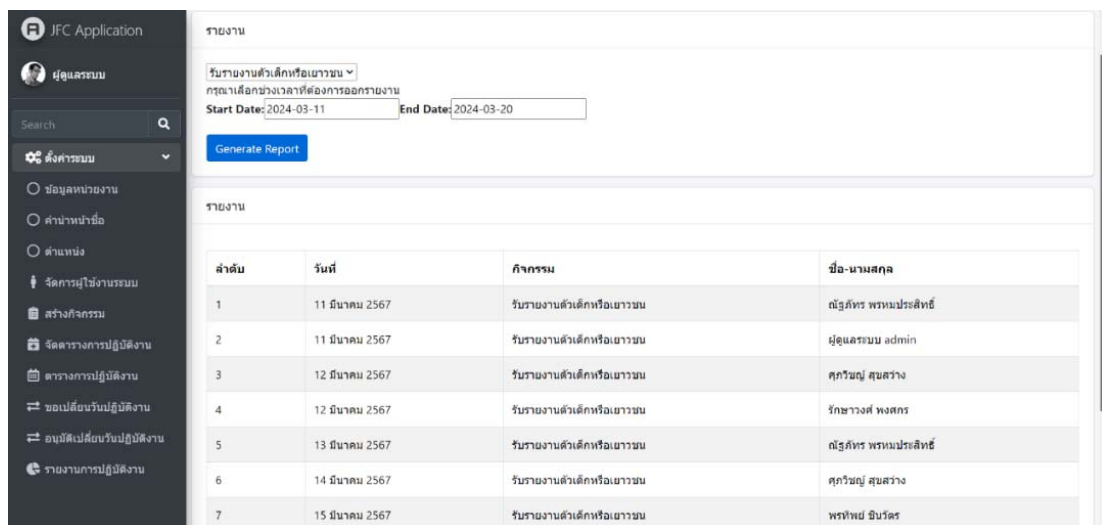
The screenshot shows the JFC Application interface. On the left is a sidebar menu with options like 'ข้อมูลระบบ', 'ตั้งค่าระบบ', 'ข้อมูลหน่วยงาน', 'คำนำหน้าชื่อ', 'ตำแหน่ง', 'จัดการผู้ใช้จากระบบ', 'สร้างกิจกรรม', 'จัดการรายการปฏิบัติงาน', 'ตารางการปฏิบัติงาน', 'ขอเปลี่ยนวันปฏิบัติงาน', 'อนุมัติเปลี่ยนวันปฏิบัติงาน', and 'รายงานการปฏิบัติงาน'. The main area displays two tables: 'รายการรออนุมัติ' (Pending Approval) and 'รายการที่อนุมัติแล้ว' (Approved). Both tables have columns for 'วันที่ทำการ' (Date), 'กิจกรรม' (Activity), 'วันที่ต้องการเปลี่ยน' (Date to change), 'ผู้แก้ไข' (Editor), 'ผู้ผ่าน' (Approver), and 'สถานะ' (Status).

วันที่ทำการ	กิจกรรม	วันที่ต้องการเปลี่ยน	ผู้แก้ไข	ผู้ผ่าน	สถานะ
20 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	12 มีนาคม 2567	ผู้ดูแลระบบ admin	รักษาวงศ์ พงศกร	รออนุมัติ
20 มีนาคม 2567	องค์กรเนิ่งิจารณาคติ	14 มีนาคม 2567	ผู้ดูแลระบบ admin	ณัฐชาติ พูลสวัสดิ์	รออนุมัติ

วันที่ทำการ	กิจกรรม	วันที่ต้องการเปลี่ยน	ผู้แก้ไข	ผู้ผ่าน	สถานะ
11 มีนาคม 2567	องค์กรเนิ่งิจารณาคติ	5 มีนาคม 2567			อนุมัติแล้ว
13 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	19 มีนาคม 2567	ผู้ดูแลระบบ admin	ddd ddd	อนุมัติแล้ว
17 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	9 มีนาคม 2567	ผู้ดูแลระบบ admin	yyy yyy	อนุมัติแล้ว

รูปที่ 6 หน้าจออนุมัติคำขอเปลี่ยนผู้พิพากษาสมทบ

2.3 การรายงานสรุปผลการปฏิบัติงาน สามารถแสดงแบบรายบุคคลหรือรวมทั้งหมด ข้อมูลแบบทั้งหมดรายกิจกรรม สามารถเลือกช่วงเวลาได้ ดังรูปที่ 7

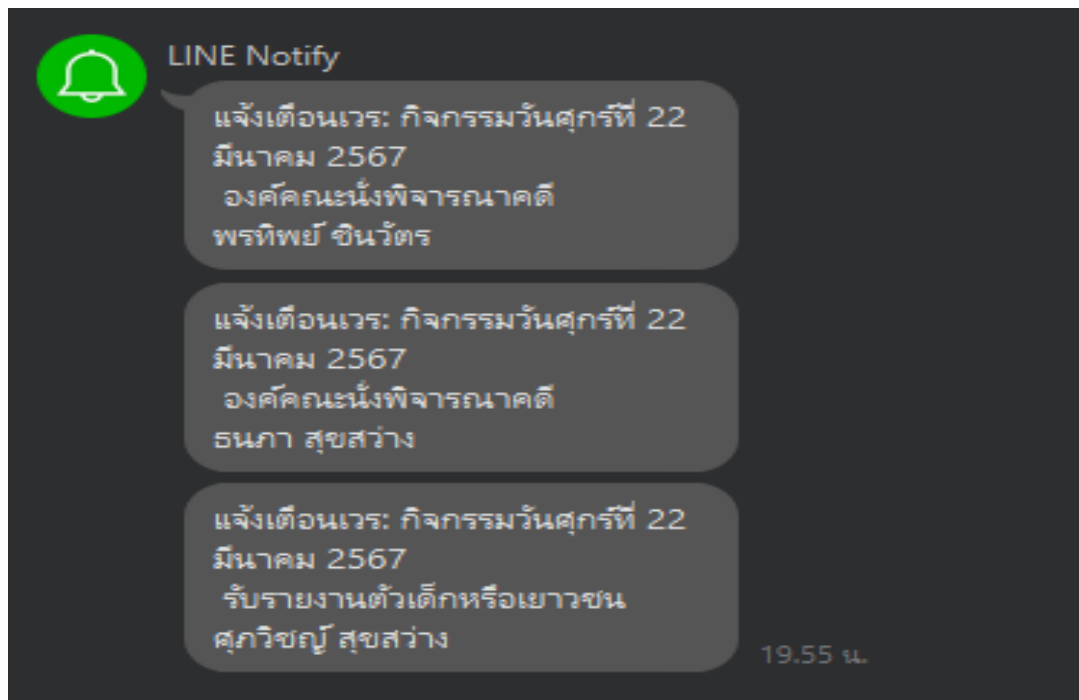


The screenshot shows the 'รายงาน' (Report) section of the JFC Application. It includes a dropdown menu for 'รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน', a date range selector for 'Start Date' (2024-03-11) and 'End Date' (2024-03-20), and a 'Generate Report' button. Below this is a table with columns: 'ลำดับ' (Sequence), 'วันที่' (Date), 'กิจกรรม' (Activity), and 'ชื่อ-นามสกุล' (Name-Surname).

ลำดับ	วันที่	กิจกรรม	ชื่อ-นามสกุล
1	11 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	ณัฐพร พรหมประสิทธิ์
2	11 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	ผู้ดูแลระบบ admin
3	12 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	ศุภวิทย์ สุขสว่าง
4	12 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	รักษาวงศ์ พงศกร
5	13 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	ณัฐพร พรหมประสิทธิ์
6	14 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	ศุภวิทย์ สุขสว่าง
7	15 มีนาคม 2567	รับรายงานตัวเด็กเรือเยาวชน	พรทิพย์ อินทร์

รูปที่ 7 หน้าจอสรุปรายงานการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ

2.4 การแจ้งเตือนเป็นการแจ้งเตือนรายชื่อผู้พิพากษาสมทบที่จะต้องปฏิบัติงาน ในรูปแบบ API ไปยัง LINE Notify ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 การแจ้งเตือน LINE Notify

3. ผลการทดสอบและการประเมินผลการยอมรับ

ผลการประเมินการยอมรับในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน ผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี ตามหลักทฤษฎีของ TAM โดยเป็นการประเมินจากการทำแบบสอบถามออนไลน์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 86 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ จำนวน 8 คน และผู้พิพากษาสมทบ จำนวน 73 คน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการยอมรับในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน
ผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี

ข้อคำถาม	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
การรับรู้ประโยชน์ (PU):			
1. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้ง่ายขึ้นในการบันทึกข้อมูล	3.97	0.79	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้เรียกดูข้อมูลสรุปการปฏิบัติงาน ของผู้พิพากษาสมทบ	4.02	0.78	มาก
3. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้ทราบวันที่จะต้องมาปฏิบัติงาน	4.03	0.80	มาก
4. เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้สามารถเปลี่ยนวันปฏิบัติงาน แบบออนไลน์ได้	3.98	0.75	มาก
การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PE):			
1. เว็บแอปพลิเคชันง่ายต่อการใช้งานและไม่เสียเวลา ในการเรียนรู้มากเกินไป	4.04	0.83	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันมีขั้นตอนในการทำงานที่ไม่ซับซ้อน และเข้าใจง่าย	4.13	0.78	มาก
ความพึงพอใจในการใช้งาน (US):			
1. เว็บแอปพลิเคชันสามารถช่วยแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้	4.05	0.80	มาก
2. เว็บแอปพลิเคชันตอบโจทยความต้องการผู้ใช้งาน	3.95	0.82	มาก
ความตั้งใจในการใช้เทคโนโลยี (BI):			
1. ผู้ใช้มีความยินดีที่จะใช้เว็บแอปพลิเคชัน	3.98	0.80	มาก
2. ผู้ใช้มีความยินดีที่จะแนะนำการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน แก่เพื่อนร่วมงาน	4.19	0.82	มาก
ระดับการประเมินเฉลี่ย	4.04	0.80	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการยอมรับ โดยค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.04 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD: Standard Deviation) อยู่ที่ 0.80 แสดงว่าระดับผลการยอมรับเทคโนโลยีตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี เพื่อเป็นระบบสำหรับบริหารจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน ผู้พิพากษาสมทบ สำหรับตรวจสอบวันปฏิบัติงาน เปลี่ยนวันปฏิบัติงาน แจ้งเตือนเมื่อถึงวันปฏิบัติงาน และสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน ช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ และลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การศึกษาระบบงานเดิม พบว่า การบันทึกข้อมูลการปฏิบัติ จะบันทึกในรูปแบบ Excel File โดยแต่ละส่วนงานจะแยกกันจัดทำ เมื่อผู้บริหารจะต้องใช้ข้อมูลสำหรับประเมินผลการปฏิบัติงาน ผู้พิพากษาสมทบ เจ้าหน้าที่จะใช้ระยะเวลานานในการรวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอผู้บริหาร อีกทั้ง การศึกษาความต้องการ พบว่า ต้องการระบบที่สามารถจัดตารางการปฏิบัติงาน การดึงข้อมูลรายงานการสรุปการทำงานตามช่วงเวลาที่กำหนด การแจ้งเตือนเมื่อถึงวันปฏิบัติงาน การเปลี่ยนและอนุมัติวันปฏิบัติงาน ผ่านระบบปฏิทินแสดงวันที่ต้องปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบและพัฒนา ได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระบบงานเดิม และความต้องการของระบบงานใหม่มาทำการวิเคราะห์และออกแบบ โดยใช้รูปแบบของการวิเคราะห์และออกแบบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบระบบ

ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้ภาษา JavaScript และ ReactJS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลเป็น MySQL โดยเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาจะมี ส่วนประกอบหลัก ปฏิทินแสดงตารางการปฏิบัติงาน การจัดตารางการปฏิบัติงาน การขอเปลี่ยนและอนุมัติวันปฏิบัติงาน การรายงานผลการปฏิบัติงาน และการแจ้งเตือน

จากการประเมินผลการยอมรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจากผู้ใช้งาน โดยจัดทำแบบสอบถามออนไลน์ที่ตั้งคำถามตามทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งาน เพื่อประเมินผลการยอมรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จากกลุ่มตัวอย่างจากผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 86 คน ผู้บริหาร จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ จำนวน 8 คน และผู้พิพากษาสมทบ จำนวน 73 คน ผลการประเมินค่าเฉลี่ยรวมของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.04 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) อยู่ที่ 0.80 แสดงว่าการยอมรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

สรุปได้ว่า การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี ได้ตรงตามความต้องการ โดยเว็บแอปพลิเคชันสามารถบริหารจัดการข้อมูลการปฏิบัติงาน สามารถแสดงวันปฏิบัติงานในรูปแบบปฏิทิน สามารถขอเปลี่ยนและอนุมัติวันปฏิบัติงาน มีการแจ้งเตือนเมื่อถึงวันปฏิบัติงาน และสรุปรายงานผลการปฏิบัติงาน

และมีผลการประเมินยอมรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจึงช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงานของผู้พิพากษาสมทบ และลดขั้นตอนการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้สามารถปฏิบัติงานได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ ธนอม กองใจ และอริษา ทาทอง (2565, หน้า 32-45) ที่ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Google Application และ Line Notification ส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งาน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมาย ไว้ได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการข้อมูลการปฏิบัติงานผู้พิพากษาสมทบ ศาลเยาวชนและครอบครัวจังหวัดนนทบุรี ครอบคลุมการปฏิบัติงาน จึงมีข้อเสนอแนะให้พัฒนาให้สามารถแจ้งเตือนแบบรายบุคคลและสามารถตั้งค่าให้แจ้งล่วงหน้าได้ ส่วนของรายงานการปฏิบัติงาน ให้สามารถส่งพิมพ์ออกมาในรูปแบบไฟล์ PDF หรือ Word ตรงตามแบบฟอร์มที่กำหนดได้

บรรณานุกรม

- ดวงพร เกียงคำ. (2560). *คู่มือออกแบบและสร้างเว็บไซต์ ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ: อินโฟเพรส.
- ธนอม กองใจ. (2566). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแจ้งผลคะแนนสอบรายบุคคลแบบออนไลน์ สำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *วารสารวิจัยและปฏิบัติวิทยาการสารสนเทศ*, 41(2), หน้า 1-14.
- ธนอม กองใจ และอริษา ทาทอง. (2565). การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notification. *Mahidol R2R e-Journal*, 9(2), หน้า 32-45.
<https://doi.org/10.14456/jmu.2022.14>
- เทวัญ ทองทับ. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานวิจัยและฐานข้อมูลวิจัย คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *วารสารวิชาการ ปชมท.*, 7(1) หน้า 10-21.
- พนิดา ชินสุพลา. (2560). การศึกษาการบริหารเปรียบเทียบบทบาทผู้พิพากษาสมทบในศาลเยาวชนและครอบครัว. *วารสารเกษมบัณฑิต*, 18(1), หน้า 52-67.
- วรรณ พวงจำปา. (2562). *ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยี S-Wallet ศูนย์อาหาร ฟู้ดส์ เฟลส อาคารสิงห์คอมเพล็กซ์*. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ, คณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- Abdurakhimovich, U. A. (2023). The vital role of web programming in the digital age.
Journal of Science-Innovative Research in Uzbekistan, 1(6), pp. 42-51.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.8351718>
- OpenLandscape. (2566). *MySQLอะไร ? โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล Open Source ยอดนิยม !*.
(ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://blog.openlandscape.cloud/mysql>
[2566, 5 พฤศจิกายน].
- _____. (2566). *NodeJSอะไร ? มาทำความรู้จักตัวช่วยพัฒนาเว็บไซต์ยอดนิยม* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://blog.openlandscape.cloud/nodejs>
[2566, 5 พฤศจิกายน].
- Sotnik S., Shakurova T. & Lyashenko V. (2023). Development features Web-Applications.
Journal of Academic and Applied Research (IAAR), 7(1), pp. 79-85.
- TechUp. (2566). *รู้จักกับ React เครื่องมือจำเป็นสำหรับ Front-end Developer* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://www.techupth.com/articles/react> [2566, 5 พฤศจิกายน].

การพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้า
ของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคอไจล์
A DEVELOPMENT OF A PROJECT MANAGEMENT MODEL FOR
MONITORING PROJECT PROGRESS IN SOFTWARE DEVELOPMENT
BUSINESSES, BY APPLYING AGILE TECHNIQUES

พัชชัฐณณท์ เจริญเปี่ยม*

Phatthanon Charoenpiem

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราลี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบอไจล์ กับเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารจัดการ และติดตามภาระงาน หรือโปรแกรม JIRA เพื่อช่วยในการดำเนินโครงการและติดตามความก้าวหน้า ของโครงการในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์จากกลุ่มประชากร จำนวน 14 คน ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการ ของธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์แห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์โอกาส และแนวทาง การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบอไจล์กับการบริหารและติดตามความก้าวหน้าของโครงการ 2) เพื่อออกแบบ การพัฒนาแบบจำลองการบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการในธุรกิจพัฒนา ซอฟต์แวร์ 3) เพื่อประเมินผลการยอมรับ การพัฒนาแบบจำลองการบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตาม ความก้าวหน้าของโครงการในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นการนำเทคนิคอไจล์มาประยุกต์ใช้ ในการบริหารโครงการ และติดตามความก้าวหน้าผ่านโปรแกรมJIRA โดยผลของงานวิจัยนี้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ของงานวิจัยทุกประการ สอดคล้องกับผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีซึ่งมีค่าเฉลี่ย

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information

Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในการบริหารโครงการ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ระดับ 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD เท่ากับ 0.43

คำสำคัญ: การบริหารโครงการ, อไจล์, ธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์

ABSTRACT

This research presented the application of Agile methodology concepts with the JIRA tool, which is used for task management and tracking, to facilitate project implementation and monitor project progress in the software development business. The study involved a sample of 14 individuals involved in a project of a software development business. The objectives were 1) to study and analyze the opportunities and approaches for applying Agile concepts to project management and progress tracking, 2) to design a project management model to be used for tracking project progress in the software development business, and 3) to evaluate the acceptance of the project management model developed for tracking project progress in the software development business. The results of this study successfully achieved all research objectives, with the technology acceptance evaluation showing an average satisfaction score of 4.76 and a standard deviation SD of 0.43, indicating a very high level of satisfaction among project managers and stakeholders.

Keywords: Project Management, Agile, Software Development Business.

บทนำ

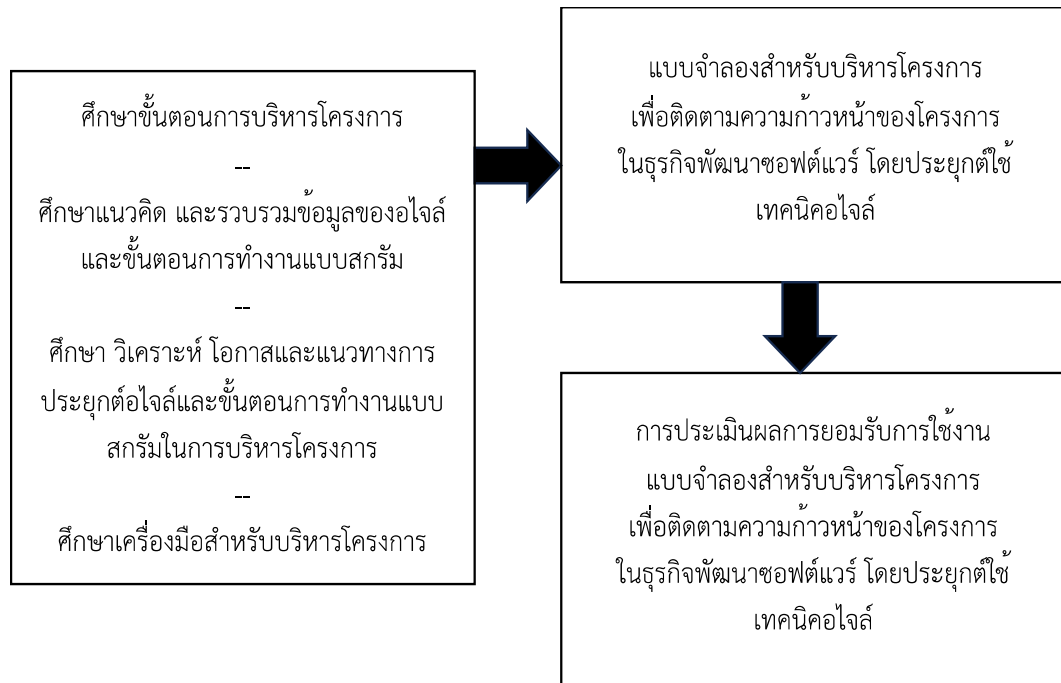
การดำเนินโครงการของธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น มักปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ทั้งโครงการของภาครัฐ และเอกชน โดยในปัจจุบันพบว่ามีหลายปัจจัยที่ทำให้การบริหารโครงการไม่สำเร็จตามแผนงานหรือขอบเขตของโครงการที่มีการกำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการติดตามโครงการในรูปแบบเดิมไม่สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของโครงการได้ ทำให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายของบริษัทฯ ผู้รับผิดชอบโครงการนั้น ๆ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้มีการนำแนวคิดแบบอไจล์มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการและการบริหารโครงการ เพื่อให้การติดตามงานระหว่างผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ทั้งยังสามารถลดต้นทุนในการดำเนินการโครงการ

ธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นธุรกิจดำเนินการโดยการรับจ้างพัฒนาซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน เพื่อตอบสนองความต้องการด้านการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพกับองค์กร หรือสามารถสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้งาน ปัจจุบันจำนวนบริษัทที่ประกอบธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก

เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในยุคดิจิทัล โดยนิยมใช้แนวคิดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ แบบจำลองน้ำตก (Waterfall Model) เป็นแนวคิดที่มีกระบวนการและขั้นตอนชัดเจน ประกอบด้วย 1) กำหนดความต้องการของระบบ 2) วิเคราะห์ความต้องการและออกแบบระบบ พร้อมทั้งส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน 3) พัฒนาระบบงานและส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน 4) ทดสอบระบบงานและส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน 5) ติดตั้งระบบงานและส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน 6) การบำรุงรักษาระบบ ซึ่งการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ต้องอาศัยการดำเนินการที่แล้วเสร็จของขั้นตอนก่อนหน้า จึงจะสามารถเริ่มขั้นตอนถัดไปได้ (Shylesh, Online, 2017) ส่งผลให้การดำเนินงานของบริษัทเกิดความล่าช้า เนื่องจากในบางขั้นตอนอาจใช้ระยะเวลาในการดำเนินการเป็นเวลานาน ทำให้ขาดช่วงในการติดต่อประสานงานกับผู้ใช้งาน เกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนกัน และไม่สามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้ จึงถือเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้โครงการล้มเหลว (Strode, Dingsøyr & Lindsjorn, 2022, p. 56)

เพื่อให้การบริหารโครงการ และการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และดำเนินการแล้วเสร็จตามกรอบระยะเวลาของโครงการ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำแนวคิดกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโมเดลแบบบอโจล์ที่เน้นเรื่องของการสื่อสารเป็นหลัก โดยมุ่งหวังให้เกิดการสื่อสารภายในทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความถี่สูง ส่งผลให้เมื่อเกิดข้อผิดพลาด หรือประสบปัญหาระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทีมงานจะสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ในเวลาอันสั้น และไม่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของโครงการ ซึ่งผู้วิจัยได้นำ Scrum Process มาเป็นแนวทางในการดำเนินงานตามเทคนิคบอโจล์ (Agile Techniques) ประกอบกับการแบ่งภาระงานด้วยโปรแกรม JIRA ซึ่งสามารถแบ่งภาระงาน และติดตามภาระงานของทีมงานเพื่อทดสอบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

กรอบแนวคิดและทฤษฎี



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐณิชา ศรีมาเสริม และญาดา เอื้อสมิทธิ์ (2565, หน้า 193-214) ได้เขียนบทความทางวิชาการเรื่อง “การประยุกต์ใช้แนวคิดการทำงานแบบ Agile เพื่อการพัฒนาระบบงาน: กรณีศึกษาสำนักงานผู้อำนวยการ สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล” เพื่อนำหลักการโอไจล์มาปรับใช้กับระบบการทำงานของสำนักงานผู้อำนวยการ สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาแผนปฏิบัติการเชิงกลยุทธ์ และสร้างวัฒนธรรมขององค์กรที่ครอบคลุมต่อการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งพัฒนาศักยภาพของบุคลากร และตระหนักถึงการมีส่วนร่วมการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

นิภาพร สุวัฒนนิช (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง “แนวทางการใช้โอไจล์ (Agile) ในองค์กรให้ประสบความสำเร็จของธนาคารแห่งหนึ่ง” เพื่อศึกษาการใช้แนวคิดแบบโอไจล์ ของทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยขั้นตอนการทำงานแบบสกรัมในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ สำนวญหลักการ แนวปฏิบัติ และค่านิยมของโอไจล์ โดยเน้นถึงความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ความร่วมมือในการทำงานระหว่างทีมผู้พัฒนาและลูกค้า การปรับตัวเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในโครงการ พร้อมทั้งส่งมอบซอฟต์แวร์

ได้ตามความต้องการของลูกค้าอย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยงานวิจัยนี้มีผลลัพธ์ที่อธิบายความเข้าใจอย่างครอบคลุมเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งประยุกต์ใช้แนวคิดแบบอไจล์

สุพัตรา วยะสุน, พงศกร พงษ์ปรีชา, ศุภชัย งาหอม และศุภกิตติ์ หนองใหญ่ (2565, หน้า 20-23) ได้ทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม็อง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์” เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม็อง พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้แนวคิดอไจล์ ด้วยขั้นตอนการทำงานแบบสกรัม ในการออกแบบและวิเคราะห์ระบบ และการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์มแบบไม่มีโค้ด เพื่อแสดงให้เห็นว่าใช้แนวคิดอไจล์ ด้วยขั้นตอนการทำงานแบบสกรัม ส่งผลให้เกิดระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยผลลัพธ์ของงานวิจัย พบว่า การออกแบบและวิเคราะห์ระบบโดยใช้แนวคิดอไจล์ ด้วยขั้นตอนการทำงานแบบสกรัมมีประสิทธิภาพที่เน้นการประชุมทีมเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพในการพัฒนาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้

Strode, Dingsøyr & Lindsjorn (2022, p. 56) ได้ทำวิจัยเรื่อง “A teamwork effectiveness model for agile software development” โดยได้ทำการนำเสนอแบบจำลองประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมสำหรับทีมพัฒนาอไจล์ที่รวบรวมจากกลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการสร้างประสิทธิภาพของทีมประกอบด้วย การนำทีมร่วมกัน การมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน การทำงานซ้ำเดิมเป็นรอบ ๆ การทำงานภายใต้ความยืดหยุ่น การรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนร่วมทีม และมีช่วยส่งเสริมกลไกการประสานงาน และด้านการสื่อสารของทีม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา วิเคราะห์ โอกาสและแนวทางการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบอไจล์กับการบริหาร และติดตามความก้าวหน้าของโครงการ
2. เพื่อออกแบบการพัฒนาแบบจำลองการบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์
3. เพื่อประเมินผลการยอมรับ การพัฒนาแบบจำลองการบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์

ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคอิลล์” มีขอบเขตเนื้อหาในการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร: บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการจำนวน 14 คน
2. ขอบเขตด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: โปรแกรมสำหรับบริหารจัดการโครงการ “JIRA”
3. ขอบเขตด้านการประเมินผลการยอมรับ

3.1 ประเมินผลการยอมรับ โดยบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารโครงการ และทีมงานในการดำเนินงานโครงการ จำนวน 14 คน

3.2 ประเมินผลการยอมรับ จากการใช้งานแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคอิลล์ ของโครงการพัฒนาเว็บไซต์ ให้กับผู้ว่าจ้าง (ลูกค้า) ซึ่งประกอบธุรกิจประเภทสถานพยาบาล จำนวน 1 โครงการ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาความเป็นไปได้ของแบบจำลอง

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้งานแบบจำลองน้ำตกในด้านต่าง ๆ และให้ผู้บริหารโครงการซอฟต์แวร์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการซอฟต์แวร์ของบริษัทซึ่งประกอบธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น จำนวน 14 ท่าน โดยแบบสอบถามทำขึ้นเพื่อประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองน้ำตกของผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการซอฟต์แวร์ และประเมินประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ ของแบบจำลองน้ำตก ก่อนปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนการทำงานแบบสกรัม และเทคนิคอิลล์ ดังนี้

1.1 ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบโมเดลน้ำตก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 85.7% มีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบจำลองน้ำตกอยู่ในระดับดี-ดีมาก และ 14.3% ในระดับปานกลาง

1.2 ประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารโครงการซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 21.4% ประเมินว่าประสิทธิภาพของกระบวนการบริหารโครงการซอฟต์แวร์อยู่ในระดับปานกลาง และ 78.6% ในระดับน้อย

1.3 ประสิทธิภาพด้านการบริหารความเปลี่ยนแปลงของโครงการซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 14.3% ประเมินว่าประสิทธิภาพด้านการบริหารความเปลี่ยนแปลงของโครงการซอฟต์แวร์อยู่ในระดับน้อย และ 85.7% ในระดับน้อยมาก

1.4 ประสิทธิภาพด้านการสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่

1.4.1 การสื่อสารภายในทีมพัฒนาซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 7.1% ประเมินว่าประสิทธิภาพด้านการสื่อสารภายในทีมพัฒนาซอฟต์แวร์อยู่ในระดับปานกลาง 85.7% ในระดับน้อย และ 7.1% ในระดับน้อยมาก

1.4.2 การสื่อสารระหว่างทีมพัฒนาซอฟต์แวร์และผู้ว่าจ้าง (ลูกค้า) พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 14.3% ประเมินว่าประสิทธิภาพด้านการสื่อสารระหว่างทีมพัฒนาซอฟต์แวร์และผู้ว่าจ้าง (ลูกค้า) อยู่ในระดับปานกลาง 64.3% ในระดับน้อย และ 21.4% ในระดับน้อยมาก

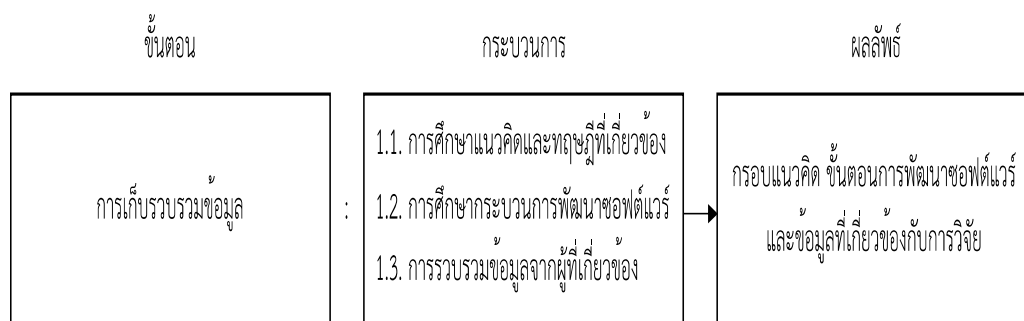
1.5 ประสิทธิภาพการควบคุมระยะเวลาของโครงการซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 57.1% ประเมินว่าประสิทธิภาพการควบคุมระยะเวลาของโครงการซอฟต์แวร์อยู่ในระดับน้อย และ 42.9% ในระดับน้อยมาก

1.6 ประสิทธิภาพในการควบคุมและบริหารงบประมาณของโครงการซอฟต์แวร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 71.4% ประเมินว่าประสิทธิภาพในการควบคุมและบริหารงบประมาณของโครงการซอฟต์แวร์อยู่ในระดับน้อย และ 28.6% ในระดับน้อยมาก

นอกจากการสอบถามเกี่ยวกับความเข้าใจและเพื่อประเมินประสิทธิภาพในด้านต่าง ๆ ที่ผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการซอฟต์แวร์ แบบสอบถามฉบับนี้มีการถามความคิดเห็นเพื่อนำแนวคิดการทำงานแบบเทคนิคบอโจล์เข้ามาปรับใช้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 100% เห็นด้วยที่จะปรับเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบโมเดลน้ำตก โดยนำแนวคิดแบบบอโจล์มาปรับใช้ให้เกิดเป็นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบบอโจล์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

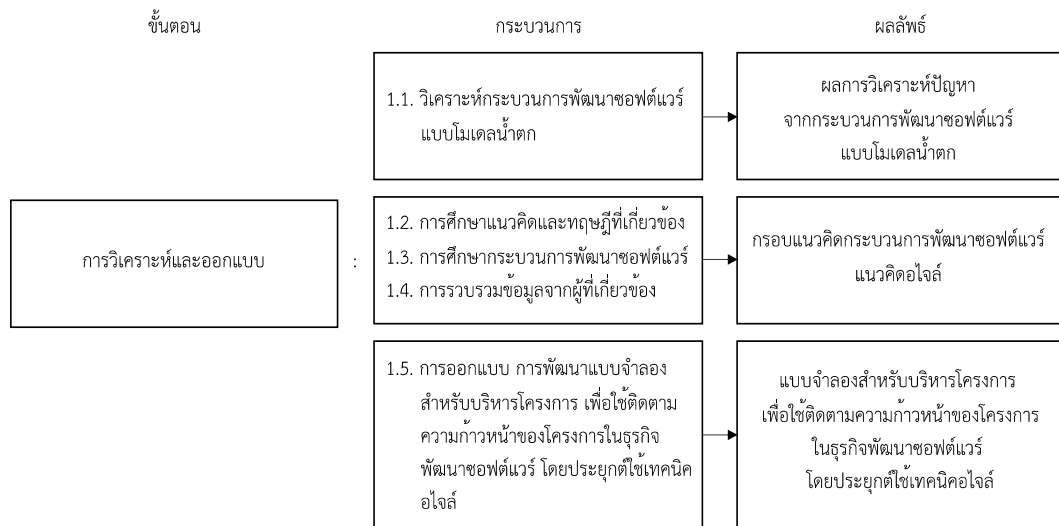
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานพัฒนาโครงการซอฟต์แวร์ของบริษัทกรณีศึกษา ด้วยวิธีการสอบถามผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ โดยรายละเอียดของการศึกษาขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การวิเคราะห์และออกแบบ

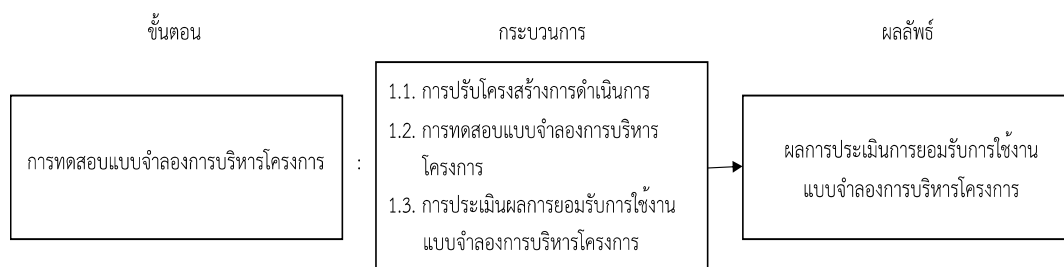
การศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบการศึกษาความเป็นไปได้ ในการพัฒนาแบบจำลอง จากผลการตอบแบบสอบถามของผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งนำมาสู่การศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียง มีผลการวิจัยเป็นที่น่าสนใจ เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคอโงล์ ในการพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบ

4. การประเมินการยอมรับแบบจำลองการบริหารโครงการ

ผู้วิจัยได้ทำการปรับโครงสร้างการดำเนินการของบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการตาม เทคนิคอโงล์ และนำแบบจำลองสำหรับการบริหารโครงการมาทดสอบการใช้งานในการบริหาร โครงการซอฟต์แวร์ พร้อมทั้งทำการประเมินผลการยอมรับการใช้งานแบบจำลองการบริหารโครงการ ด้วยผลการประเมินการยอมรับตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การประเมินการยอมรับแบบจำลองการบริหารโครงการ

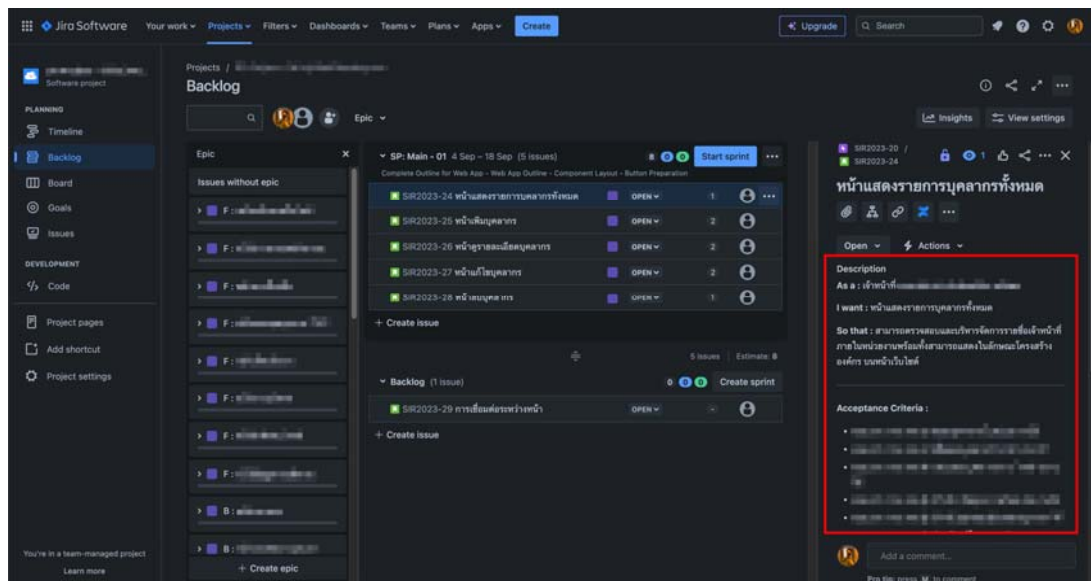
ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการประชุมคณะทำงานเพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานแบบสกรัม และกำหนดเครื่องมือที่จะใช้ในการติดตามโครงการ รวมไปถึงแนวทางในการดำเนินการของคณะทำงานในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ แสดงดังรูปที่ 5



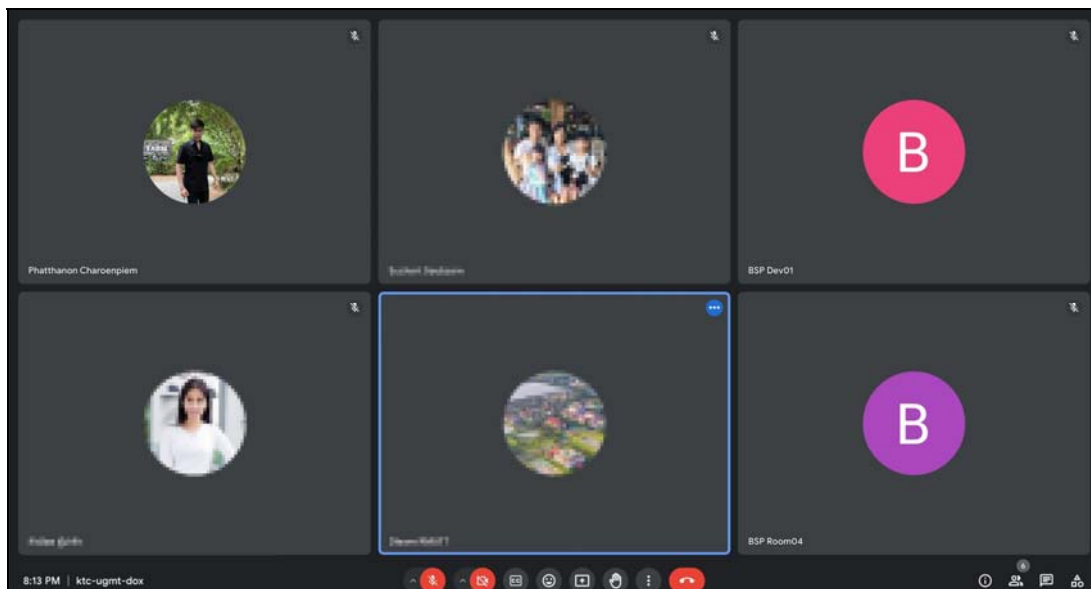
รูปที่ 5 การประชุมสร้างความเข้าใจในการดำเนินการในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์

โดยเมื่อคณะทำงานมีความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานแบบสกรัมและแนวทางการดำเนินการของโครงการแล้ว ได้มีการจัดทำ Sprint Planning จาก Product Backlog ซึ่งได้รวบรวมความต้องการของผู้ว่าจ้างด้วย User Story และนำไปกำกับไว้ในแต่ละรายการ Backlog แสดงดังรูปที่ 6



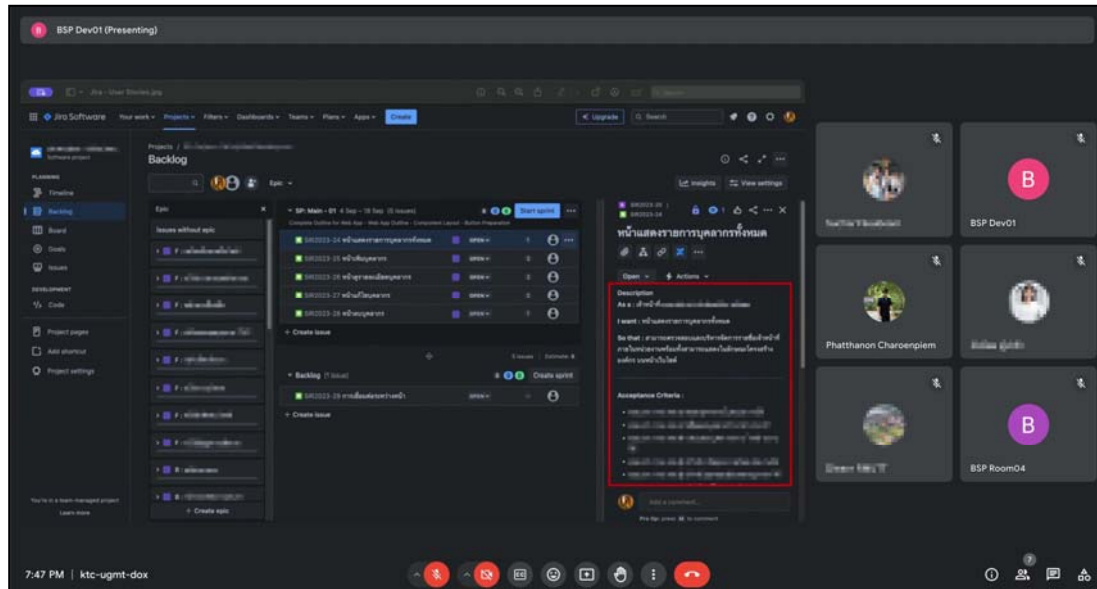
รูปที่ 6 การใช้ User Story กำกับไว้ในรายการ Product Backlog

โดยเมื่อทำการประชุมอธิบายภาพรวมของงานที่เกิดขึ้นใน Sprint แล้วมีการใช้โปรแกรม Google Meet เป็นช่องทางในการประชุม Daily Scrum แบบออนไลน์ร่วมกับการประชุมในห้องประชุม แสดงดังรูปที่ 7

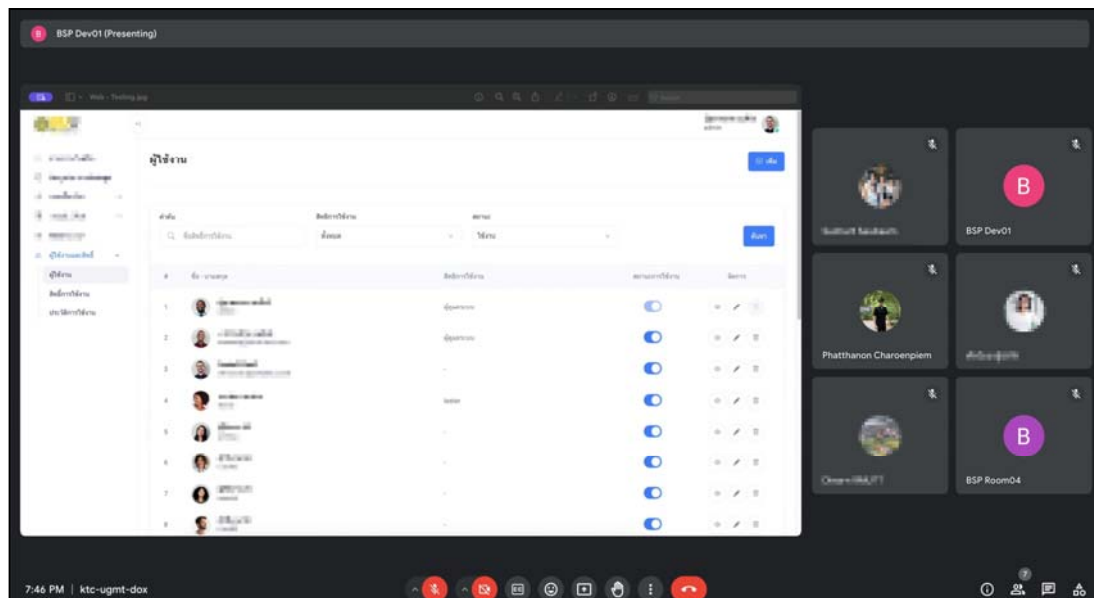


รูปที่ 7 การประชุม Daily Scrum ผ่านโปรแกรม Google Meet

เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดไว้ใน Sprint ได้มีการประชุมเพื่อตรวจสอบรายการฟังก์ชันที่ต้องพัฒนาใน Sprint จาก Product Backlog แสดงดังรูปที่ 8 พร้อมทั้งทำการทดสอบฟังก์ชันที่พัฒนาพร้อมกันเพื่อยืนยันผลการพัฒนาตาม Acceptance Criteria ใน User Story แสดงดังรูปที่ 9

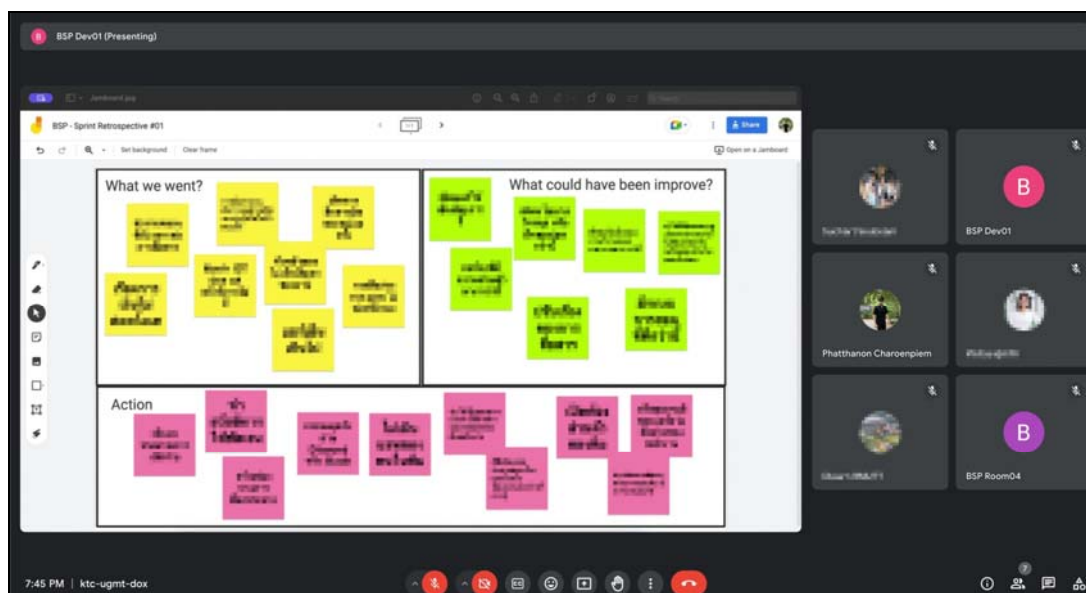


รูปที่ 8 การทบทวน Product Backlog ในการทำ Sprint Review



รูปที่ 9 การทดสอบฟังก์ชันที่พัฒนาใน Sprint ในการทำ Sprint Review

และดำเนินการจัดทำ Sprint Retrospective เมื่อสิ้นสุดการทำกิจกรรมของ Sprint ในรอบนั้น ๆ เพื่อปรับปรุงการดำเนินการของคณะทำงานในโครงการ แสดงดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 การทำ Sprint Retrospective เพื่อปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน

งานวิจัยการพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ ได้รับการประเมินโดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการซอฟต์แวร์จำนวน 14 คน ผ่านการทำตอบแบบสอบถามที่สร้างขึ้นด้วยทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีด้วยโปรแกรม Google Form แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการยอมรับตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
การรับรู้ถึงง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: E)			
1. ท่านคิดว่ากระบวนการติดตามภาระงานผ่านแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA มีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.71	0.47	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่าแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA ช่วยให้การบริหารจัดการโครงการสะดวกมากขึ้น	4.79	0.43	มากที่สุด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived of Usefulness: U)			
1. ท่านคิดว่าแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA ช่วยติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้	4.79	0.47	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่าแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านการสื่อสารภายในโครงการได้	4.57	0.43	มากที่สุด
ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude toward Using: A)			
1. ท่านคิดว่าแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA มีความเหมาะสมต่อการใช้งานในการบริหารโครงการซอฟต์แวร์	4.86	0.36	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่าแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA ช่วยลดความซับซ้อนของการทำงานได้	4.64	0.50	มากที่สุด
ความตั้งใจในการใช้ (Behavioral Intention to Use: BI)			
1. ท่านคิดว่าจะนำแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA ไปปรับใช้ต่อในโครงการถัดไปได้	4.93	0.27	มากที่สุด
2. ท่านเชื่อว่ามีโอกาสที่จะปรับรูปแบบการทำงานเพื่อให้เป็นไปตามแบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA อย่างถาวรในอนาคต	4.64	0.50	มากที่สุด
การรับรู้ความเหมาะสมในการออกแบบ (Perceived Design: D)			
1. ท่านคิดว่าการออกแบบ แบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA เหมาะสมกับการใช้งานจริงของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์	4.79	0.43	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่าการออกแบบ แบบจำลองการบริหารโครงการโดยใช้โปรแกรม JIRA แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของโครงการได้	4.86	0.36	มากที่สุด
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	4.76	0.43	มากที่สุด

ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของการพัฒนาแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคคอก์จี้ จาก การประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม จำนวน 14 คน สรุปการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานในระบบได้ผลค่าเฉลี่ยรวม 4.76 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD เท่ากับ 0.43 ซึ่งแสดงว่า

ผู้ใช้งานแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการมีการยอมรับเทคโนโลยีตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคคอปิไลต์ ซึ่งเป็นการนำเสนอแบบจำลองการบริหารโครงการผ่านโปรแกรม JIRA การติดตามภาพรวมของโครงการ สถานะของภาระงานย่อย ผู้ที่รับผิดชอบในแต่ละภาระงาน ระยะเวลาของโครงการ รวมถึงการติดตามรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ของโครงการ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาแบบจำลองจากผลการตอบแบบสอบถามของผู้บริหารและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ ซึ่งนำมาสู่การศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะใกล้เคียง มีผลการวิจัยเป็นที่น่าพอใจ เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคคอปิไลต์ในการพัฒนาแบบจำลองการบริหารโครงการ และนำแบบจำลองนั้นไปทดสอบด้วยการประยุกต์ใช้แบบจำลองในการบริหารโครงการซอฟต์แวร์ และประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยีตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีนั้น ให้ผลการวิจัย ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานของงานวิจัยนี้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนชญาพร ศรีสุระ, สุพัตรา วัชรยุณ, รัตนภรณ์ แซ่ลี และวนษา สิ้นจันทรিত (2565, หน้า 66-79) ซึ่งพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ โดยประยุกต์ใช้แนวคิดแบบคอปิไลต์ และขั้นตอนการทำงานแบบสกรีม ส่งผลให้เกิดระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ และมีการเน้นการประชุมทีมเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิด และยังช่วยให้นักพัฒนาระบบสารสนเทศมีประสิทธิภาพในการพัฒนาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองสำหรับบริหารโครงการ เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าของโครงการ ในธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยประยุกต์ใช้เทคนิคคอปิไลต์ ยังมีข้อจำกัดและสิ่งที่ต้องพัฒนาต่อไป เนื่องจากเครื่องมือที่นำมาใช้ในการบริหารโครงการซอฟต์แวร์ JIRA นั้น เป็นเวอร์ชันฟรี และมีข้อจำกัดในเรื่องของฟีเจอร์การทำงาน จึงทำให้ผู้วิจัยต้องทำการประยุกต์ใช้งานฟีเจอร์ตามขอบเขตของโปรแกรม เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนการทำงานของสกรีม หากใช้งานเวอร์ชัน Standard จะสามารถใช้งานฟีเจอร์ต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วนและครอบคลุมตามขั้นตอนการทำงานของสกรีม รวมถึงการทำกิจกรรมตามขั้นตอนการทำงานของสกรีม หรือ Sprint Retrospective นั้นทางผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Google Jamboard ซึ่งมีประกาศปิดการให้บริการในวันที่ 31 ธันวาคม 2567 จากทางบริษัท Google และต้องใช้งานผ่านเครื่องมืออื่น ๆ แต่อย่างไรแล้วภายในตัวโปรแกรม JIRA นั้นสามารถทำ

กิจกรรมตามขั้นตอนการทำงานของสกรัม หรือ Sprint Retrospective ได้ แต่ต้องใช้งานในเวอร์ชัน Standard หากใช้งานบนเวอร์ชันฟรีจะไม่สามารถใช้งานพร้อมกันแบบเรียลไทม์ได้

การต่อยอดงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าสามารถนำแบบจำลองการบริหารโครงการจากงานวิจัยนี้ ประยุกต์กับเครื่องมือในการบริหารและติดตามโครงการอื่น ๆ ได้ ซึ่งอาจมีฟีเจอร์ที่สนับสนุนการทำงานซึ่งเหมาะสมกับแนวทางของธุรกิจต่อไป

บรรณานุกรม

- ณัฐณิชา ศรีมาเสริม และณูดา เอื้อสมิทธิ์. (2565). การประยุกต์ใช้แนวคิดการทำงานแบบ Agile เพื่อการพัฒนาระบบงาน: กรณีศึกษา สำนักงานผู้อำนวยการ สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ มหาวิทยาลัยมหิดล*, 9(2), หน้า 193-214.
- นิภาพร สุวัฒนวนิช. (2562). *แนวทางการใช้ Agile ในองค์กรให้ประสบความสำเร็จของ ธนาคารแห่งหนึ่ง*. สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ, คณะวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปณิชา ตียะวัฒน์. (2563). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ รูปแบบ Agile ของอุตสาหกรรมประกันในประเทศไทย*. สารนิพนธ์การจัดการมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ, คณะวิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- รัตนชฎาพร ศรีสุระ, สุพัตรา วยะสุน, รัตนภรณ์ แซ่ลี และวนษา สิ้นจ้งหรีด. (2565). การพัฒนา แพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อเสริมศักยภาพวิสาหกิจชุมชน บ้านท่าก่อ จังหวัดอุบลราชธานีโดยใช้ แนวคิดแบบ Agile. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*, 7(2), หน้า 66-79.
- สุพัตรา วยะสุน, พงศกร พงษ์ปรีชา, ศุภชัย งามหอม และศุภกิตติ์ หนองใหญ่. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศพิพิธภัณฑ์พระพุทธรูปไม้โบราณ พระพรหมวชิรญาณ วัดอาม้อย อำเภอมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์. *วารสารศิลปะและวัฒนธรรมลุ่มแม่น้ำมูล*, 11(1), หน้า 20-23.
- Davis, F. D. (1989). *Technology acceptance model: TAM. Information seeking behavior and technology: adoption theories and trends*. Pennsylvania, PA: IGI Global.
- Dechsingharat, P. (2561). *คำแถลงอุดมการณ์แห่ง Agile และหลัก 12 ประการ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://medium.com/@pinhataidechsingharat/คำแถลงอุดมการณ์แห่ง-agile-และ-หลัก-12-ประการ-df2e0cd702eb> [2566, 14 พฤศจิกายน].
- Lee, W. T. & Chen, C. H. (2023). Agile software development and reuse approach with scrum and software product line engineering. *Electronics*, 12(15), p. 3291. <https://doi.org/10.3390/electronics12153291>

- Osman, J. (2565). *JIRA คืออะไร? ภาพรวมและคู่มือฉบับเต็ม* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://appmaster.io/th/blog/cchiraakhuue-aair> [2566, 14 พฤศจิกายน].
- Shylesh, S. (2017). *A study of software development life cycle process models*
(Online). Available: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2988291 [2022, November 14].
- Strode, D., Dingsøyr, T. & Lindsjorn, Y. (2022). A teamwork effectiveness model for agile software development. *Empirical Software Engineering*, 27(2), p. 56.
<https://doi.org/10.1007/s10664-021-10115-0>

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบาย
ในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

A DEVELOPMENT OF A DATA VISUALIZATION SYSTEM FOR
SUPPORTING POLICY PLANNING IN THE DEVELOPMENT
OF FOREIGN LANGUAGE LEARNERS: A CASE STUDY OF
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI

พัชรา คงเหมาะ*

Patchara Khongmhor

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราลี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Pralee Maneerat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างผลการทดสอบภาษาต่างประเทศของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 2) เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน และ 3) เพื่อทดสอบและประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสัมภาษณ์งานวิจัยและ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดกลุ่ม ความสัมพันธ์ของข้อมูลและการจัดวางข้อมูลมีความสำคัญมากด้านการพัฒนาระบบมีความชัดเจนของข้อมูลความน่าสนใจและมีความสวยงาม ด้านการทดสอบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนเชิงนโยบายได้ และผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ดาต้าวิชวลไลเซชัน, การวางแผนเชิงนโยบาย, พัฒนาทักษะทางภาษา

ABSTRACT

This research, which was a case study at Rajamangala University of Technology Thanyaburi, aimed 1) to analyze sample data on foreign language test results of the first-year students at Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 2) to develop a data visualization system, and 3) to test and evaluate satisfaction with the development of data visualization systems to support policy planning in the development of foreign language learners. Five administrators and individuals involved in policy planning regarding the development of foreign language learners were interviewed. The tools used in the research included a research interview form and a data visualization system. Content analysis, mean, and standard deviation were employed to analyze the data. The results of the research indicated that the analysis of data grouping, data relationships, and data placement was crucial in system development. The data clarity was deemed interesting and aesthetically pleasing. The testing was appropriate and could be used for policy planning, and the satisfaction evaluation results were at the highest level.

Keywords: Data Visualization, Policy Planning, Language Skill Development.

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาและข้อมูลถูกจัดเก็บในรูปแบบที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นแบบตัวเลข ข้อความ ภาพ วิดีโอ เป็นต้น ซึ่งเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการนำไปวิเคราะห์หรือใช้ประโยชน์ทั้งด้านการตลาด การวางแผนธุรกิจ หรือวางแผนผลิตสินค้าให้ตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้าและองค์กร รวมไปถึงการวางแผนด้านการจัดการศึกษา เนื่องจากข้อมูลที่มีอยู่มากมาย ศาสตร์แห่งการนำเสนอข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญที่คนทำงานต้องมีระบบที่ช่วยจัดเก็บและจัดกลุ่มคัดแยกข้อมูลให้เข้าใจง่ายและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ การพัฒนาดาต้าวิชวลไลเซชันเป็นอีกวิธีในการจัดการข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมากและมีความซับซ้อน เพื่อนำเสนอในรูปแบบภาพ แผนภูมิ

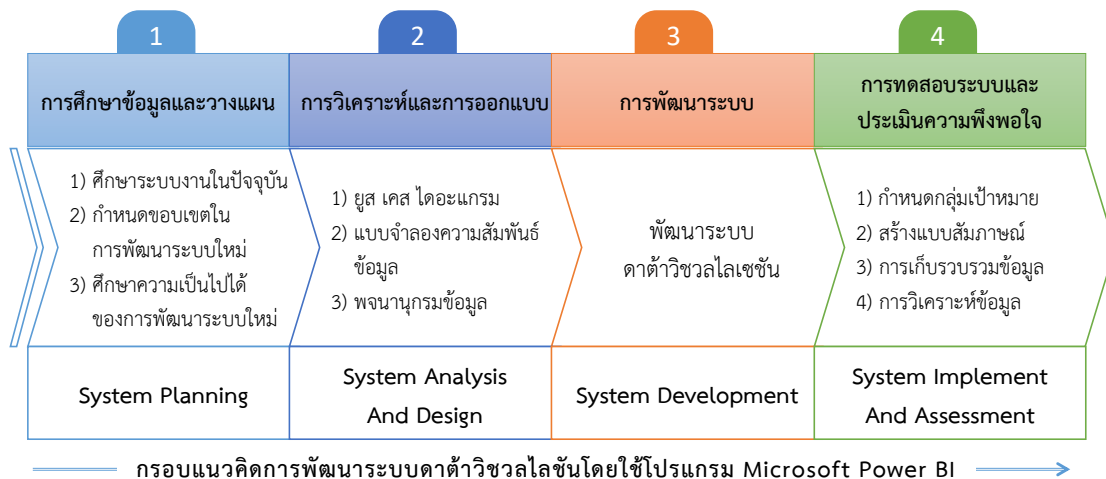
กราฟ หรือวิดีโอ โดยการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูลแต่ละแบบในรูปแบบแดชบอร์ด (Jobsdb, ออนไลน์, 2566) โดยการเลือกใช้กราฟขึ้นอยู่กับปัจจัยในหลายอย่าง เช่น ประเภทของการวัด คุณลักษณะ หรือค่าต่าง ๆ ที่ต้องการนำเสนอ รวมถึงความต้องการของผู้ที่จะต้องใช้อ้างอิง (Sapountzis, Online, 2023) ซึ่งมีการนำไปประยุกต์ใช้หลากหลายสาขาในด้านสาธารณะประโยชน์ เช่น การตีพิมพ์ ภาครัฐ ด้านความปลอดภัยสาธารณะ ในด้านกลุ่มอุตสาหกรรม เช่น การพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ข้อมูล การแพทย์ สุขภาพ ธุรกิจอัจฉริยะ เทคโนโลยีในโรงงาน และในด้านวิทยาศาสตร์ เช่น สถาบันอุดมศึกษา การศึกษาผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ การเรียนแบบเสริมเป็นต้น ซึ่งข้อมูลล้วนเป็นสิ่งสำคัญกับทุกกลุ่ม (Astrato, Online, 2023)

ปัจจุบัน ภาษามีความสำคัญมาก ซึ่งทักษะในการสื่อสารเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลางที่ทั่วโลกยอมรับมีความเป็นนานาชาติ และใช้ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ จะเห็นได้จากการจัดอันดับภาษาอังกฤษทั่วโลก โดย English Proficiency Index (EPI) ปี 2022 ซึ่งพบว่า ประเทศไทยติดอันดับในกลุ่ม "ทักษะต่ำมาก" (Very Low) โดยอยู่ในลำดับที่ 97 จากทั้งหมด 111 ประเทศทั่วโลก (Amarin, Online, 2022) จากผลการจัดอันดับดังกล่าวทำให้ประเทศไทยตระหนักถึงความสำคัญของภาษาอังกฤษที่ต้องเร่งพัฒนามากยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้ความสำคัญและมุ่งมั่นพัฒนา ในด้านการส่งเสริมและผลักดันด้านภาษา ดังจะเห็นได้จาก เป้าหมาย ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ งานวิจัย การสร้างนวัตกรรม อีกทั้งผลการสอบวัดระดับภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2566 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำมาก มีค่าเฉลี่ย 33.44 จาก 100 ซึ่งกลุ่มเหล่านี้ต้องเข้ารับการเรียนปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีแผนในการพัฒนาภาษาอังกฤษอย่างต่อเนื่อง แต่ยังมีได้วิเคราะห์หรือจัดกลุ่มผู้เรียนนี้เพื่อจัดการเรียนให้เหมาะสมกับพื้นฐานหรือความสามารถ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ปัญหาเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการสนับสนุนนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเพื่อประกอบการตัดสินใจและจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักศึกษา และพัฒนาศักยภาพให้มีความสามารถในระดับสูงขึ้นเพื่อตอบสนองเป็นนานาชาติ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2565, หน้า 16-64)

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Kate (Online, n.d.) ได้นิยามดาต้าวิซวลไลเซชัน (Visualization) ว่าเป็นวิธีการแปลข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบข้อความเพื่อให้มนุษย์เข้าใจและเพื่อดึงข้อมูลเชิงลึกออกมาจากข้อมูล โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยระบุรูปแบบ แนวโน้ม และความผิดปกติที่ได้จากชุดข้อมูลขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science Process) หลังจากมีการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล และจำลองข้อมูลแล้วต้องมีการสรุปผล ทำให้ดาต้าวิซวลไลเซชันมีความสำคัญกับทุกสาขาอาชีพ

ระบบข่าวกรองธุรกิจเป็นการรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และการจัดการความรู้ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อนำเสนอข้อมูลภายในที่ซับซ้อนและการแข่งขันให้กับนักวางแผนและผู้มีอำนาจตัดสินใจ ซึ่งบางครั้งอาจจะหมายถึงการตัดสินใจออนไลน์ที่มีการตอบสนองแบบทันทีโดยส่วนใหญ่เพื่อลดระยะเวลาเมื่อมีความต้องการใช้ข้อมูลการตัดสินใจในแต่ละกรณีและระบบข่าวกรองธุรกิจถือเป็นการดำเนินการเชิงรุกด้วย (Negash, 2004, pp. 177-195) รวมถึงการรายงาน การประมวลผล การวิเคราะห์ออนไลน์ การวิเคราะห์ การทำเหมืองข้อมูล การจัดการประสิทธิภาพทางธุรกิจ การเปรียบเทียบ การทำเหมืองข้อความ และการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ โดยระบบข่าวกรองธุรกิจมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจที่ดีขึ้น ดังนั้น ระบบข่าวกรองธุรกิจจึงถือได้ว่าเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS) ซึ่ง Business Intelligence มักถูกเรียกเป็น Competitive Intelligence เนื่องจากเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจเหมือนกัน โดยที่ระบบข่าวกรองธุรกิจใช้เทคโนโลยี กระบวนการ และแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลภายในแบบมีโครงสร้างและกระบวนการทางธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ Competitive Intelligence จะเป็นการรวบรวม วิเคราะห์ และเปิดเผยข้อมูล ซึ่งจะเน้นเฉพาะข้อมูลที่เป็นคู่แข่งของ

บริษัท ทำให้ระบบข่าวกรองธุรกิจอาจหมายถึงส่วนย่อยที่เป็นข่าวกรองทางการแข่งขันด้วย (Elena, 2021, pp. 1-12)

การแปลงรูปแบบข้อมูล (Extract, Transform, Load: ETL) Amazon Web Service (n.d.) เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลจากหลายที่เพื่อนำไปเก็บยังคลังข้อมูล และใช้ชุดกฎทางธุรกิจในการล้างข้อมูล (Clean) และจัดระเบียบข้อมูล เพื่อเตรียมนำข้อมูลไปจัดเก็บ นำไปวิเคราะห์ข้อมูล หรือนำไปเป็นข้อมูลในการทำ Machine Learning (ML)

Microsoft Azure (Online, n.d.) ได้กำหนดความหมายของ ETL ไว้ว่า เป็นช่องทางการนำข้อมูลจากหลากหลายแหล่งนำมาแปลงตามกฎทางธุรกิจ และโหลดข้อมูลลงในพื้นที่เก็บข้อมูลปลายทาง โดยขั้นตอนการแปลงข้อมูลใน ETL จะใช้กลไกพิเศษ และจัดเก็บข้อมูลในตารางชั่วคราว ในขณะที่แปลงข้อมูลเพื่อโหลดไปเก็บยังปลายทางในขั้นตอนสุดท้าย

Aveek Das (Online, 2020) ให้ความหมายของ ETL ไว้ว่า เป็นเทคนิคที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล แยกข้อมูล (Extract) จากแหล่งเหล่านั้น ทำการแปลงข้อมูล (Transform) ในหน่วยความจำเพื่อรองรับข้อกำหนดการรายงาน จากนั้นจึงโหลดข้อมูลที่แปลงแล้วลงในคลังข้อมูล (Load)

สรุป ความหมายของ ETL คือ Extract (ดึงข้อมูล) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูล, ไฟล์ข้อมูล, แอปพลิเคชัน หรือแหล่งอื่น ๆ Transform (แปลงข้อมูล) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมมาผ่านกระบวนการแปลง ล้างข้อมูล จัดรูปแบบข้อมูลใหม่ ตามกฎเกณฑ์ทางธุรกิจที่กำหนด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะอาดและเหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อ Load (โหลดข้อมูล) เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านการแปลงแล้วไปจัดเก็บในคลังข้อมูลปลายทาง เช่น Data Warehouse หรือฐานข้อมูลอื่น ๆ เป็นต้น เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ รายงาน หรือประมวลผลต่อในขั้นตอนถัดไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้เป็นขั้นตอนและกระบวนการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน ดังนี้ ขั้นตอนการศึกษาและเตรียมข้อมูลโดยข้อมูลที่รวบรวมเพื่อนำมาใช้งานจะอยู่ในรูปแบบไฟล์ .csv หรือ .xlsx เหมือนกับ ยศวดี แทนแดง (2565) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาสินค้าทางการเกษตร กรณีศึกษา การทำการค้าในประเทศจีน โดยได้พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาสินค้าทางการเกษตร และประเมินความพึงพอใจของการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยใช้ข้อมูลสาธารณะจากเว็บไซต์ Humanitarian Data Exchange ในรูปแบบ Excel ที่มีการแยกไฟล์ข้อมูลให้ชัดเจนในการแสดงค่า หรือการจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล เหมือนกับ เอกลักษณ์ สุริยา (2565) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยใช้ข้อมูลการลงรับหนังสือตั้งแต่ปี 2563-2564 ซึ่งมีหลายไฟล์และใช้โปรแกรม Microsoft Excel รวมไฟล์ข้อมูลเข้าด้วยกัน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำไปเก็บในโปรแกรม Microsoft SQL Server เมื่อได้แหล่งที่มาของข้อมูลแล้วขั้นตอนสำคัญถัดมาต้องนำข้อมูลมาผ่านกระบวนการแปลงรูปแบบข้อมูล (Extract,

Transform, Load: ETL) ดังเช่น อินทิรา มะสุนสืบ (2565) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการระบบจัดซื้อจัดจ้าง กรณีศึกษาบริษัทแปรรูปเหล็กแผ่น ได้นำข้อมูลในระบบจัดซื้อจัดจ้างมารวบรวมแล้วผ่านกระบวนการแปลงรูปแบบข้อมูล (ETL) โดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ขั้นตอนการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เป็นขั้นตอนการจัดทำรายงานโดยใช้เครื่องมือเช่น Microsoft Power BI Desktop, Tableau Desktop เป็นต้น ประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (OLAP: Online Analytical Processing) และนำเสนอข้อมูลรายงานโดยใช้เทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชันผ่านตัวโปรแกรมหรือผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเพื่อวัดประสิทธิผลของระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างผลการทดสอบภาษาต่างประเทศของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบาย สนับสนุนการศึกษาภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มี 4 ขั้นตอน

1. การศึกษาข้อมูลและวางแผน ศึกษากระบวนการในปัจจุบัน ทำการศึกษากระบวนการทดสอบวัดระดับภาษาอังกฤษผ่านระบบห้องเรียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย ฯ ตลอดจนการจัดกลุ่มจากผลการทดสอบ เพื่อแบ่งกลุ่มสำหรับที่สอบผ่านกับกลุ่มที่ต้องไปเรียนปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ กำหนดขอบเขตในการพัฒนาระบบใหม่ จากการศึกษากระบวนการแล้วจะได้ประเด็นปัญหาหรือข้อควรปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นเพื่อนำไปพัฒนา ศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบใหม่ โดยการพัฒนากระบวนการดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จะเป็นการนำข้อมูลมานำเสนอให้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ง่ายโดยใช้เครื่องมือเป็นโปรแกรม Power BI Desktop ในการพัฒนา ซึ่งโปรแกรมจะมีกระบวนการ ETL เพื่อทำให้ข้อมูลมีความพร้อมที่จะนำไปเสนอให้อยู่ในรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน

2. การวิเคราะห์และการออกแบบ เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาหรือรวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานจากการสัมภาษณ์ เอกสาร กฎระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้ทราบกระบวนการดำเนินการและนำมาจัดทำเป็นแบบจำลองในการออกแบบ

2.1 ยูส เคส ไดอะแกรม (Use Case Diagram) ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล และการทำดาต้าวิวลไลเซชัน โดยมี Actor ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ และผู้บริหาร

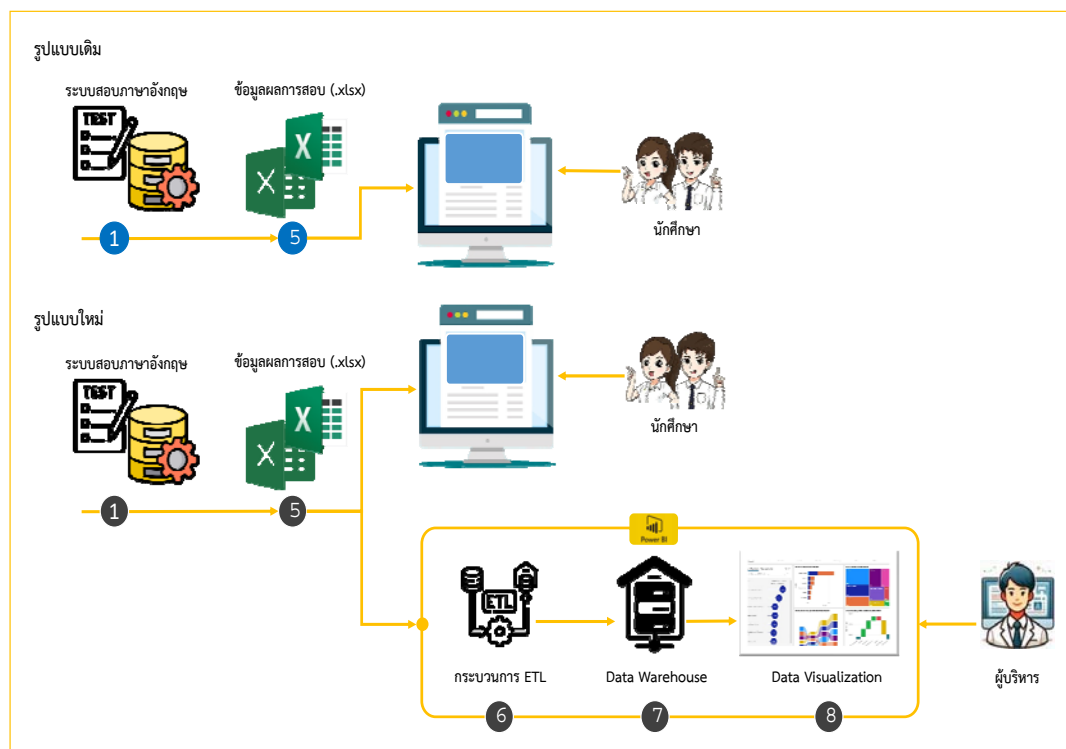
2.2 แบบจำลองความสัมพันธ์ข้อมูล การกำหนดความสัมพันธ์ของตารางข้อมูลประกอบด้วย ตารางข้อมูลผลการสอบ ตารางข้อมูลคณะ ตารางสาขาวิชา และข้อมูลสถานศึกษาเดิม พร้อมด้วยพจนานุกรมข้อมูล

3. การพัฒนาระบบเป็นขั้นตอนการพัฒนาระบบดาต้าวิวลไลเซชัน โดยรวบรวมข้อมูลการทดสอบปรับปรุงพื้นภาษาอังกฤษของนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยจัดเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel (.xlsx, .csv) นำข้อมูลมาแยกและหาความสัมพันธ์กันด้วยวิธีการนอร์มอลไลเซชัน (Normalization) ทำให้ได้ตารางข้อมูลผลการสอบ ตารางข้อมูลคณะ ตารางข้อมูลสาขาวิชา และข้อมูลสถานศึกษาเดิม ซึ่งอยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel จากนั้นนำเข้าข้อมูลไปยังโปรแกรม Power BI Desktop (Extract) จากนั้นทำการแปลงข้อมูลด้วยฟังก์ชัน Power Query เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม ได้แก่ การกำหนดเกรด การจัดกลุ่มตามผลการสอบ (Transform) เมื่อข้อมูลพร้อมแล้วก็จะนำไปเก็บ (Load) ใน Model ซึ่งเป็นชุดข้อมูลในโปรแกรม Power BI Desktop จากนั้นสร้างดาต้าวิวลไลเซชันโดยเลือกประเภทกราฟให้เหมาะกับข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ

4. การทดสอบระบบและประเมินความพึงพอใจในขั้นตอนนี้จะทำการนำระบบดาต้าวิวลไลเซชันที่ได้ไปทดลองใช้งานโดยการนำเสนอให้กับกลุ่มเป้าหมายประกอบด้วย ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนนโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 5 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์ ในประเด็น ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านการพัฒนาระบบ ด้านการทดสอบระบบ และด้านความพึงพอใจ ซึ่งจะมีการประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ก่อนทำการปรับแก้ไขและนำไปเก็บข้อมูล โดยแบบประเมินความพึงพอใจใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อสรุปในแต่ละประเด็น และแบบประเมินความพึงพอใจใช้ค่าทางสถิติระดับความพึงพอใจผู้ใช้งาน โดยสถิติเชิงพรรณนา เพื่อทำการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

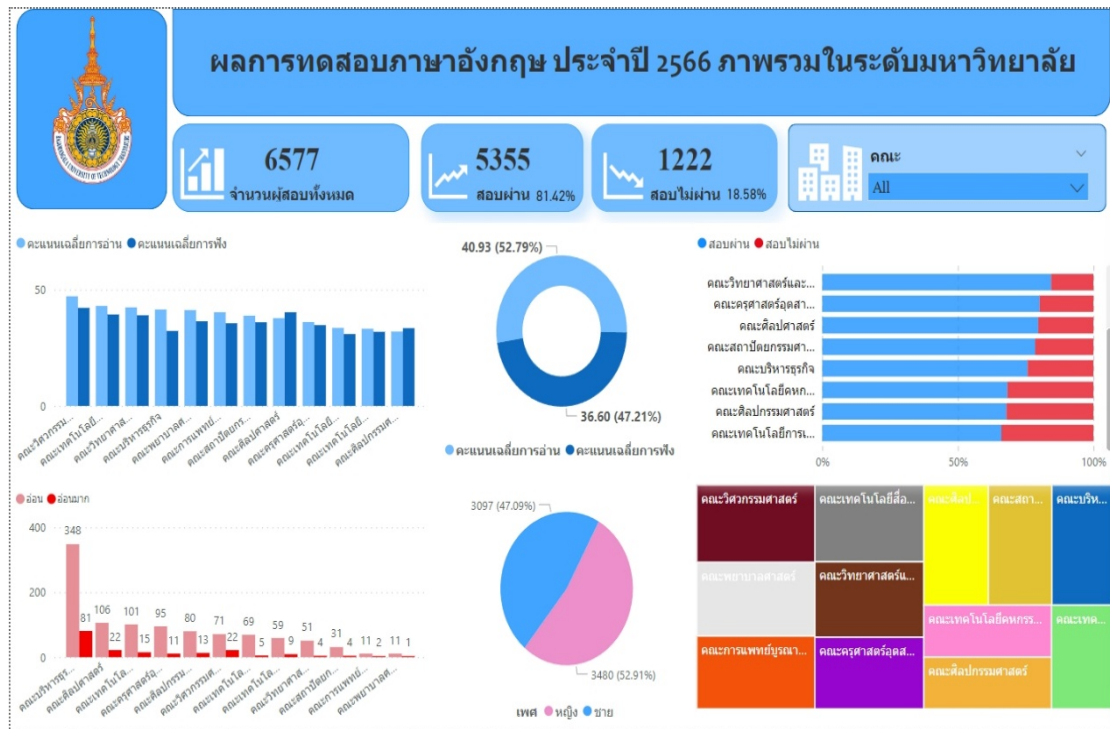
ผลการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูล เพื่อกำหนดปัญหา ความต้องการ ความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ ดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยผลการศึกษาระบบงานในปัจจุบันเป็นการเก็บข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของ Excel เพื่อแจ้งผลการทดสอบให้นักศึกษาทราบบนเว็บไซต์ โดยผู้ที่สอบไม่ผ่านจะต้องไปลงทะเบียนเพื่อทำการเรียนปรับพื้นฐานต่อไป จึงได้กำหนดขอบเขตในการพัฒนาระบบใหม่ จากข้อมูลผลการทดสอบเป็นเพียงการนำข้อมูลผลสอบมาแจ้งให้นักศึกษารับทราบเพียงแค่ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน แต่ในระดับผู้บริหารยังไม่มี การนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนจึงจำเป็นต้องมีการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อมูลเชิงลึก การเปรียบเทียบ และนำเสนอในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วด้วยการนำเสนอแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน ซึ่งโดยความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Power BI Desktop ซึ่งเป็น โปรแกรมฟรีแวร์ ที่มีกระบวนการ ETL ข้อมูล ได้แก่ เครื่องมือนำเข้าข้อมูลได้จากหลากหลายแหล่ง มี ฟังก์ชันในการจัดเตรียมข้อมูล (Data Preparing) การสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล (Data Relationship) เพื่อให้ข้อมูลมีความพร้อมที่จะนำไปใช้งาน ตลอดจนเครื่องมือในการทำดาต้าวิซวลไลเซชัน เช่น แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ แผนที่ เป็นต้น ซึ่งมีให้เลือกหลากหลายจากตัวโปรแกรมและสามารถโหลดเพิ่มเติมจากผู้พัฒนาอิสระ ดังรูปที่ 2



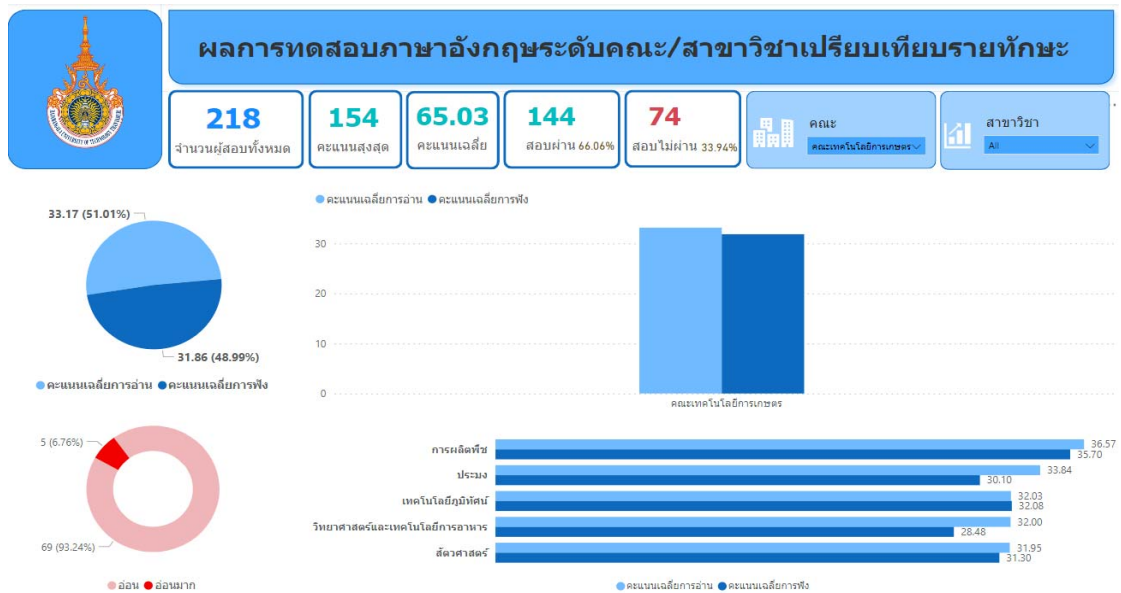
รูปที่ 2 แสดงรูปแบบระบบเดิมและระบบใหม่

2. การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Power BI ซึ่งแสดงผลเป็นรูปแบบกราฟในแต่ละประเภท และนำเสนอในมิติต่าง ๆ และรายงานในรูปแบบของแดชบอร์ด จำนวน 6 แดชบอร์ด ดังรูปที่ 3-7



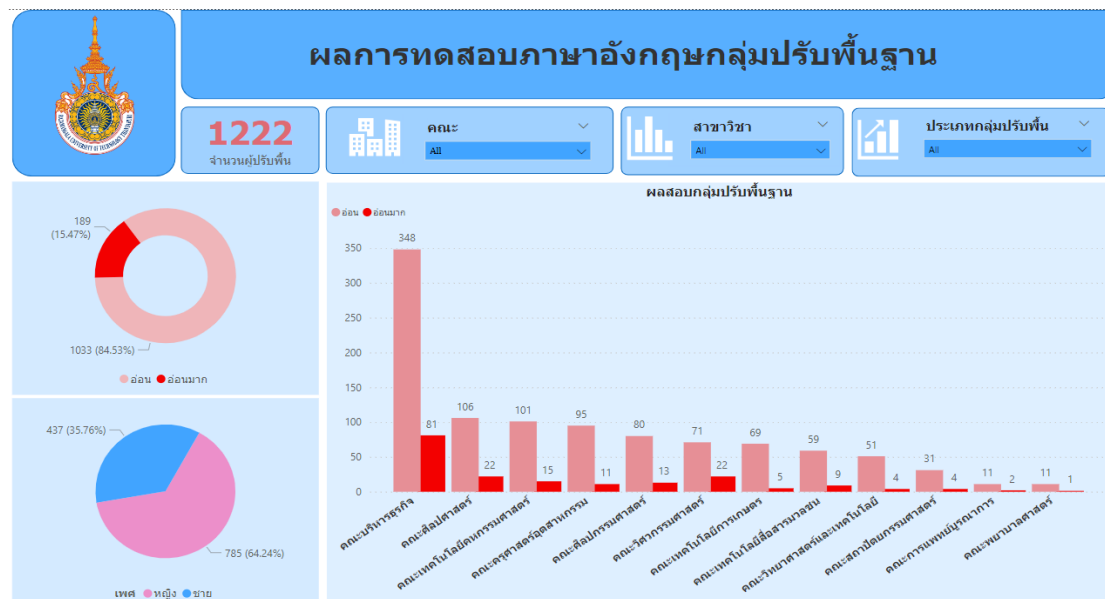
รูปที่ 3 แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษ ประจำปี 2566 ภาพรวมในระดับมหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 3 รายงานข้อมูลภาพรวมผลการสอบภาษาอังกฤษ ประจำปี 2566 ภาพรวมในระดับมหาวิทยาลัย ฯ แสดงผลจำนวนผู้ทดสอบ แสดงผลจำนวนผู้ผ่านและไม่ผ่านการทดสอบ และแสดงผลการแยกกลุ่มผู้ที่ไม่ผ่าน แบ่งสัดส่วนข้อมูลตามเพศ ผลการสอบในกลุ่มการอ่านและการฟังที่แสดงค่าโดยเฉลี่ยของแต่ละคณะ จากแดชบอร์ดนี้ทำให้ทราบผลการสอบในภาพรวมซึ่งมีผู้ที่สอบผ่านร้อยละ 81.42 มีผลการสอบเฉลี่ยด้านการอ่านอยู่ที่ร้อยละ 52.79 โดยคณะที่สอบผ่านมากที่สุดจะเป็นคณะวิศวกรรมศาสตร์คิดเป็นสัดส่วนของนักศึกษาที่สอบในคณะร้อยละ 93.95 และมีผลการสอบเฉลี่ยภาษาอังกฤษด้านการอ่านอยู่ร้อยละ 47.17 และสามารถเลือกดูข้อมูลได้ในแต่ละคณะ จากข้อมูลส่วนนี้ผู้บริหารจะได้รับทราบสมรรถนะของนักศึกษาในด้านภาษาอังกฤษในภาพรวมทั้งมหาวิทยาลัย และแต่ละคณะ เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการบริหารจัดการวางแผนนโยบายด้านภาษาได้ถูกกลุ่มเป้าหมาย



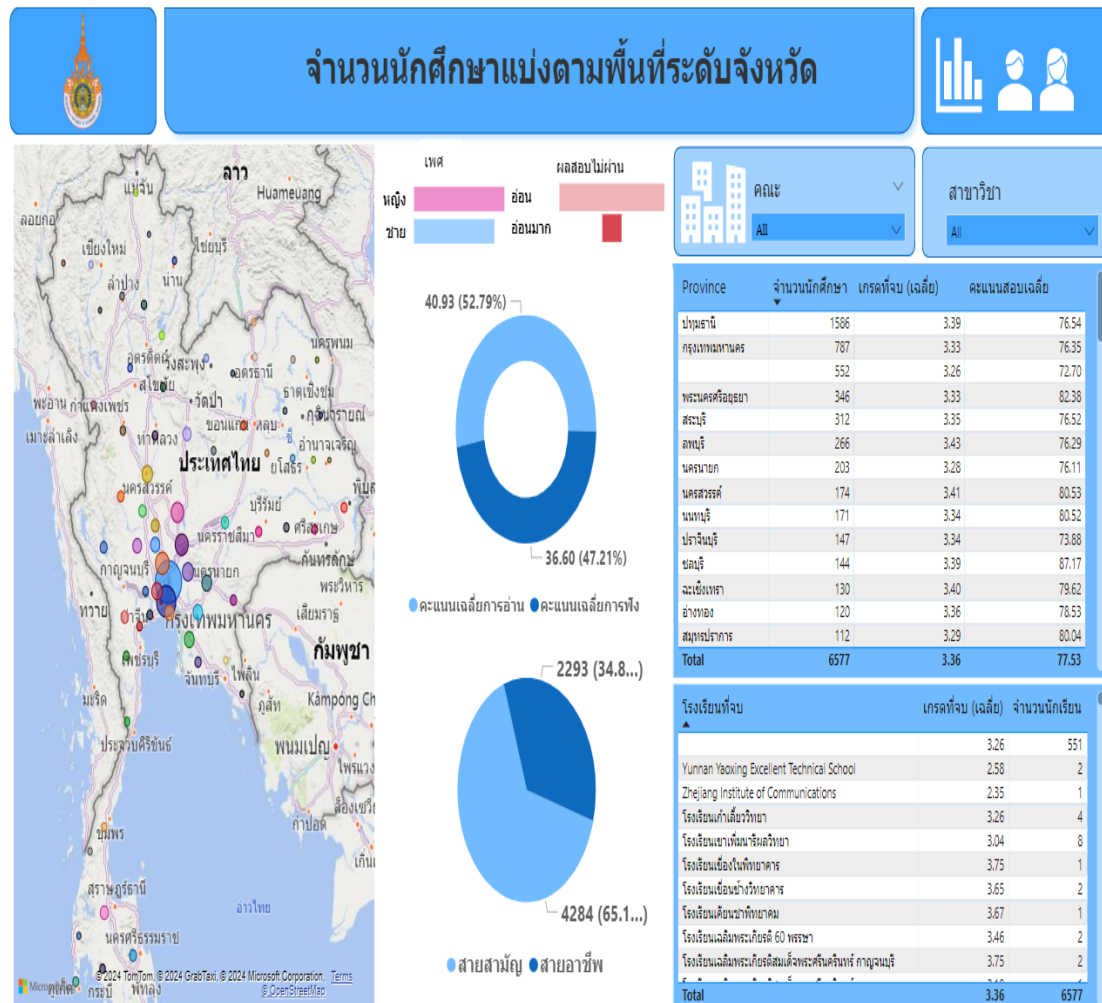
รูปที่ 4 แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษระดับคณะและสาขาวิชาเปรียบเทียบรายทักษะ

จากรูปที่ 4 รายงานผลการทดสอบภาษาอังกฤษระดับคณะ และสาขาวิชา เพื่อดูจำนวนผลการสอบผ่าน ไม่ผ่าน ดูผลการสอบเปรียบเทียบกันในระดับสาขาวิชา เพื่อดูกลุ่มผู้ที่สอบไม่ผ่าน และสมรรถนะในแต่ละทักษะ จากแดชบอร์ดนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งมีร้อยละของผลการสอบผ่านเฉลี่ยของนักศึกษาน้อยที่สุดร้อยละ 66.06 พบว่า มีผู้ที่ทำคะแนนได้สูงที่สุดที่ 154 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 65.03



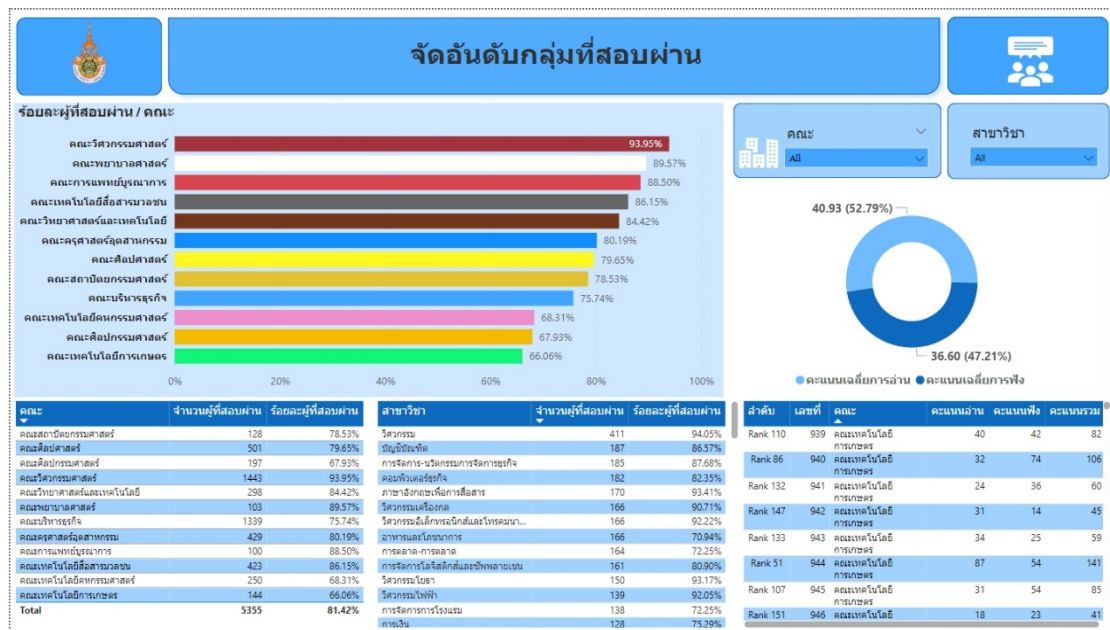
รูปที่ 5 แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษกลุ่มปรับพื้นฐาน

จากรูปที่ 5 รายงานข้อมูลผลการสอบภาษาอังกฤษกลุ่มปรับพื้นฐาน แสดงให้เห็นว่านักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน จำนวน 1,222 คน ซึ่งสามารถจัดกลุ่มผลการทดสอบการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษได้ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มอ่อนและกลุ่มอ่อนมาก จึงสามารถนำไปเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับการศึกษาตามระดับทักษะของตน โดยผู้บริหารสามารถเลือกกรองได้ในระดับคณะ กรองระดับสาขา กรองประเภทกลุ่มปรับพื้นฐาน



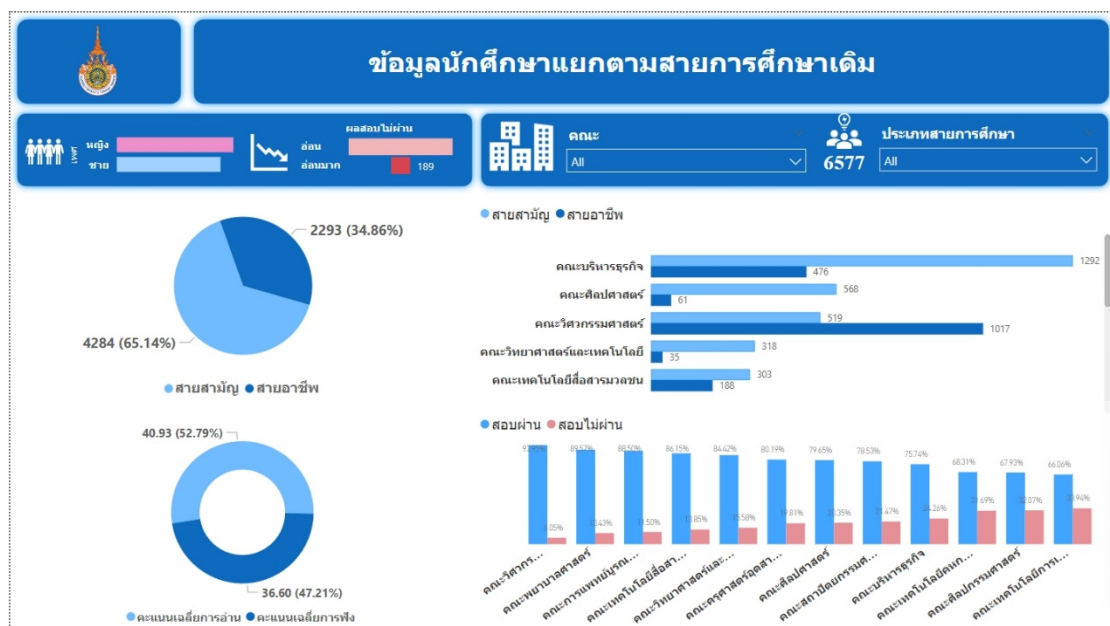
รูปที่ 6 แดชบอร์ดจำนวนนักศึกษาแบ่งตามพื้นที่ระดับจังหวัด

จากรูปที่ 6 รายงานข้อมูลจำนวนนักศึกษาแบ่งตามพื้นที่ระดับจังหวัด เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการแนะแนวหลักสูตรสำหรับนักศึกษาโดยจำแนกตามพื้นที่ระดับจังหวัด โดยสามารถกรองข้อมูล ระดับคณะและกรองระดับสาขา ผลกรองจำนวนนักศึกษา กรองระดับโรงเรียน และกรองระดับจังหวัด



รูปที่ 7 แดชบอร์ดจัดอันดับกลุ่มที่สอบผ่าน

จากรูปที่ 7 รายงานข้อมูลการสอบภาษาอังกฤษกลุ่มที่สอบผ่าน ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลผู้ที่สอบผ่านมาจัดกลุ่มในการแสดงผล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในเชิงนโยบายสำหรับหลักสูตรในแต่ละคณะหรือสาขาวิชา โดยสามารถเลือกกรองได้ในระดับคณะ กรองระดับสาขา เพื่อดูผลคะแนนการสอบฟังและอ่าน



รูปที่ 8 แดชบอร์ดข้อมูลนักศึกษาแยกตามสายการศึกษาเดิม

จากรูปที่ 8 รายงานข้อมูลการสอบนักศึกษาแยกตามสายการศึกษาเดิม ซึ่งเป็นการนำเสนอข้อมูลผลการสอบของนักศึกษาจำแนกตามสายการศึกษาเดิมของนักศึกษา เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในการกำหนดนโยบายส่งเสริมการเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับนักศึกษา โดยสามารถเลือกกรองได้ในระดับคณะ กรองระดับสาขา เพื่อดูผลคะแนนสอบการอ่านและการฟัง

3. การประเมินความพึงพอใจ โดยกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้บริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 5 คน ประกอบด้วย รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน รองคณบดีคณะศิลปศาสตร์ รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน และหัวหน้าฝ่ายพัฒนาหลักสูตร โดยนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มีผลการวิจัย ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านความพึงพอใจ			
1) ระบบมีความถูกต้องครบถ้วนตรงตามประเด็น	4.60	0.55	มากที่สุด
2) ระบบสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายด้านการพัฒนาทักษะทางภาษา	4.80	0.45	มากที่สุด
3) ระบบสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
4) ระบบช่วยในการจัดกลุ่มผู้เรียน ตามทักษะทางภาษา	4.80	0.45	มากที่สุด
ผลรวม	4.75	0.47	มากที่สุด

$n=5$

จากตารางที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของกลุ่มผู้บริหาร การพัฒนาตัวชี้วัดไอเชชั่นเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนภาษาต่างประเทศ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ $\bar{X}$ เท่ากับ 4.75 โดยหากดูในแต่ละรายการมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งมีค่า $\bar{X} = 4.80$ เท่ากัน 3 ประเด็น คือ ระบบสามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายด้านการพัฒนาทักษะทางภาษา ระบบสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และระบบช่วยในการจัดกลุ่มผู้เรียนตาม

ทักษะทางภาษา โดยในประเด็นที่น้อยที่สุด มีค่า $\bar{X} = 4.60$ คือ ระบบมีความถูกต้องครบถ้วนตรงตามประเด็น และได้รับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากกลุ่มผู้บริหาร ดังนี้ ผลการนำเสนอระบบดาต้าวิซวลไลเซชันโดยรวมดีมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย เมื่อเห็นข้อมูลแล้วทำให้ผู้บริหารสามารถนำไปพัฒนาในส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในด้านการพัฒนาภาษาอังกฤษและภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ข้อมูลที่เห็นสามารถนำไปใช้ในเรื่องของการวางแผน เช่น กิจกรรมนักศึกษา เพื่อให้ตอบสนองบริบทแต่ละคณะ การจัดกลุ่มประเภทข้อมูลแยกเป็นระดับคณะ สาขาเห็นข้อมูลชัดเจนละเอียดและครบถ้วน สามารถตัดสินใจบนข้อมูลที่เป็นจริง เป็นต้น

อภิปรายผล

จากการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างผลการทดสอบภาษาต่างประเทศของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบาย สนับสนุนการศึกษาภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และผลประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงนโยบายในการพัฒนาผู้เรียนด้านภาษาต่างประเทศ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยการแปลข้อมูลและดึงข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาจัดกลุ่มแบ่งประเภทของข้อมูลซึ่งสอดคล้องกับ Negash (2004, pp. 177-195) ซึ่งพัฒนาตามแนวคิดระบบข่าวกรองธุรกิจในการรวบรวมข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล และการจัดการความรู้ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อนำเสนอข้อมูลภายในที่ซับซ้อน สำหรับพัฒนาระบบและการแสดงผลข้อมูลประกอบด้วย 6 แดชบอร์ด ได้แก่ แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษประจำปี 2566 ภาพรวมในระดับมหาวิทยาลัย แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษระดับคณะและสาขาวิชาเปรียบเทียบรายทักษะ แดชบอร์ดผลการสอบภาษาอังกฤษกลุ่มปรับพื้นฐาน แดชบอร์ดจำนวนนักศึกษาแบ่งตามพื้นที่ระดับจังหวัดแดชบอร์ดจัดอันดับกลุ่มที่สอบผ่าน และแดชบอร์ดข้อมูลนักศึกษาแยกตามสายการศึกษาเดิม โดยมีรูปแบบการแสดงผลข้อมูลที่มีความเหมาะสมทั้งด้านตัวอักษร รูปภาพ กราฟ และสี จากการนำเสนอกลุ่มเป้าหมายเพื่อทดสอบการใช้งานระบบและประเมินความพึงพอใจ พบว่า ระดับความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD เท่ากับ 0.47 แสดงว่ากลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งเอกลักษณ์ สุริยา (2565) และอินทรา มะสุนสืบ (2565) ได้พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อการสนับสนุนการบริหารจัดการในองค์กร รวมถึง พิระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล และเอื้อน ปิ่นเงิน (2563, หน้า 48-56) ได้พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานในองค์กร โดยผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” ซึ่งค้นพบว่า ระบบสามารถช่วยในการจัดกลุ่มผู้เรียนและแสดงผลข้อมูลที่แตกต่างตามกลุ่มข้อมูลผลการทดสอบ และสามารถนำระบบไปใช้ในการสนับสนุน

การวางแผนเชิงนโยบายด้านการพัฒนาทักษะทางภาษา สรุปได้ว่า ระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่ายขึ้น และถือเป็นนวัตกรรมด้านกระบวนการในการจัดการข้อมูลในรูปแบบใหม่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันในกลุ่มข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น ข้อมูลกิจกรรมนักศึกษา ข้อมูลการฝึกอบรม เพื่อพัฒนาทักษะนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ข้อมูลหลักสูตรการสอนของแต่ละคณะ เป็นต้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาแสดงผลทั้งนี้ข้อมูลบางประเภทจำเป็นต้องมีการใส่เงื่อนไขด้วยการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ ให้มีความถูกต้อง ตรงนักถึงการปกป้องข้อมูลที่ละเอียดอ่อนที่ไม่สามารถนำมาแสดงผลโดยตรงได้ รวมถึงการเลือกใช้ แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ตาราง แผนที่ เป็นต้น ให้เหมาะสมกับข้อมูลที่จะใช้นำเสนอเพื่อการสื่อสารข้อมูลให้เข้าใจได้ง่าย

บรรณานุกรม

- พีระพงษ์ พิพัฒน์เจษฎากุล และเอื้อน ปิ่นเงิน. (2562). การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนงานจำหน่ายไฟฟ้า. *วารสารการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 5(2), หน้า 48-56.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2565). นโยบายและยุทธศาสตร์ การพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 5 ปี ระยะที่ 2 พ.ศ.2566-2570 (ฉบับย่อ). ใน *การประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ครั้งที่ 12* (หน้า 12-64). ธัญบุรี: ปทุมธานี.
- ยศวดี แทนแดง. (2565). การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาสินค้าทางการเกษตร กรณีศึกษา การทำการค้าในประเทศจีน. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12* (หน้า 451-462). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.
- อินทิรา มะสุนสืบ. (2565). การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการระบบจัดซื้อจัดจ้าง กรณีศึกษาบริษัทแปรรูปเหล็กแผ่น. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12* (หน้า 668-677). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.
- เอกลักษณ์ สุริยา. (2565). พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 12* (หน้า 678-689). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- Astrato. (2023). *Understanding Modern Data Visualization Techniques* (Online). Available: <https://astrato.io/blog/understanding-modern-data-visualization-techniques/> [2023, November 30].

- Amarin TV. (2565). *ภาษาอังกฤษของคนไทย อันดับ 4 (จากท้าย) ในเอเชีย รั้งกลุ่ม “ทักษะต่ำมาก”* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.amarintv.com/spotlight/lifestyle/detail/36784?fbclid=IwAR21ylqsQoseuD9Da4fQcFRynYDAyXZTcL5HxQMZEWBkVCDGg2KzcuykkjY> [2566, 21 พฤศจิกายน].
- Amazon Web Services. (n.d.). *What is ETL (Extract Transform Load)?* (Online). Available: https://aws.amazon.com/th/what-is/etl/?nc1=f_ls [2023, November 30].
- Aveek Das. (2020). *An overview of ETL and ELT architecture* (Online). Available: <https://www.sqlshack.com/an-overview-of-etl-and-elt-architecture/> [2023, October 27].
- Elena, C. (2021). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2), pp. 1-12.
- IBM. (n.d.). *What is business intelligence?* (Online). Available: <https://www.ibm.com/topics/business-intelligence> [2023, November 30].
- Jobsdb. (2566). *Data Visualization คืออะไร เข้าใจศาสตร์การนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่าย* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://th.jobsdb.com/th/career-advice/article/data-visualization> [2566, 21 พฤศจิกายน].
- Kate, B. (n.d.). *Data visualization* (Online). Available: <https://www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-visualization> [2023, November 30].
- Microsoft. (n.d.). *Extract, transform, and load (ETL)* (Online). Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl> [2023, November 30].
- Negash, S. (2004). Business intelligence. *Communications of the association for information systems*, 13(15), pp. 177-195.
- Sapountzi. (2023). *Essential chart types for data visualization* (Online). Available: <https://www.atlassian.com/data/charts/essential-chart-types-for-data-visualization> [2023, November 30].

พัฒนาการจัดอันดับเรตติ้งสถานที่ท่องเที่ยวด้วยรูปแบบดาต้าวิชวลไลเซชัน

กรณีศึกษา: แหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา

A DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION FOR TOURIST ATTRACTION RANKING: A CASE STUDY OF NATIONAL PARK TOURISM IN PHANG NGA PROVINCE

พิชชาภา วงศ์สาโรจน์*

Pichapa Wongsarote

ดร.สุสุขสวัสดิ์ ญัฏฐวุฒินิธิ์**

Dr.Sooksawaddee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนารูปแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิชวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว 2) เพื่อพัฒนาตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิชวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และ 3) เพื่อทดสอบและประเมินผลพัฒนาตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิชวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยมีข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติ ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวไทยและต่างชาติของจังหวัดพังงา และรายได้นักท่องเที่ยวไทยและต่างชาติของจังหวัดพังงา เป็นต้น จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2566-พฤษภาคม 2567 เป็นระยะเวลา 9 เดือน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล จากชุดข้อมูลแบบสอบถามและเกณฑ์การจัดอันดับเรตติ้งสากล

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,
Sripatum University.

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

ผลการวิจัย พบว่า การนำเสนอข้อมูลอันดับเรตติ้งรูปแบบดาต้าวิชวลไลเซชันช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นมิติความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว จากผลการประเมินค่าความพึงพอใจ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้น จึงทำให้การตัดสินใจเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวมีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์มากขึ้น

คำสำคัญ: อุทยานแห่งชาติ, ดาต้าวิชวลไลเซชัน, ไมโครซอฟท์เพาเวอร์บีไอ, แดชบอร์ด

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the factors affecting the development of a visualization-based information presentation model for tourism in Thailand that can help tourists make correct and quick decisions, 2) develop the model, and 3) test and evaluate the developed model. The data and samples included national park tourist destinations, the number of Thai and international tourists in Phang Nga Province, and the revenue from Thai and international tourists in Phang Nga Province, and so on. Data were collected from websites for a period of over 9 months from August 2023 to May 2024. The tools used in this research were data analysis software, questionnaire data, and international rating criteria. The research results showed that presenting information using data visualization helped users easily and quickly see the relationships between data variables. The satisfaction evaluation results showed an average score of 4.39 and a standard deviation of 0.53, which was at the highest level. Therefore, it significantly improved the effectiveness and benefits of tourists' decision-making regarding tourist destinations.

Keywords: National Park, Data Visualization, Microsoft Power BI, Dashboard.

บทนำ

อุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย คือ อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยการท่องเที่ยวเป็นแหล่งที่ทำให้เกิดการไหลของเงินตราภายในประเทศรวมถึงการไหลของเงินตราจากต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังส่งผลถึงภาคท้องถิ่น ทำให้เกิดการกระจายรายได้ และเกิดการจ้างงาน (วารุณี ประไพเมือง, 2565, หน้า 395-408) จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ปี พ.ศ. 2563 ส่งผลกระทบต่อธุรกิจการท่องเที่ยวของประเทศไทย เนื่องจากภาวะเปียบข้อบังคับเรื่อง การเดินทางเข้า-ออก ระหว่างประเทศ ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติลดลงอย่างมาก

(กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, ออนไลน์, 2564) ปัจจุบัน การพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลต่าง ๆ มีมากขึ้นเรื่อย ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้ชีวิต การบริการสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวก็มีการพัฒนาทั้งในเรื่องของการท่องเที่ยวเสมือนจริง การท่องเที่ยวผ่านทางอินเทอร์เน็ต รับชมผ่าน YouTube หรือจะเป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เนื่องด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้การศึกษาข้อมูลการท่องเที่ยวสามารถทำได้ง่าย ผ่านการค้นคว้าผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ต ความคิดเห็นจากผู้เดินทางไปสัมผัสจริงส่งผลต่อการสร้างแรงบันดาลใจ เป็นตัวช่วยสำคัญในการตัดสินใจเลือกให้กับนักท่องเที่ยวในทุกช่วงวัย โดยเฉพาะในกลุ่มนักท่องเที่ยวเจนวาย (GenY) ที่เน้นใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการสืบค้นข้อมูลการท่องเที่ยวมากกว่านักท่องเที่ยวรุ่นอื่น ๆ (ประภัสสร โคทส์, น้ำทิพย์ ภาววิน, สุนันทา ชูตินันท์ และโกวิท ทรัพย์พิศาล, 2562, หน้า 109-132) สำนักอุทยานแห่งชาติ กล่าวว่า “อุทยานแห่งชาติ คือพื้นที่กว้างขวาง เป็นที่ซึ่งคงอนุรักษ์ความเป็นธรรมชาติของพื้นที่ตั้งแต่ดั้งเดิม คงสภาพธรรมชาติที่สำคัญไว้ มีคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์ ศิลปะและวัฒนธรรม” ซึ่งสอดคล้องกับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ปี พ.ศ. 2566-2580 มุ่งเน้นพัฒนาการท่องเที่ยวให้เชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมและการบริการที่มีคุณภาพและรักษาจุดเด่นของประเทศด้านชนบทธรรมนิยม ประเพณี วัฒนธรรม ตลอดจนให้คุณค่ากับสิ่งแวดล้อม โดยมีแผนย่อยในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และวัฒนธรรม

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอพัฒนาการจัดอันดับแหล่งท่องเที่ยวด้วยรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา: แหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา โดยนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และทันสมัย โดยนำเทคโนโลยีดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยการใช้ Microsoft Power BI เข้ามาวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเปิดเพื่อเป็นการแนะนำแหล่งท่องเที่ยว และทำให้นักท่องเที่ยวสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) เป็นเทคนิคการสร้างและแสดงผลข้อมูลในรูปแบบภาพ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ความหมายข้อมูลเชิงลึกได้ง่าย และสามารถนำไปสนับสนุนการตัดสินใจ โดยออกมาในรูปแบบของกรอบความคิด ข้อดีของวิซวลไลเซชัน (Visualization) เช่น สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจในข้อมูลและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ง่าย ถูกต้องและรวดเร็ว นอกจากนี้ยังช่วยแสดงให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ข้อมูลและคาดคะเนสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด, 2553)

คอลลีเออร์ แฮร์ริว (Collier & Harraway, 1987) กล่าวว่า แหล่งท่องเที่ยวประกอบด้วย 3As เป็นองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งดึงดูดใจ (Attraction) เกิดได้จาก 2 สิ่ง คือ สถานที่ (Sit) เป็นสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติหรือเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น หรือ เหตุการณ์ (Event) เกิดจากสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น

2. สิ่งอำนวยความสะดวก (Amenities) คือ อาคารปลูกสร้างหรือบริเวณพื้นที่ ที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวในการจัดกิจกรรม สิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐาน เช่น ระบบการสื่อสาร ระบบขนส่ง ระบบสาธารณูปโภค เป็นต้น เป็นสิ่งจำเป็นต่อการมาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยวได้รับความสะดวกสบายอีกทั้งเป็นการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่แหล่งท่องเที่ยว

3. การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (Accessibility) คือ ระบบขนส่ง (Transportation) ประกอบด้วย ยานพาหนะ ผู้ประกอบการขนส่ง สถานีและเส้นทาง เพื่อเป็นเส้นทางลำเลียงสิ่งของหรือคนเพื่อไปยัง จุดหมายต่าง ๆ

บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา (2548) กล่าวว่า การท่องเที่ยวมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 3 ประการ หรือ 3As ดังนี้

1. สิ่งดึงดูดใจของแหล่งท่องเที่ยว (Attraction) คือ การสร้างความประทับใจให้แก่นักท่องเที่ยว เกิดจากสิ่งดึงดูดใจที่ทำให้นักท่องเที่ยวอยากไปเที่ยวชมแหล่งท่องเที่ยวนั้น โดยอาจจะเป็นความรู้หรือ ความเพลิดเพลินใจ ในแต่ละสถานที่ท่องเที่ยวก็จะมีสิ่งดึงดูดใจแตกต่างกันไปตามความต้องการ

2. การเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (Accessibility) การเดินทางเพื่อไปยังแหล่งท่องเที่ยว จะต้อง มีเส้นทางหรือเครือข่ายคมนาคมที่สะดวกในการเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวและมีความปลอดภัย

3. สิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยว (Amenities) การบริการ สิ่งอำนวยความสะดวก ให้แก่นักท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวเกิดความประทับใจต่อแหล่งท่องเที่ยวนั้น ส่งผลให้นักท่องเที่ยว เพิ่มวันท่องเที่ยวนานขึ้น หรือเกิดโอกาสในการกลับมาท่องเที่ยวซ้ำในแหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Balletto, Milesi, Ladu & Borruso (2020, pp. 1-23) ได้วิจัยเรื่อง “A Dashboard for Supporting Slow Tourism in Green Infrastructures. A Methodological Proposal in Sardinia (Italy)” เป็นการออกแบบแดชบอร์ดสำหรับการส่งเสริมและการจัดการการท่องเที่ยวที่ชะลอตัวที่ Santa BarbaraWalk (SBW) ในพื้นที่ซาร์ดิเนีย อิตาลี เพื่อเพิ่มศักยภาพของการท่องเที่ยวอัจฉริยะ Santa BarbaraWalk ใช้ข้อมูลเปิดของภูมิภาคซาร์ดิเนีย มาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยน้ำหนัก โดย ผลการวิจัยแดชบอร์ดที่ออกแบบและนำเสนอแสดงข้อมูลสารสนเทศ อำนวยความสะดวกในการตัดสินใจสำหรับผู้ใช้งานในฐานะนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบวิชาชีพด้านกีฬา เนื่องจาก สามารถแสดงข้อมูล เกี่ยวกับคุณภาพและลักษณะของเส้นทาง สภาพแวดล้อม

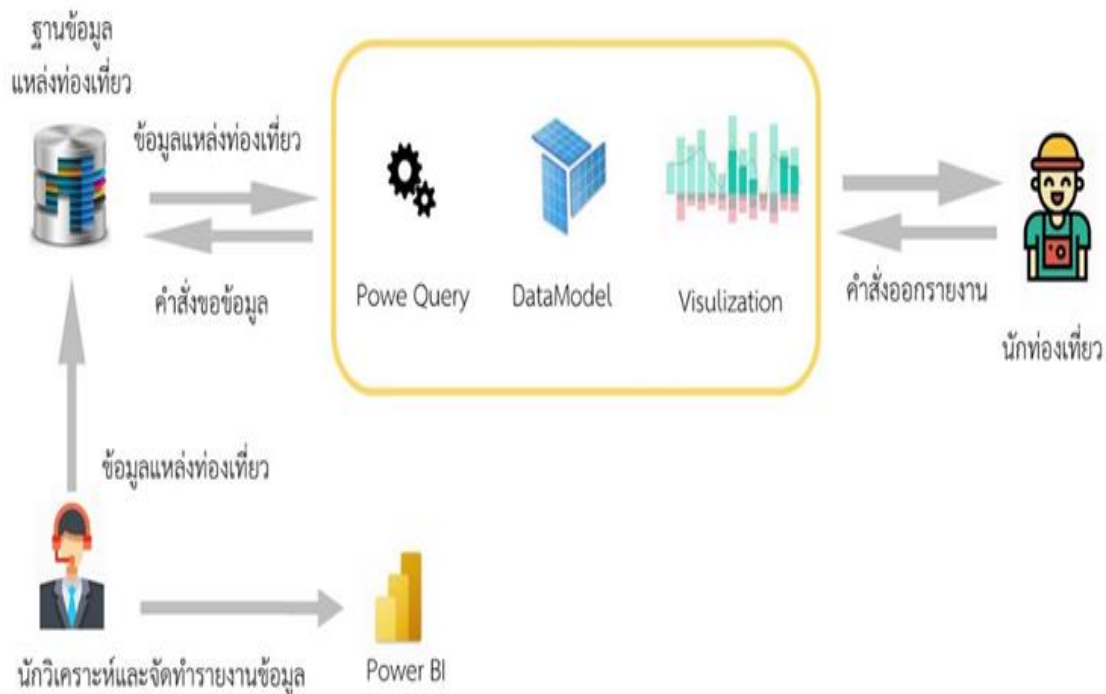
จุฑาทิพย์ วสุพันธ์ (2564) พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการ งานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา: กรมวิชาการเกษตร โดยใช้กระบวนการอีทีแอลและสร้าง ระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อแสดงผลข้อมูลงานในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัย พบว่า สามารถสร้างรายงานในการสนับสนุนการทำงานให้แก่ผู้ใช้งานระบบได้ในระดับดีมาก

วิภาวดี มีกัณหา (2564) พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อแสดงพฤติกรรมการใช้สื่อสังคมออนไลน์ของคนแต่ละช่วงวัย โดย พบว่า พฤติกรรมการใช้สื่อเพื่อการติดตามข่าวของคนแต่ละช่วงสามารถช่วยสนับสนุนการดูข้อมูลเชิงลึกได้ในระดับดี

สุธีรา หมื่นแสน และฉัตร ชูชื่น (2564, หน้า 54-73) ได้ศึกษาและวิเคราะห์การผลิตข้าวโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI มาสร้างโมเดลและแดชบอร์ดรายงานเพื่อนำเสนอข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตข้าว ซึ่งช่วยให้สามารถเห็นแนวโน้มของการเคลื่อนไหวของข้อมูลในช่วงเวลาในอนาคตได้ในระดับมาก

กรอบแนวคิด

กรอบแนวคิดของการนำเสนองานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริการสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยด้วยดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยใช้กรณีศึกษา: แหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา และประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเปิดเพื่อเป็นการแนะนำแหล่งท่องเที่ยว และทำให้นักท่องเที่ยวสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว จากเกณฑ์การจัดอันดับและการกำหนดค่าน้ำหนักเรตติ้งสถานที่ โดยใช้ตัวแปรที่มีผลต่อการให้บริการและประสบการณ์การท่องเที่ยวของผู้เข้าโดยนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ และทันสมัยด้วยการนำเสนอรายงานรูปแบบแดชบอร์ดจากโปรแกรม Microsoft Power BI ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดและทฤษฎี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนารูปแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิซวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
2. เพื่อพัฒนาตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิซวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
3. เพื่อทดสอบและประเมินผลพัฒนาตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิซวลไลเซชันที่สามารถช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ เว็บไซต์ และสื่อสังคมออนไลน์ โดยใช้กรณีศึกษาจากแหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2566-พฤษภาคม 2567 เป็นระยะเวลา 9 เดือน ซึ่งข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1. ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงาจากข้อมูลเปิดภาครัฐ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, ออนไลน์, 2566) จำนวน 46 แห่ง
2. ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวไทยและต่างชาติของจังหวัดพังงา ตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2564-2566 (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, ออนไลน์, 2565)
3. รายได้นักท่องเที่ยวไทยและต่างชาติของจังหวัดพังงา ตั้งแต่ ปีพ.ศ. 2564-2566 (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, ออนไลน์, 2565)

2. เกณฑ์การจัดอันดับและการกำหนดค่าน้ำหนักเรตติ้ง

เกณฑ์การจัดอันดับและการกำหนดค่าน้ำหนักเรตติ้งสถานที่ในงานวิจัยนี้อ้างอิงวิธีการทางสถิติจากงานวิจัย Balletto, Milesi, Ladu & Borruso (2020) โดยใช้ตัวแปรที่มีผลต่อการให้บริการและประสบการณ์การท่องเที่ยวของผู้เข้าพัก ซึ่งประกอบด้วย

1. จำนวนนักท่องเที่ยว: จำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าชมสถานที่ท่องเที่ยว เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการวัดความนิยมและความสำเร็จของสถานที่ท่องเที่ยว
2. ระยะเวลาในการเดินทาง: ความสะดวกและระยะเวลาในการเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยว เนื่องจากมีผลต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว
3. สิ่งอำนวยความสะดวก: ความสะดวกในสิ่งอำนวยความสะดวกที่สถานที่ท่องเที่ยว เช่น ห้องพัก อาหาร การบริการ และสิ่งอำนวยความสะดวกส่วนบุคคล เป็นต้น
4. รายได้จากการท่องเที่ยว: รายได้ที่สถานที่ท่องเที่ยวสร้างขึ้น ซึ่งสามารถเป็นตัวบ่งชี้ว่าสถานที่ท่องเที่ยวมีความสำเร็จในการดึงดูดนักท่องเที่ยวหรือไม่

3. การคำนวณค่าคะแนนเพื่อจัดอันดับเรตติ้ง

การคำนวณค่าคะแนนเพื่อจัดอันดับเรตติ้งสถานที่ในงานวิจัยนี้อ้างอิงวิธีการทางสถิติจากงานวิจัย Balletto, Milesi, Ladu & Borruso (2020, pp. 1-33) โดยคำนวณค่าคะแนนจากตัวแปรที่มีผลต่อการให้บริการและประสบการณ์การท่องเที่ยวของผู้เข้าพัก ซึ่งค่าคะแนนคุณสมบัติภายในและภายนอกของสถานที่จะถูกคำนวณในสมการ (1) (2) (3) และ (4)

การคำนวณค่าคะแนนคุณสมบัติภายนอกของสถานที่

$$WI = \frac{a}{b} \sum_{w=\min}^{\max} WI \quad (1)$$

WI = ค่าคะแนนคุณสมบัติภายนอกของสถานที่

a = Rate = 5 star from Tripadvisor

b = Rate = 8 as maximum weights of WI

maxWI = maximum score of WI

minWI = minimum score of WI

จากสมการ (1) แทนที่ค่า a = 5 และ b = 8 จะได้สมการ (2)

$$WI = \frac{5}{8} \sum_{w=3}^8 WI \quad (2)$$

การคำนวณค่าคะแนนคุณสมบัติภายในของสถานที่

$$AI = \frac{a}{c} \sum_{w=\min AI}^{\max AI} AI \quad (3)$$

AI = ค่าคะแนนคุณสมบัติภายในของสถานที่

a = Rate = 5 star from Tripadvisor

c = Rate = 12 as maximum weights of AI

maxAI = maximum score AI

minAI = minimum score AI

จากสมการ (3) แทนที่ค่า a = 5 และ c = 12 จะได้สมการ (4)

$$AI = \frac{5}{12} \sum_{w=3}^{12} AI \quad (4)$$

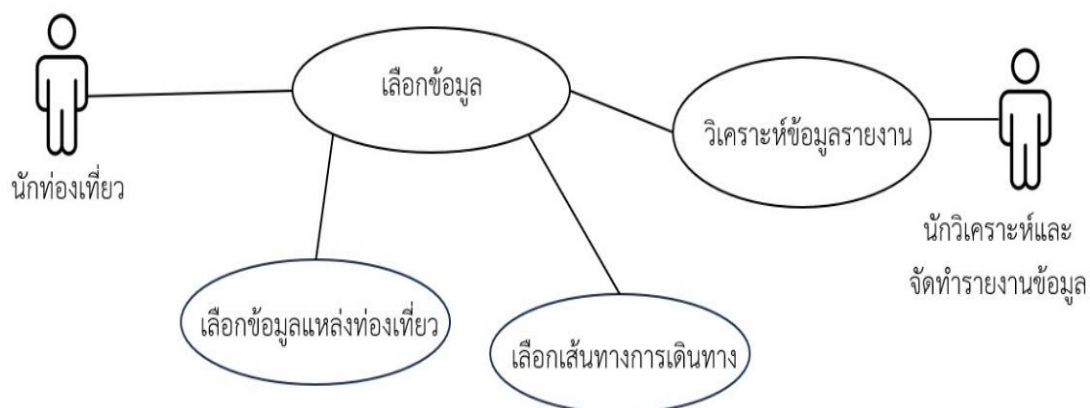
ตารางที่ 1 ตัวอย่างผลการคำนวณค่าน้ำหนักของสถานที่

	อ่าวบอน	ช่วงระยะ	น้ำหนัก
คุณสมบัติ	ระยะทางการเดินทางถึงสถานที่ตั้ง (กม.)	131.30	1
ภายนอกของ	ความยาก-ง่ายในการเดินทาง	ปานกลาง	2
สถานที่ (WI)	ความปลอดภัยของที่พักและการเดินทาง	ปานกลาง	2
WI = 3.13			
คุณสมบัติภายใน	สิ่งน่าสนใจ	16	4
ของสถานที่ (AI)	ที่พักและสิ่งอำนวยความสะดวก	12	3
	อาหารและเครื่องดื่ม	32	4
AI = 4.58			

จากตารางที่ 1 ค่าน้ำหนักของ คุณสมบัติภายนอกของสถานที่ (WI) และ คุณสมบัติภายในของสถานที่ (AI) โดยได้ให้น้ำหนักโดยอ้างอิงจากสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา โดยคุณสมบัติภายนอกของสถานที่ (WI) มีค่าน้ำหนักน้อยสุดที่ 3 จนถึงค่าน้ำหนักมากที่สุดที่ 8 และ คุณสมบัติภายในของสถานที่ (AI) มีค่าน้ำหนักน้อยสุดที่ 3 จนถึงค่าน้ำหนักมากที่สุดที่ 12 นำมาเข้าสู่สูตรเพื่อให้ผลคะแนนออกมา มีค่าคะแนนอยู่ที่ 0-5

4. การออกแบบฐานข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จัดทำมาเข้าสู่โปรแกรม Microsoft Power BI เพื่อจัดทำรายงานสถานที่ท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติจังหวัดพังงา ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การออกแบบแผนภาพการใช้งาน (Usecase Diagram)

5. การดำเนินการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 3 คน เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน 3 คน และผู้ใช้งานทั่วไป 4 คน รวมจำนวน 10 คน เป็นต้น โดยใช้ชุดแบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนน การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในสำนักอุทยานแห่งชาติ โดยใช้หลักการประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบ ด้านการใช้งานระบบและ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริรัตน์ ชูพันธ์ และเสาวคนธ์ ชูบัว (2565, หน้า 19-30)

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐาน

สำหรับการวิเคราะห์ผลข้อมูล ได้ใช้รูปแบบสถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) ด้วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการ (5) และ (6)

ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (5)$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - n(\bar{x}^2)}{n-1}} \quad (6)$$

SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x = ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3..., n)

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

n = จำนวน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามคุณสมบัติภายในและคุณสมบัติภายนอกของสถานที่ จะถูกนำเสนอค่าคะแนนด้วยสัญลักษณ์รูปดาว โดยสถานที่ที่นักท่องเที่ยวนิยมมากที่สุดจะมีคะแนนมากที่สุด โดยคะแนนสูงสุดเท่ากับ 5 ซึ่ง พบว่า สถานที่ที่ได้รับเรตติ้งมากที่สุดจากนักท่องเที่ยวโดยมีคะแนนมากที่สุด ได้แก่ หาดท้ายเหมือง น้ำตกโดนหินลาด และวนอุทยานสระนางมโนราห์ ซึ่งทั้ง 3 แห่งนี้



รูปที่ 4 รายงานวิซวลไลเซชันแยกประเภทตามรายได้และจำนวนของนักท่องเที่ยวไทยและต่างชาติ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิซวลไลเซชัน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานและผู้ใช้งานทั่วไป มีความคิดเห็นต่อคุณภาพของตัวแบบการนำเสนอด้วยสื่อสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทยรูปแบบวิซวลไลเซชัน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $SD = 0.53$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศ

รายการ	$\bar{X}$	SD	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.35	0.59	มากที่สุด
1.1 ความถูกต้องข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวในชุมชน	4.4	0.7	มากที่สุด
1.2 ข้อมูลครอบคลุมตามความต้องการ	4.3	0.48	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบแดชบอร์ด (Dashboard Design)	4.33	0.49	มากที่สุด
2.1 องค์ประกอบภาพ เนื้อหาครบถ้วน	4.4	0.52	มากที่สุด
2.2 ความสวยงามและความเหมาะสมของรูปแบบเว็บ	4.3	0.48	มากที่สุด
2.3 สี ขนาดตัวอักษรมีความชัดเจนเหมาะสม	4.3	0.48	มากที่สุด
3. ด้านการใช้งาน	4.47	0.51	มากที่สุด
3.1 ข้อมูลมีความถูกต้อง ทันสมัย	4.6	0.52	มากที่สุด
3.2 การนำเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเหมาะสม	4.5	0.53	มากที่สุด
3.3 ความรวดเร็วในการแสดงผล	4.3	0.48	มากที่สุด
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.4	0.51	มากที่สุด
4.1 การเป็นสื่อเพื่อเผยแพร่ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว	4.5	0.53	มากที่สุด
4.2 ข้อมูลมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้	4.3	0.48	มากที่สุด
4.3 สามารถเป็นแหล่งความรู้ที่สนับสนุนการท่องเที่ยว	4.4	0.52	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมคะแนนทั้ง 4 ด้าน	4.39	0.53	มากที่สุด

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการจัดอันดับเรตติ้งสถานที่ท่องเที่ยวด้วยการพัฒนาสื่อสารสนเทศดาต้าวิช่วลไลเซชัน โดยใช้ข้อมูลจากอุทยานแห่งชาติในจังหวัดพังงา เป็นกรณีศึกษา: ผลการวิจัยแสดงความสามารถในการมองเห็นข้อมูลและความพึงพอใจของผู้ใช้งานได้ในระดับมากที่สุด ซึ่งจุดเด่นของงานวิจัยนี้ ได้มีการใช้สื่อสารสนเทศในรูปแบบดาต้าวิช่วลไลเซชันที่คำนวณสถานที่ด้วยแผนที่กูเกิล (Google) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและมองเห็นมิติข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น ทำให้การตัดสินใจเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวและการวางแผนการเดินทางของนักท่องเที่ยวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และนอกจากนี้ได้นำเสนอแนวทางการจัดอันดับเรตติ้งของสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งเป็นข้อสำคัญในการช่วยให้นักท่องเที่ยวตัดสินใจได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Balletto, Milesi,

Ladu & Borruso (2020, หน้า 1-23) เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกช่วยในการตัดสินใจด้านข้อมูลสภาพแวดล้อมของสถานที่ให้กับนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบวิชาชีพด้านกีฬา

แต่อย่างไรก็ดีข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมาจากแหล่งเดียวอาจมีความสมบูรณ์ไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถแสดงรายได้ของนักท่องเที่ยวที่แท้จริง อาจจำเป็นต้องพิจารณาการใช้ข้อมูลจากแหล่งอื่นเพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูลให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง: ควรเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานที่เข้าร่วมการสำรวจเพื่อเพิ่มความเชื่อถือในข้อมูลและผลการวิจัย เนื่องจากการสำรวจจำนวนผู้ใช้งานที่น้อย (10 คน) อาจทำให้ความเชื่อถือของผลการวิจัยลดลง ควรพยายามเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานในการสำรวจเพื่อให้ผลการวิจัยมีความเชื่อถือมากขึ้น
2. การเพิ่มความหลากหลายของแหล่งข้อมูล: การเพิ่มแหล่งข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่มีความหลากหลายอาจช่วยให้ข้อมูลมีการกระจายค่าความถี่ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติมากขึ้น
3. การพัฒนาเครื่องมือและวิธีการ: ควรพัฒนาเครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มความถูกต้องและความเชื่อถือในผลการวิจัย

บรรณานุกรม

- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2566). *แหล่งดำน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://catalog.dnp.go.th/dataset/dive-park> [2566, 19 พฤศจิกายน].
- กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2564). *สถิตินักท่องเที่ยว* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://mots.go.th/news/category/411> [2566, 9 พฤศจิกายน].
- จุฑาทิพย์ วสุพันธ์. (2564). *การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษากรมวิชาการเกษตร*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2548). *การพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ประภัสสร โคทส์, นันทิพย์ วิภาวิน, สุนันทา ชูตินันท์ และโกวิท รพีพิศาล. (2562). การพัฒนารูปแบบการบริการสารสนเทศด้านการท่องเที่ยวประเทศไทย. *วารสารห้องสมุด*, 63(1), หน้า 109-132.

- พาขวัญ ทิพย์มณี. (2559). *การจัดระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://pakhwanblog.files.wordpress.com/2016/05/10-1-mis.pdf>.
[2566, 12 พฤศจิกายน].
- วารุณี ประไพเมือง. (2565). แนวทางการท่องเที่ยวเชิงพุทธวิถีใหม่ New normal.
วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์, 7(3), หน้า 395-408.
- วิภาวดี มีกัณหา. (2564). *การพัฒนาระบบดาต้าวิววลไลซ์เซชันเพื่อแสดงข้อมูลพฤติกรรมการใช้
สื่อสังคมออนไลน์ของคนแต่ละช่วงวัย*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สุธีรา หมั่นแสน และฉัตร ชูชื่น. (2564). ต้นแบบระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์
การผลิตข้าว กรณีศึกษา กลุ่มผลิตข้าวจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 3(2), หน้า 54-73.
<https://doi.org/10.14456/mjba.2021.9>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). *แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ
(5) ประเด็น การท่องเที่ยว* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2019/04/05-การท่องเที่ยว.pdf>. [2566, 9 พฤศจิกายน].
- อาทิตย์ สิทธิบรรเจิด. (2553). *การนำ Visualization ไปประยุกต์ใช้กับการแสดงข้อมูลบนระบบ
Knowledge Management*. การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- อารีรัตน์ ชูพันธ์ และเสาวคนธ์ ชูบัว. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุน
การท่องเที่ยวในชุมชนอำเภอชนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารวิชาการ
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 8(1), หน้า 19-30.
- Balletto, G., Milesi A., Ladu, M. & Borruso, G. (2020). A dashboard for supporting
slow tourism in green infrastructures. A methodological proposal in Sardinia
(Italy). *Sustainability*, 12(3579), pp. 1-23.
<https://doi.org/10.3390/SU12093579>
- Collier, A. & Harraway, S. (1987). *The New Zealand tourism industry*.
Auckland: Longman.

การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ A DEVELOPMENT OF A DATA VISUALIZATION SYSTEM FOR ENHANCING THE WELL-BEING OF THE ELDERLY

เมธัส เมืองฤทธิ์*

Methat Mueangrit

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อทำการศึกษาสภาวะถดถอยและการรับรู้ข้อมูลการดูแลสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ 2) เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ และ 3) เพื่อทดสอบการยอมรับการใช้งานระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุ และผลการประเมินการยอมรับทางเทคโนโลยีมีระดับมากที่สุด โดยเครื่องมือที่ใช้ คือ Highcharts เพื่อแสดงระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน จำนวน 5 รายการ ดังนี้ 1) แสดงจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่ได้รับการคัดกรองในแต่ละด้าน 2) แสดงจำนวนผู้สูงอายุที่มีปัญหาในการคัดกรองในแต่ละด้าน 3) แสดงอัตราส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหาในแต่ละด้านเปรียบเทียบกับจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่คัดกรอง 4) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลคัดกรองของผู้สูงอายุในด้านต่าง ๆ และ 5) แสดงแนวโน้มของปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละด้านตามช่วงเวลา และทำการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 20 ท่าน พบว่า ค่าเฉลี่ยของการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ มีค่าเท่ากับ 4.49 โดยมีความหมายว่า มีระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, ระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน, ผู้สูงอายุ, สุขภาพที่ดี

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ABSTRACT

This research aimed to 1) study the state of decline and perception of good health care information among the elderly, 2) develop a data visualization system to enhance the quality of life for the elderly, and 3) test the acceptance of the data visualization system to enhance the quality of life of the elderly. The technology acceptance evaluation showed the highest level of acceptance. The tool used was Highcharts to display the results of five data visualizations, as follows 1) displaying the total number of elderly screened in each aspect, 2) displaying the number of elderly with screening problems in each aspect, 3) showing the ratio of elderly with problems in each aspect compared to the total number of elderly screened, 4) displaying the relationship of screening data of the elderly in different aspects, and 5) showing the trend of various problems in each aspect over time. The Technology acceptance of the data visualization system was evaluated with a sample group of 20 relevant officials. It was found that the average technology acceptance score for the data visualization system to enhance the quality of life of the elderly was 4.49, indicating the highest level of acceptance.

Keywords: Web Application, Data Visualization, Elderly, Good Health.

บทนำ

รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับประเด็นที่ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ จึงมีการออกนโยบายด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงสาธารณสุข, ออนไลน์, 2564) โดยการรับรู้ด้านสุขภาพในด้านการรับรู้โอกาสเสี่ยงกับการรับรู้ประโยชน์ที่ได้รับ มีความสัมพันธ์กับการดูแลสุขภาพ (มณฑกานต์ สีหะวงษ์, 2560, หน้า 418-431) ระดับความรอบรู้ทางด้านสุขภาพของตนเองในระดับที่ดีจะสามารถพยากรณ์การเพิ่มขึ้นของคุณภาพชีวิตโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญ (ฐปรัตน์ รักษภานุสิทธิ์, นันทิยา ไชยนิ่ง, แสงอรุณ อีสระมัลย์ และอริยา คูหา, 2563, หน้า 182-194) และวิธีแสดงผลข้อมูลเชิงโต้ตอบมีประสิทธิภาพดีกว่าวิธีการประเมินแบบเดิม แพทย์ใช้เวลาน้อยลงในการประเมินผลการคัดกรองและความสัมพันธ์กับเกณฑ์ความเสี่ยง แสดงว่าวิธีการนี้มีประโยชน์สำหรับการประเมินความเสี่ยงทางการแพทย์ (Sun & Huang, 2019, pp. 33-44) การใช้ภาพการ์ตูนและสีสันทันเพื่อให้ตรงกับความสามารถในการรับรู้ของผู้สูงอายุ ผู้สูงอายุจะสามารถเข้าใจสภาพร่างกายของตัวเองได้ง่ายขึ้น (Li, Luo, Chen & Zhou, 2022) จึงมีแนวคิดในการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุภาวะพึ่งพิง โดยมีแนวทางคือ ทำอย่างไรจะป้องกันการเจ็บป่วยจนต้องอยู่ในภาวะพึ่งพิง และทำอย่างไรจึงจะได้รับการดูแล

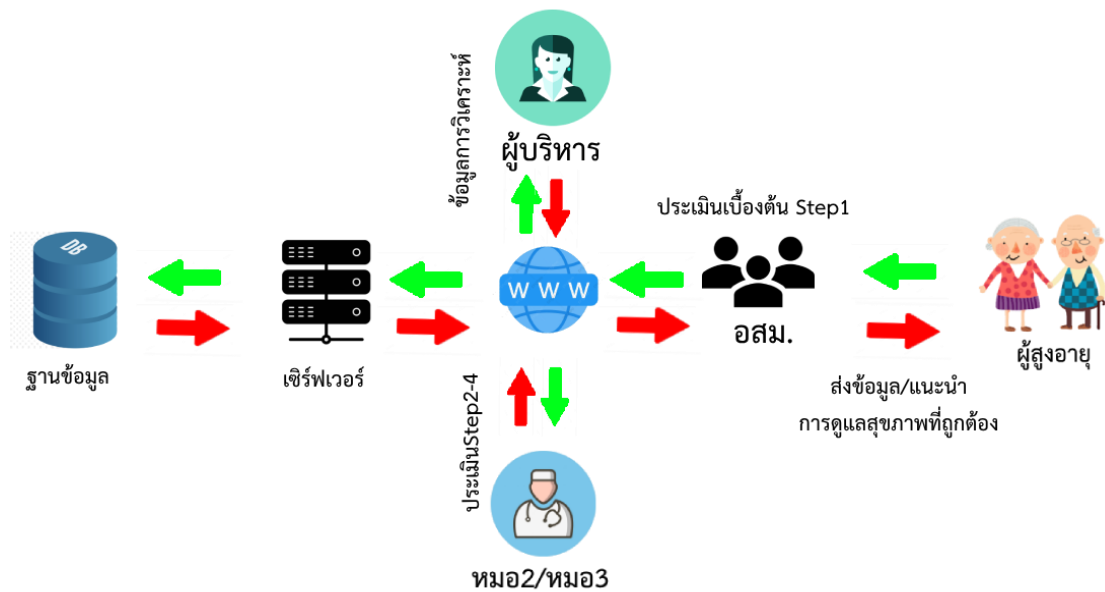
อย่างเหมาะสม เพื่อเกิดการประเมินสุขภาพผู้สูงอายุในชุมชนเป็นการคัดกรอง จากการค้นหาผู้สูงอายุ กลุ่มเสี่ยงก่อนการเกิดโรคและภาวะแทรกซ้อน เพื่อลดภาวะพึ่งพิง และวางแผนการดูแลให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีต่อผู้สูงอายุ

โดยปัจจุบันประเทศไทยเป็นสังคมผู้สูงอายุ มีประชากรผู้สูงอายุเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 20.08 (กรมกิจการผู้สูงอายุ, ออนไลน์, 2566) การเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุย่อมส่งผลให้ระบบสุขภาพต้องรองรับการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุ และต้องการการดูแลที่ครอบคลุมและต่อเนื่อง เนื่องจากความเสื่อมถอยทางสุขภาพตามวัย ปัญหาสุขภาพโรคเรื้อรังต่าง ๆ โดยระบบการประเมินสุขภาพของอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการประเมินสภาวะถดถอยของผู้สูงอายุเป็นประจำทุกปี โดยใช้กระดาษเป็นแบบฟอร์มในการประเมินและนำผลการประเมินส่งให้ทีมหมอวิเคราะห์ผลการประเมินสภาวะถดถอยในแต่ละด้าน และทีมหมอเป็นผู้ที่วางแผนการดูแลสุขภาพและติดตามผลต่อไป ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้น คือ การจัดกระบวนการขั้นตอนนี้มีภาระงานค่อนข้างมาก

จากระบบงานที่กล่าวมาทำให้เกิดปัญหาในหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปได้อย่างมีความเรียบร้อย และสร้างการรับรู้ข้อมูลการดูแลสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ด้วยภาษา PHP และ Highcharts ผ่านโปรแกรม Visual Studio Code พร้อมทั้งเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างหน้าเว็บไซต์เพื่อประเมินสภาวะถดถอยและเก็บข้อมูลสุขภาพของผู้สูงอายุ ให้สามารถแสดงผลการวิเคราะห์สภาวะถดถอยในแต่ละด้านของผู้สูงอายุ และสร้างความเป็นอยู่ที่ดีในด้านสุขภาพ สำหรับผู้สูงอายุในอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ได้กำหนดกรอบแนวคิดพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ คือ 1) ศึกษากระบวนการทำงานของระบบเดิมของการประเมินความถดถอยของผู้สูงอายุ 2) รวบรวมปัญหาเพื่อวิเคราะห์และออกแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ และ 3) ดำเนินการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดและวิธีการศึกษาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน (Data Visualization) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟิกหรือภาพ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและตีความข้อมูลได้ง่ายขึ้น มีแนวคิดและหลักการสำคัญหลายประการที่ควรทราบ ดังนี้ 1) การเลือกประเภทกราฟิกที่เหมาะสม หมายถึง การเลือกประเภทของการแสดงผลข้อมูลที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล 2) ความชัดเจนและเรียบง่าย หมายถึง ข้อมูลที่นำเสนอควรมีความชัดเจนและสามารถเข้าใจง่าย 3) การใช้สีและรูปแบบที่สอดคล้องกัน หมายถึง การใช้สีและรูปแบบที่สอดคล้องกันช่วยในการเน้นข้อมูลสำคัญและทำให้การตีความข้อมูลง่าย 4) การเน้นประเด็นสำคัญ หมายถึง การเน้นประเด็นสำคัญในข้อมูล เช่น การเพิ่มข้อความเพื่ออธิบายข้อมูลที่สำคัญ

2. แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยประกอบไปด้วย 1) ความหมายของคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ มักตั้งอยู่บนรากฐานของความเชื่อ หรือแนวคิดเกี่ยวกับชีวิตซึ่งจะต้องประกอบด้วย กาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม โดยทั่วไปมนุษย์ทุกคนย่อมต้องการมีชีวิตที่ดีพร้อมในทุก ๆ ด้าน 2) ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อคุณภาพชีวิต ดังนี้ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษารายได้ ลักษณะครอบครัว 3) การประเมินคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยทางองค์การอนามัยโลก ได้กำหนดเครื่องชี้วัดคุณภาพชีวิต ประกอบด้วย ด้านร่างกาย ด้านจิตใจ ด้านระดับความเป็นอิสระของบุคคล ด้านความสัมพันธ์ทางสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความเชื่อส่วนบุคคล

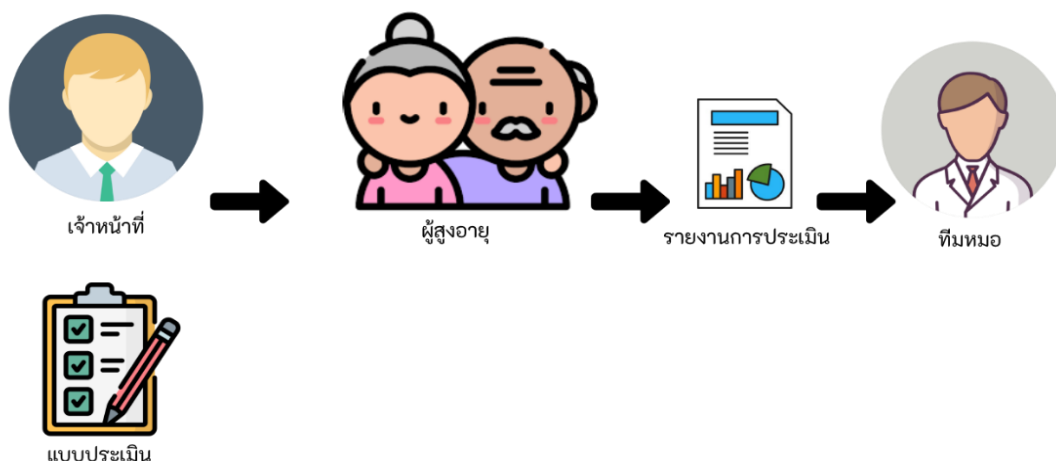
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทำการศึกษาสภาวะถดถอยและการรับรู้ข้อมูลการดูแลสุขภาพที่ดีของผู้สูงอายุ
2. เพื่อพัฒนาระบบด้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ
3. เพื่อทดสอบการยอมรับการใช้งานระบบด้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

วิธีการดำเนินการวิจัย

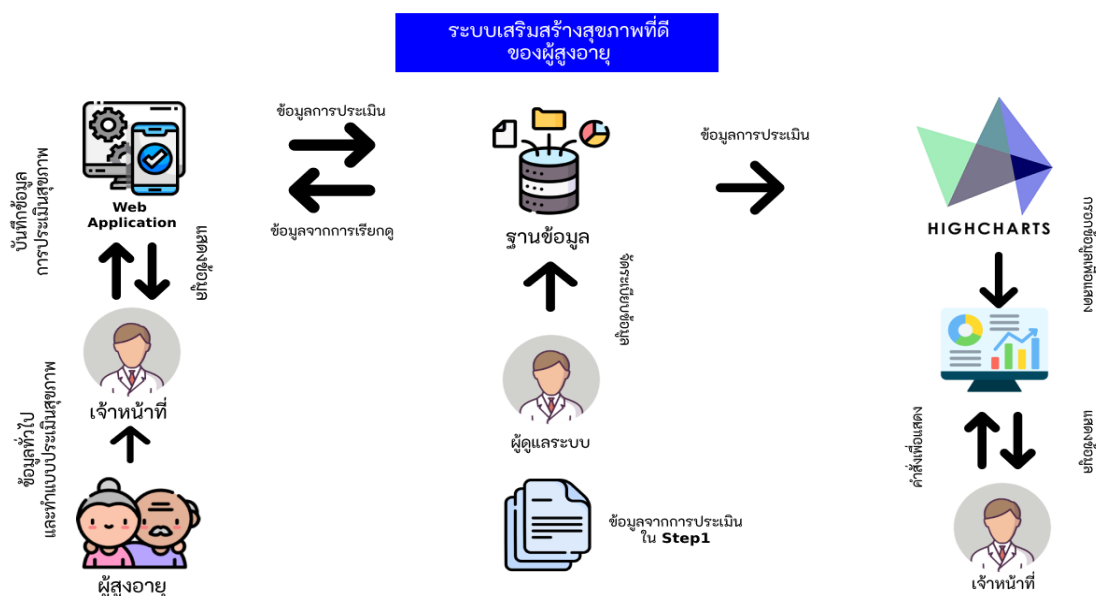
การพัฒนาระบบด้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามแนวทางวงจรพัฒนาระบบ จำนวน 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลและการวางแผน 2) เก็บรวบรวมข้อมูล 3) การออกแบบระบบ และ 4) การประเมินการใช้งานระบบ

ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลและวางแผน เป็นการศึกษาวิธีและขั้นตอนการประเมินสุขภาพของผู้สูงอายุจากระบบเดิม จากการศึกษาปัญหาจากระบบเดิมเป็นการให้เจ้าหน้าที่ลงพื้นที่โดยใช้กระดาษเป็นแบบประเมินในการประเมินสภาวะถดถอยแต่ละบ้าน และนำผลการประเมินมาให้ทีมหมอวิเคราะห์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการให้ทีมหมอวิเคราะห์ความเสี่ยงค่อนข้างมากและหลายขั้นตอน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างการทำงานในระบบเดิม

ขั้นตอนการออกแบบระบบ จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเจ้าหน้าที่และผู้บริหาร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และออกแบบระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความถดถอยด้านสุขภาพและนำมาสร้างระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อนำเสนอและสนับสนุนผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหาร โดยอ้างอิงกระบวนการวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Lifecycle) (กองโลจิสติกส์, ออนไลน์, 2562) โดยการออกแบบสถาปัตยกรรมจากการศึกษากระบวนการทำงานและความต้องการจึงได้ออกแบบสถาปัตยกรรม ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ระบบดักไวรัสโกลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

ขั้นตอนการประเมินการใช้งานระบบ ผู้วิจัยทำการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อประเมินระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน โดยให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 20 ท่าน ทำแบบสอบถามตามทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งตามวัตถุประสงค์เป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ผลการศึกษาระบบงานในปัจจุบัน โดยศึกษาแบบประเมินสภาวะถดถอย 9 ด้านของผู้สูงอายุ และระบบการทำงานภายในที่เกี่ยวข้องกับระบบงานในปัจจุบัน โดยการทำแบบประเมินสภาวะถดถอยเป็นการประเมินผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อนำข้อมูลมาประเมินผลในระบบและส่งผลการประเมินให้ทีมหมอในการวิเคราะห์แผนการดูแลสุขภาพต่อไป ดังรูปที่ 4

ข้อมูลจาก Step 1 ที่มีความผิดปกติ

เลขอ้างอิง	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	เพศ	ที่อยู่	ชุมชน	บันทึกข้อมูล	V/S
4059		นายคิ	ชาย		17		
4058		นางแสง	หญิง		17		
4048							
4036		นางราตรี	หญิง		4		
4032		น.ส.ปราณี	หญิง		3		
4021		พรอนงค์	ชาย		3		
4019		นางญาดาพิลา	หญิง		16		
4014		นางเอง	หญิง		17		
4009		นางณัฐ	หญิง		10		
4007							
เลขอ้างอิง	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	เพศ	ที่อยู่	ชุมชน	บันทึกข้อมูล	V/S

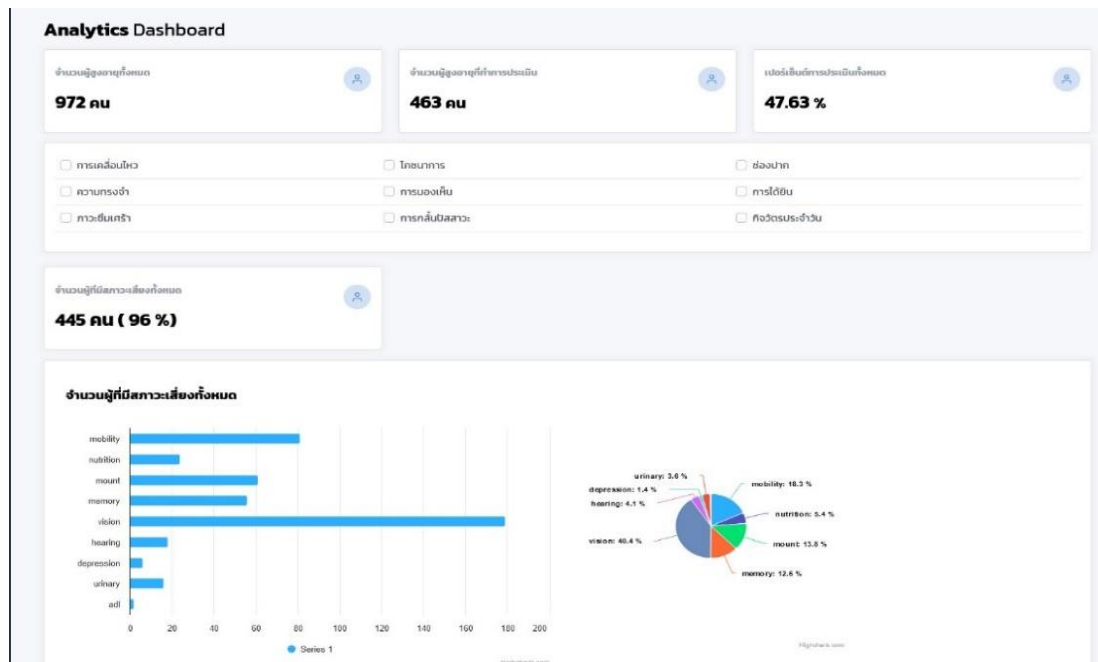
Showing 1 to 10 of 914 entries

Previous 1 2 3 4 5 ... 92 Next

รูปที่ 4 รายการผู้ที่มีสภาวะผิดปกติจากการประเมินสภาวะถดถอย

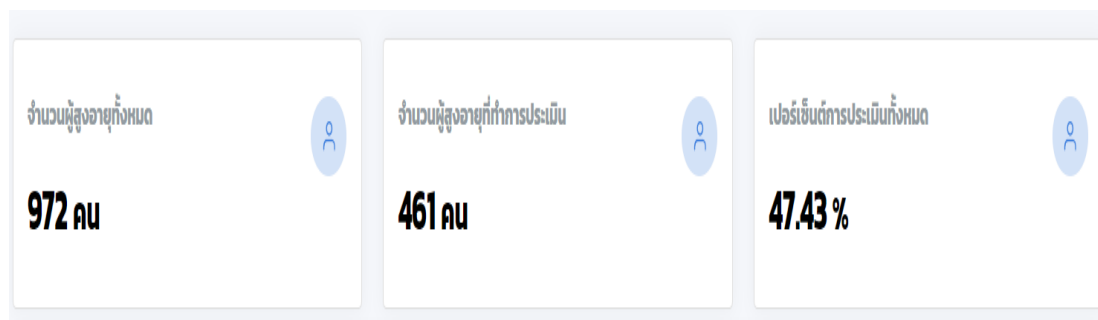
จากรูปที่ 4 หน้ารายการผู้ที่มีสภาวะผิดปกติจากการประเมินสภาวะถดถอย โดยจะเป็นผู้ที่ได้ทำการประเมินสภาวะถดถอยเบื้องต้นแล้ว และมีผลการประเมินผิดปกติ โดยรายการทั้งหมดจะเป็นรายการที่ต้องประเมินความถดถอยเชิงลึกทั้ง 9 ด้านอีกครั้ง ได้แก่ 1) การมองเห็น 2) การกลืนปัสสาวะ 3) การได้ยิน 4) การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน 5) ความคิดความจำ 6) ภาวะซึมเศร้า 7) การเคลื่อนไหว 8) สุขภาพช่องปาก และ 9) การขาดสารอาหาร

2. ผลการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัย จากการรวบรวมข้อมูลความต้องการที่ได้จากการศึกษาและนำมาจัดทำแผนภาพและแบบจำลองต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดตามความต้องการ ดังนี้ หน้าจอแสดงรายงาน โดยหน้าจอแบบประเมินจะเป็นการประเมินสภาวะถดถอยทางสุขภาพของผู้สูงอายุ ดังรูปที่ 5



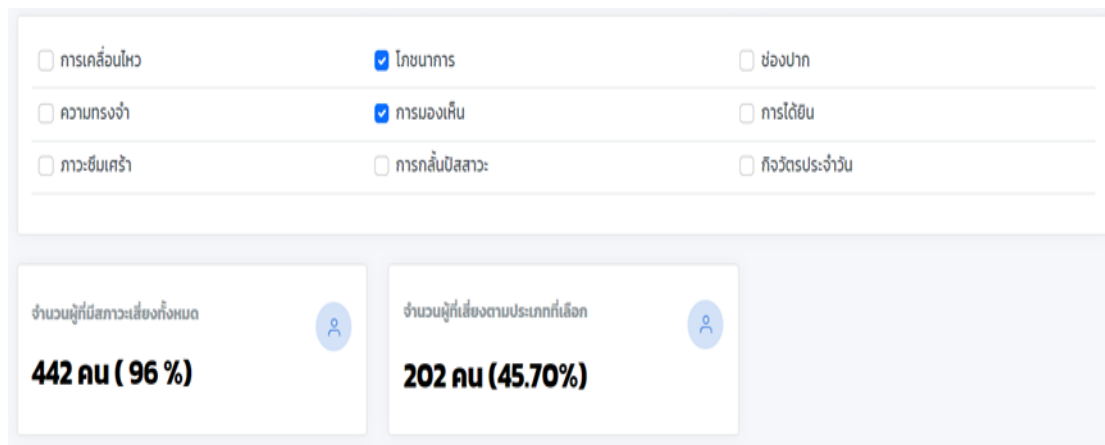
รูปที่ 5 ภาพรวมของผู้ที่มีสภาวะถดถอยทางสุขภาพ

จากรูปที่ 5 เป็นการแสดงภาพรวมของผู้ที่มีสภาวะถดถอยทางสุขภาพ โดยประกอบไปด้วย การรายงานผล 5 รายการ ดังนี้ 1) แสดงจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่ได้รับการคัดกรองในแต่ละด้าน 2) แสดงจำนวนผู้สูงอายุที่มีปัญหาในการคัดกรองในแต่ละด้าน 3) แสดงอัตราส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหาในแต่ละด้านเปรียบเทียบกับจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่คัดกรอง 4) แสดงความสัมพันธ์ของ ข้อมูลคัดกรองของผู้สูงอายุในด้านต่าง ๆ และ 5) แสดงแนวโน้มของปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละด้าน ตามช่วงเวลา ดังรูปที่ 6, รูปที่ 7, รูปที่ 8 และรูปที่ 9



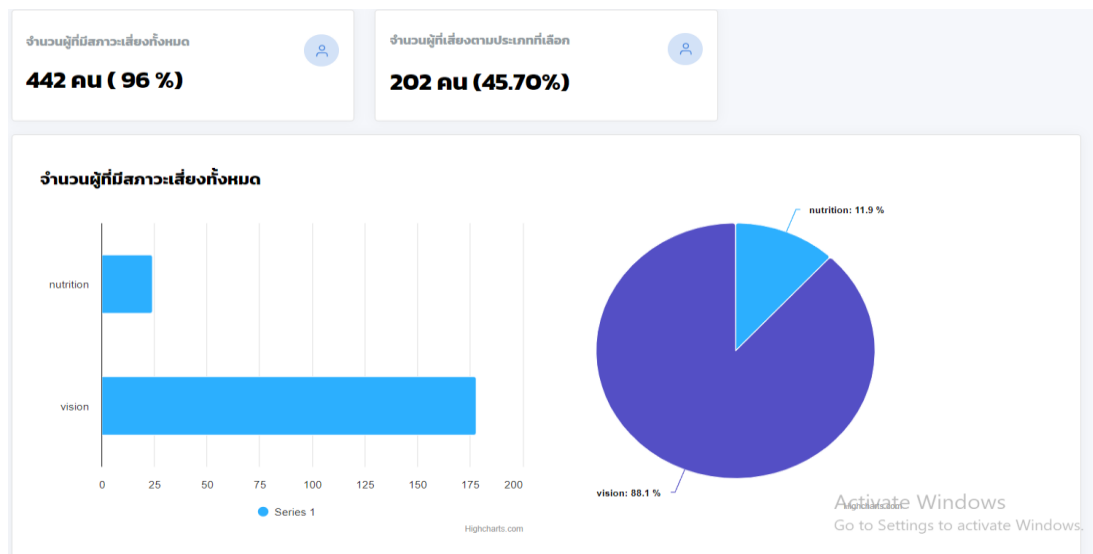
รูปที่ 6 จำนวนผู้สูงอายุที่คัดกรอง

จากรูปที่ 6 เป็นการแสดงจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่ได้รับการคัดกรองในแต่ละด้าน



รูปที่ 7 จำนวนผู้สูงอายุที่มีปัญหาในแต่ละด้าน

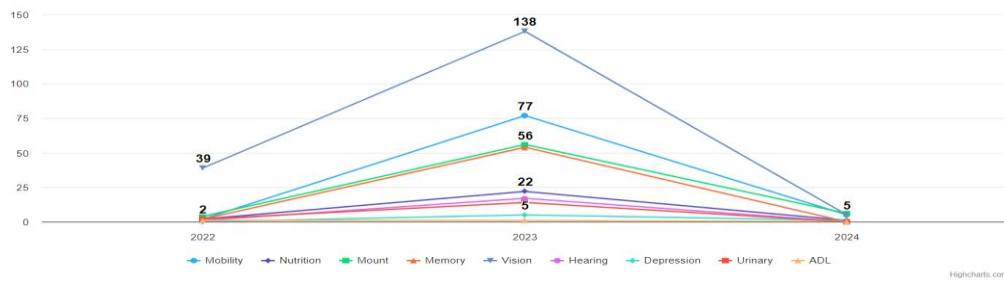
จากรูปที่ 7 เป็นการแสดงจำนวนผู้สูงอายุที่มีปัญหาในการคัดกรองในแต่ละด้าน



รูปที่ 8 อัตราส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหา

จากรูปที่ 8 เป็นการแสดงอัตราส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหาในแต่ละด้านเปรียบเทียบกับจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่คัดกรอง

จำนวนผู้ที่มีสภาวะเสี่ยงทั้งหมด



จำนวนผู้ที่มีสภาวะเสี่ยงรายชุมชน



รูปที่ 9 แสดงแนวโน้มของปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละด้าน

จากรูปที่ 9 เป็นการแสดงแนวโน้มของปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละด้านตามช่วงเวลาและแยกแต่ละชุมชน

3. ผลการทดสอบการยอมรับการใช้งานระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ ซึ่งผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ท่าน ได้ทำการทดสอบและประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การวัด 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย	4.21-5.00	หมายถึง มีระดับมากที่สุด
ระดับคะแนนเฉลี่ย	3.41-4.20	หมายถึง มีระดับมาก
ระดับคะแนนเฉลี่ย	2.61-3.40	หมายถึง มีระดับปานกลาง
ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.81-2.60	หมายถึง มีระดับน้อย
ระดับคะแนนเฉลี่ย	1.00-1.80	หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

โดยผลการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุสามารถสรุปผลได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	SD	ความหมาย
การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use: E)			
1. ท่านคิดว่ากระบวนการใช้งานระบบมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.26	0.45	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่าการเพิ่มความชำนาญในการใช้งานระบบสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว	4.37	0.50	มากที่สุด
การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness: U)			
1. ท่านคิดวาระบบนี้ช่วยเพิ่มความสะดวกในการทำงานของท่าน	4.58	0.51	มากที่สุด
2. ท่านคิดวาระบบนี้ช่วยให้รับรู้ข้อมูลได้ดีขึ้น	4.47	0.51	มากที่สุด
ทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน (Attitude Toward Using: A)			
1. ท่านคิดวาระบบเหมาะสมกับการทำงาน	4.74	0.45	มากที่สุด
2. ท่านคิดวาระบบไม่ได้เพิ่มความยุ่งยากต่อการทำงาน	4.53	0.51	มากที่สุด
ความตั้งใจในการใช้ (Behavioral Intention to Use: BI)			
1. ท่านเชื่อว่าท่านจะต้องใช้งานระบบนี้ในการทำงานมากขึ้นในอนาคต	4.58	0.51	มากที่สุด
2. ท่านเชื่อว่าถ้ามีโอกาส ท่านมีความสนใจจะใช้ระบบนี้ในอนาคต	4.47	0.51	มากที่สุด
การรับรู้ความเหมาะสมในการออกแบบ			
1. ท่านคิดว่าการออกแบบระบบเหมาะสมต่อการใช้งานจริง	4.47	0.51	มากที่สุด
2. ท่านคิดว่ารูปแบบการใช้งานของระบบมีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง	4.42	0.51	มากที่สุด
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	4.49	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี จำนวน 20 คน มีค่าเฉลี่ยในการประเมินผลการยอมรับการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันคิดเป็น 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.50 ซึ่งเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัย มีการยอมรับการใช้งานระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ โดยใช้ระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ความถดถอยในแต่ละด้านของผู้สูงอายุ ซึ่งสามารถสรุปและอภิปรายผล ดังนี้

1. การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ แบ่งการแสดงผลรายงานออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้ 1) แสดงจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่ได้รับการคัดกรองในแต่ละด้าน 2) แสดงจำนวนผู้สูงอายุที่มีปัญหาในการคัดกรองในแต่ละด้าน 3) แสดงอัตราส่วนของผู้สูงอายุที่มีปัญหาในแต่ละด้านเปรียบเทียบกับจำนวนผู้สูงอายุทั้งหมดที่คัดกรอง 4) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลคัดกรองของผู้สูงอายุในด้านต่าง ๆ และ 5) แสดงแนวโน้มของปัญหาต่าง ๆ ในแต่ละด้านตามช่วงเวลา ซึ่งการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุโดยใช้ระบบสารสนเทศสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อหรือสนับสนุนการตัดสินใจในการดูแลสุขภาพของผู้สูงอายุได้ถูกต้องและรวดเร็ว (เสกสรรค์ ศิวาลัย และรัฐวิภาศ อุทองมาก, 2564)

2. การประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ พบว่า จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน มีค่าเฉลี่ยในการประเมินผลการยอมรับการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันคิดเป็น 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.50 ซึ่งเห็นได้ว่าผู้ใช้งานระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ มีการยอมรับการใช้งานระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลผู้สูงอายุบนสมาร์ตโฟน ซึ่งผลความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ศุภรัตน์ แก้วเสริม, 2565, หน้า 44-59)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้สูงอายุ สามารถนำไปช่วยประกอบการวางแผนการดูแลผู้สูงอายุที่มีสภาวะถดถอย และนำไปเสนอต่อผู้บริหารเพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ควรมีการเชื่อมโยงกับระบบข้อมูลของโรงพยาบาลเพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ในการดูแลสุขภาพด้านต่าง ๆ ได้ครบวงจร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

ควรพัฒนาการแสดงผลงานเกี่ยวกับงานอื่น ๆ ต่อไป เช่น การประเมินเรื่องของกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังเพื่อนำไปขยายผลวางแผนการดูแลสุขภาพในวงกว้างมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2566). **สถิติผู้สูงอายุ** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2 [2566, 26 พฤศจิกายน].
- กระทรวงสาธารณสุข. (2564). **คู่มือการคัดกรองและประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ พ.ศ. 2564 กระทรวงสาธารณสุข** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://acrobat.adobe.com/link/review?uri=urn%3Aaid%3Aasc%3AUS%3A8beeaf1d-e6fe-472d-b533-c0dd0b14fa79> [2566, 26 พฤศจิกายน].
- กองโลจิสติกส์. (2562). **วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29> [2566, 26 พฤศจิกายน].
- ฐปรัตน์ รักษภานุสิทธิ์, นันทิยา ไชยนิ่ง, แสงอรุณ อิศระมัลย์ และอริยา คูหา. (2563). ผลของความรอบรู้ด้านสุขภาพและการรับรู้ภาวะสุขภาพของตนเองต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในสามจังหวัดชายแดนใต้ประเทศไทย. **วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้**, 7(3), หน้า 182-194.
- มณฑกานต์ สีหะวงษ์. (2560). การรับรู้ด้านสุขภาพที่มีความสัมพันธ์กับการดูแลสุขภาพช่องปากของผู้สูงอายุในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์. **วารสารวิชาการสาธารณสุข**, 28(3), หน้า 418-431.
- รัตนธัช. (2562). **วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29> [2566, 26 พฤศจิกายน].
- ศุภรัตน์ แก้วเสริม. (2565). การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการดูแลผู้สูงอายุบนสมาร์ตโฟน. **วารสารวิจัยวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**, 6(2), หน้า 44-59.
- เสกสรรค์ ศิวาลัย และรัฐวิภาศ อุทองมาก. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. ใน **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4** (หน้า 72-77). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- Li, M., Luo, L., Chen, S. & Zhou, X. (2022). **Health Knowledge Visualization for the Elderly**. London: Springer Nature.

Sun, T. L. & Huang, C. H. (2019). Interactive visualization to assist fall-risk assessment of community-dwelling elderly people. *Information Visualization*, **18**(1), pp. 33-44.
<https://doi.org/10.1177/1473871617721243>

การทนความร้อนของฉนวนบรรจุภัณฑ์สำหรับวัตถุระเบิด THERMAL RESISTANCE OF INSULATION MATERIALS OF WOODEN STORAGE CONTAINERS FOR EXPLOSIVE

ยศนุรักษ์ เหมือนจันทร์*

Yossanurak Mhuanchan

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุมาศ อรุณเดชาวัฒน์**

Asst. Prof. Dr.Panumas Arundachawat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์การทนความร้อนของไม้ที่จะนำมาทำบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด ได้แก่ ไม้ Plywood และ Particle Board ซึ่งเป็นวัสดุไม้ที่เป็นไปตามมาตรฐาน IMAS 10.50 ทำการทดสอบ โดยการให้ความร้อนเป็นเวลา 600 วินาที และนำวัสดุที่ทนความร้อนที่ดีที่สุดหลังจากเปรียบเทียบ คุณสมบัติ นำมาวิเคราะห์การทนความร้อนกับปริมาณการติดกาวกับฉนวน โดยจะติดกาวฉนวนกับไม้ ซึ่งมีปริมาณกาวแตกต่างกัน ซึ่งฉนวนกันความร้อนที่ใช้ ได้แก่ EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer) ในการทดสอบ พบว่า ไม้ Plywood มีช่วงอุณหภูมิที่ต่ำกว่า Particle Board ทั้งในช่วง Unsteady State และ Steady State โดยมีการสูญเสียมวลน้อยกว่า Particle Board 7% อีกทั้ง ปริมาณกาวที่ติดฉนวนมีปริมาณน้อยส่งผลให้เกิดช่องว่าง และเป็นฉนวนได้อีก

คำสำคัญ: การทนความร้อน, ฉนวนบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด

* นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมความปลอดภัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

* Graduate Student of Safety Engineering, Kesetsart University

** Assistant Professor of Aerospace Engineering, Faculty of engineering, Kesetsart University

Corresponding author. e-Mail: Aomthnavy@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to analyze the heat resistance of wood intended for use in explosive packaging, including Plywood and Particle board, which are wood materials that comply with the IMAS 10.50 standard. The testing involved heating for 600 seconds and selecting the materials with the best heat resistance for further analysis by comparing the adhesive properties with insulation quantity. The insulation used for heat resistance included EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer). It was found that Plywood had a lower temperature range than Particle board in both Unsteady State and Steady State, with a mass loss of Particle Board being 7% higher. Furthermore, the lower quantity of adhesive attached to the insulation created gaps, enhancing the insulation effect.

Keywords: Thermal Resistance, Insulation of Explosives Storage.

บทนำ

ในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีป้องกันประเทศมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับความมั่นคงของประเทศ รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนกิจการอุตสาหกรรมป้องกันประเทศให้เข้มแข็งเพื่อการพึ่งพาตนเอง ด้านความมั่นคงของชาติอย่างยั่งยืนภายใต้พระราชบัญญัติเทคโนโลยีป้องกันประเทศ พ.ศ. 2562 โดยโครงการจรวดเพื่อความมั่นคงเป็นหนึ่งในโครงการเพื่อตอบสนองและส่งเสริมให้เกิดอุตสาหกรรมป้องกันประเทศอย่างเป็นรูปธรรม (พระราชบัญญัติเทคโนโลยีป้องกันประเทศ, 2562, หน้า 26-28)

เนื่องจากวัตุระเบิดเป็นผลิตภัณฑ์จากการวิจัยและพัฒนาในโครงการจรวดเพื่อความมั่นคง ในการเก็บรักษาวัตุระเบิดก่อนการส่งมอบผลิตภัณฑ์มีความสำคัญมาก เนื่องจากวัตุระเบิดมีความอันตรายสูง หากการจัดเก็บรักษาไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการจุดตัวหรือลุกไหม้ของวัตุระเบิด จะทำให้เกิดการลุกไหม้อย่างรวดเร็วและไม่สามารถควบคุมได้ และก่อให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินมากมาย

จากสถิติเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2566 จะเห็นได้ว่าสาเหตุเบื้องต้นของการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติเหตุภัย เกิดจากอัคคีภัยเป็นอันดับหนึ่งโดยในปี พ.ศ. 2566 อุบัติภัยที่เกิดจากอัคคีภัยคิดเป็น 78% ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในโรงงานทั้งหมด และไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมต้องจัดทำมาตรการป้องกัน เพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุภัยดังกล่าว (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ออนไลน์, 2566)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการป้องกันการจุดตัวของวัตุระเบิด โดยปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ ในการเก็บรักษาที่สามารถทนความร้อนจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น การเกิดอัคคีภัยในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้น โดยนำฉนวนกันความร้อนที่ใช้อยู่ในทั่ว ๆ ไป นำมาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์วัตุระเบิดที่มีคุณสมบัติ

ทนความร้อนได้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีเวลาในควบคุมเพลิง และอพยพจากจุดเกิดเหตุได้ทัน่วงที

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของวัสดุในการทนความร้อนของบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด โดยสามารถแยกเป็นวัตถุประสงค์หลัก ได้ดังนี้

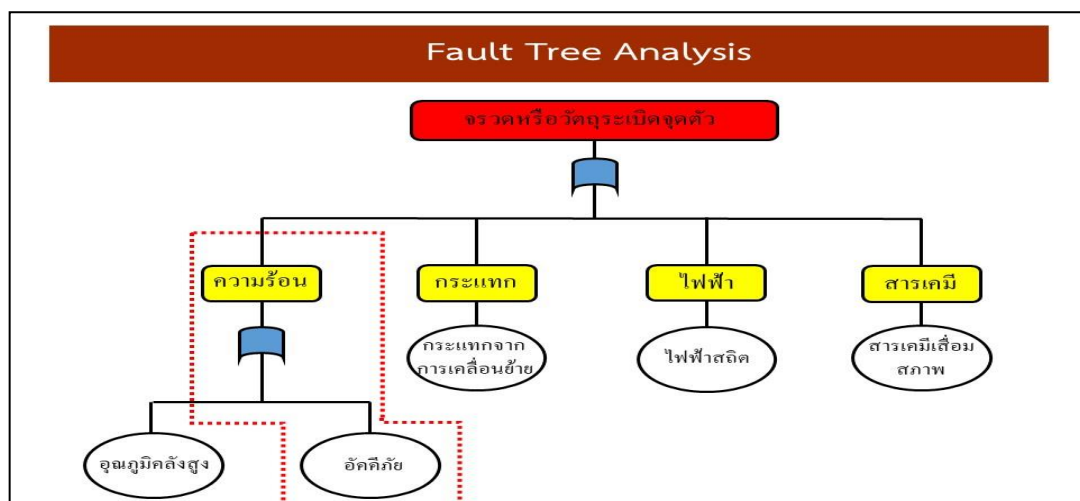
1. เพื่อวิเคราะห์การทนความร้อนของวัสดุของบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด ได้แก่ ไม้ Plywood และ Particle Board
2. เพื่อวิเคราะห์การทนความร้อนกับปริมาณการติดกาวฉนวนของบรรจุภัณฑ์ของวัตถุระเบิด
3. เพื่อนำเสนอแนวทางในการเลือกใช้วัสดุ และปริมาณการทากาวในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การศึกษานี้เป็นการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีการทนความร้อนสำหรับวัตถุระเบิดที่เกิดจากความร้อนภายนอก ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้วัตถุระเบิดเกิดการจุดตัวได้ โดยใช้ฉนวนและชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ทนความร้อนได้ดีที่สุด เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน

1. ปัจจัยในการจุดตัวของวัตถุระเบิด

เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ทำให้วัตถุระเบิดเกิดการจุดตัวตามการวิเคราะห์การประเมินความเสี่ยงแบบ Fault Tree Analysis

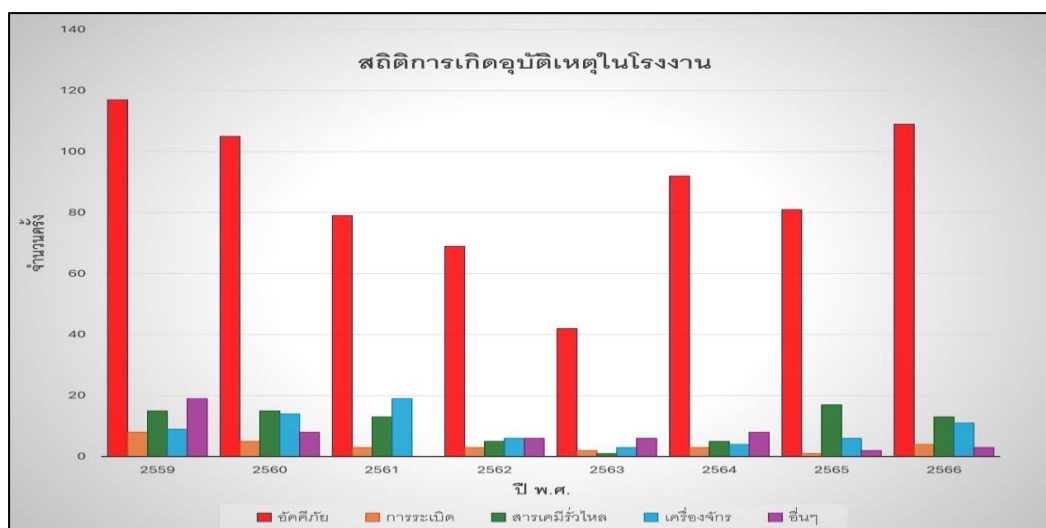


รูปที่ 1 Fault Tree Analysis

(ที่มา: การวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยผู้วิจัย)

2. สรุปสถิติการเกิดอุบัติเหตุในโรงงาน

สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัยได้รวบรวมข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจากหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ถึง ปี พ.ศ. 2566 ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ออนไลน์, 2566)



รูปที่ 2 สถิติการเกิดอุบัติเหตุในโรงงาน
(ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2566)

จากสถิติเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ พ.ศ. 2559 ถึง พ.ศ. 2566 จะเห็นได้ว่าสาเหตุเบื้องต้นของการเกิดอุบัติเหตุและอุบัติภัย เกิดจากอัตรภัยเป็นอันดับหนึ่ง โดยในปี พ.ศ. 2566 อุบัติเหตุที่เกิดจากอัตรภัยคิดเป็น 78% ของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นภายในโรงงานทั้งหมดและไม่มีแนวโน้มที่จะลดลง ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมต้องจัดทำมาตรการป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดอุบัติภัยดังกล่าว (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, ออนไลน์, 2566)

3. ฉนวนกันความร้อน

3.1 ฉนวนกันความร้อน คือ วัสดุหรือส่วนประกอบของวัสดุใช้เพื่อต้านทานการไหลของความร้อน (ASTM, Online, 1997)

3.2 การทำงานของฉนวนวัสดุทั่วไปส่วนใหญ่ทำงานโดยการชะลอการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสี (Energy, Online, 2002)

3.3 คุณสมบัติของฉนวนความร้อนที่ดีจะต้องเลือกใช้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์กับงาน และตามชนิดของฉนวน คุณสมบัติที่ได้นั้นพิจารณาได้ดังนี้ (โรสลีนา จาราแวง, 2559)

3.3.1 ควรมีน้ำหนักเบาและมีความหนาแน่นน้อย

3.3.2 มีค่าสภาพการนำความร้อนต่ำ

- 3.3.3 จะต้องมีความคงทนต่อแรงดึงและแรงอัดได้ดี
- 3.3.4 มีอัตราการดูดซับความชื้นที่ต่ำมากหรือไม่มีเลย
- 3.3.5 สามารถต้านการกัดกร่อนได้ดีโดยเฉพาะทางเคมี
- 3.3.6 มีความคงตัวสูง เปลี่ยนรูปได้ยาก
- 3.3.7 ต้องทนต่อการติดไฟได้ดี
- 3.3.8 ใช้กับระดับอุณหภูมิที่กว้าง
- 3.3.9 ติดตั้งเพื่อใช้งานได้สะดวก
- 3.3.10 มีราคาถูก สามารถหาซื้อได้ง่าย

Guzii, Tsapko, Kravchenko & Remenets (2016, pp. 34-42) สถานที่จัดเก็บฉุกเฉินสำหรับผลิตภัณฑ์ระเบิดและดอกไม้ไฟ ความเสี่ยงที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งคือความไวไฟ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ระเบิดและดอกไม้ไฟจะถูกเก็บไว้ในตู้คอนเทนเนอร์ไม้ จำเป็นต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของภาชนะทนไฟสำหรับบรรจุภัณฑ์ขอบเขตในการทดสอบ ที่ทำเป็นคือการสูญเสียมวล การวัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและเวลาตอบสนองของสควิบ ผลของประสิทธิภาพของสารทนไฟ การเคลือบไม้และเคลือบสารอินทรีย์ แสดงให้เห็นว่าเมื่อตู้คอนเทนเนอร์ไม้สัมผัสกับอุณหภูมิสูงการระเบิดของสควิบจะไม่เกิดขึ้น

Tsapko & Tsapko (2017, pp 50-55) ศึกษาประสิทธิภาพภายในการกันไฟของไม้ที่ผ่านวิธีการชุบสารเพื่อป้องกันเมื่อมีการกระทำด้วยความร้อน การทดสอบตัวอย่างแสดงให้เห็นว่าการเคลือบสารกันไฟยังป้องกันการเกิดออกซิเดชันในก๊าซ ทำให้เกิดควันและการเผาไหม้ของวัสดุจะลดลง

Shaikh, Haque & Sanjayan. (2019, pp. 259-274) การทดสอบสารทนไฟที่เคลือบไม้โดยใช้สาร Geopolymer เคลือบไม้ ประกอบไปด้วย สารที่เป็น Base คือ โซเดียม (Na) และ โพแทสเซียม (K) โดย Reinforcement จากคาร์บอนไฟเบอร์ (CF) และ เส้นใย Basalt เคลือบไม้หนา 2 มม. ทดสอบที่อุณหภูมิ 1100 องศา C เป็นเวลา 10 นาที โดยสารเคลือบโพแทสเซียมมีคุณสมบัติทนไฟได้ดีกว่า

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. Phase1 ทดสอบการทนความร้อนของ ไม้ Plywood กับ ไม้ Particle Board
 - 1.1 การเตรียมชิ้นงาน นำไม้ Particle Board และ ไม้ Plywood จำนวนอย่างละ 3 ตัวอย่าง



รูปที่ 3 ไม้ Particle Board และ ไม้ Plywood
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

1.2 ทดสอบการทนความร้อนด้วยเครื่องให้ความร้อน โดยเปิดเครื่องให้ความร้อนไปจนถึงอุณหภูมิ 280 องศาเซลเซียส แล้วค่อยนำชิ้นงานมาวาง



รูปที่ 4 วางชิ้นงานไว้บนเครื่องให้ความร้อน
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

1.3 ทำการทดสอบเป็นเวลา 5 นาที โดยจะทำการตรวจวัดอุณหภูมิขึ้นงานก่อนนำไปวางบนเครื่องให้ความร้อน

1.4 หลังจากวางบนเครื่องให้ความร้อนทุก ๆ 30 วินาที จนกว่าจะครบ 5 นาที

1.5 วิเคราะห์และประเมินผลหาไม้ที่ทนความร้อนมากที่สุดนำมาทดสอบใน Phase ต่อไป

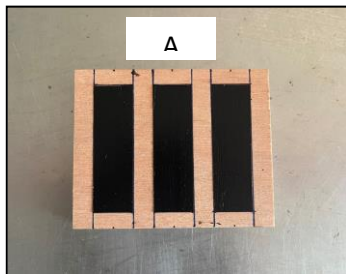
2. Phase2 ทดสอบการทนความร้อนวัสดุบรรจุภัณฑ์วัสดุระเบิด

2.1 เตรียมไม้ที่มีความทนความร้อนดีที่สุด 9 ตัวอย่าง

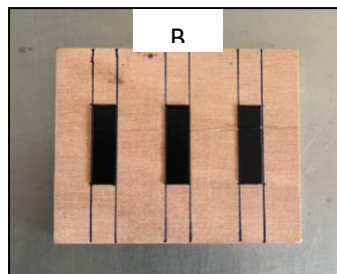
2.2 วาดพื้นที่สำหรับทาขาวบนไม้

2.3 ติดเทปกาว และเว้นช่องสำหรับทาขาว

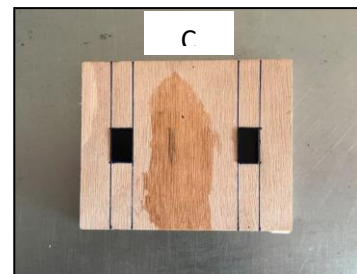
2.4 จากนั้นทาขาวไปเต็มพื้นที่และเสมอกัน จากนั้นให้ทำการดึงเทปกาวออก



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 5 ชิ้นงานที่ทาขาวปริมาณต่างกัน
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

2.5 นำแผ่นไม้ที่ทาขาวที่กับฉนวน EPDM



รูปที่ 6 ชิ้นงานที่ติดฉนวน EPDM
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

2.6 ทดสอบการทนความร้อนด้วยเครื่องให้ความร้อน โดยเปิดเครื่องให้ความร้อนไปจนถึงอุณหภูมิ 280 องศาเซลเซียส แล้วค่อยนำชิ้นงานมาวาง

2.7 ทำการทดสอบเป็นเวลา 5 นาที โดยจะทำการตรวจวัดอุณหภูมิชิ้นงานก่อนนำไปวางบนเครื่องให้ความร้อน

2.8 หลังจากวางบนเครื่องให้ความร้อน ทุก ๆ 30 วินาที จนกว่าจะครบ 5 นาที

2.9 วิเคราะห์และประเมินผล ปริมาณการதாகวที่ทนความร้อนมากที่สุดนำมาทดสอบ



รูปที่ 7 ชิ้นงานที่ติดฉนวน บนเครื่องให้ความร้อน
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

ผลการวิจัย

ก่อนทำการวิเคราะห์จะต้องหาค่า Heat Flux ของเครื่องให้ความร้อน โดยการนำเครื่องให้ความร้อนต้มน้ำปริมาณ 1000 L ให้เดือด และทำการจับเวลา โดยใช้สมการ

$$Q = mc\Delta t \quad (1)$$

เมื่อ Q แทน ปริมาณความร้อนที่สสารได้รับหรือสูญเสีย มีหน่วยเป็น จูล (J)

m แทน มวลของสสาร มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

c แทน ความร้อนจำเพาะของสสาร มีหน่วยเป็น จูล/กิโลกรัม องศาเซลเซียส (J/kg °C)

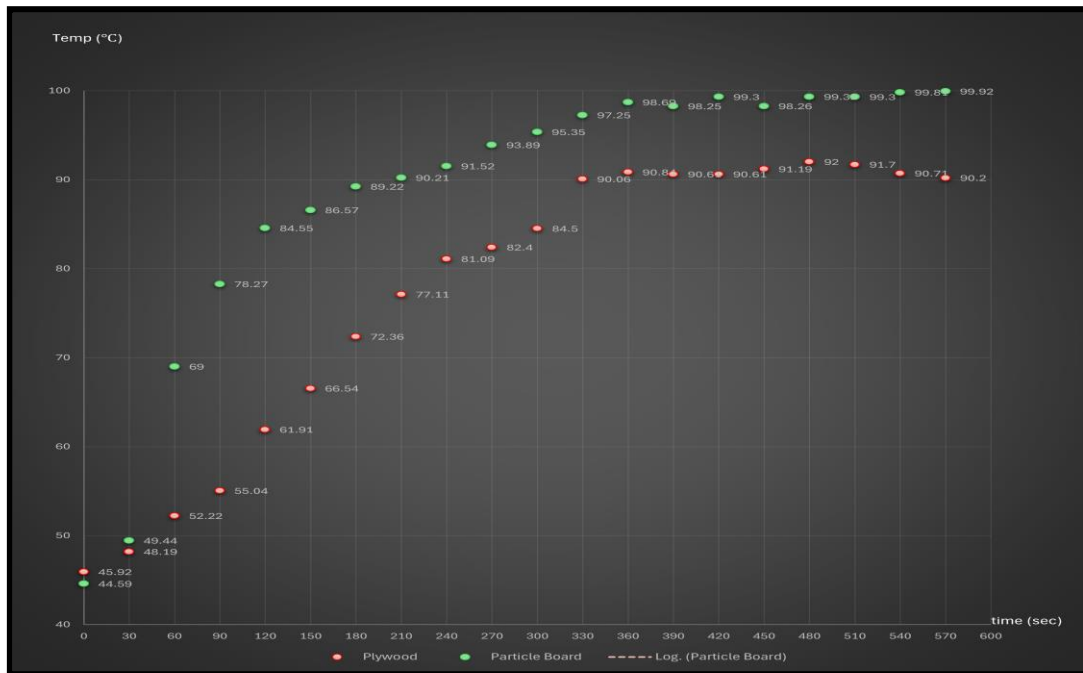
Δt แทน อุณหภูมิของสสารที่เปลี่ยนแปลงไป หรือ อุณหภูมิสูง (t2)-อุณหภูมิต่ำ (t1)
มีหน่วยเป็น องศาเซลเซียส (°C)



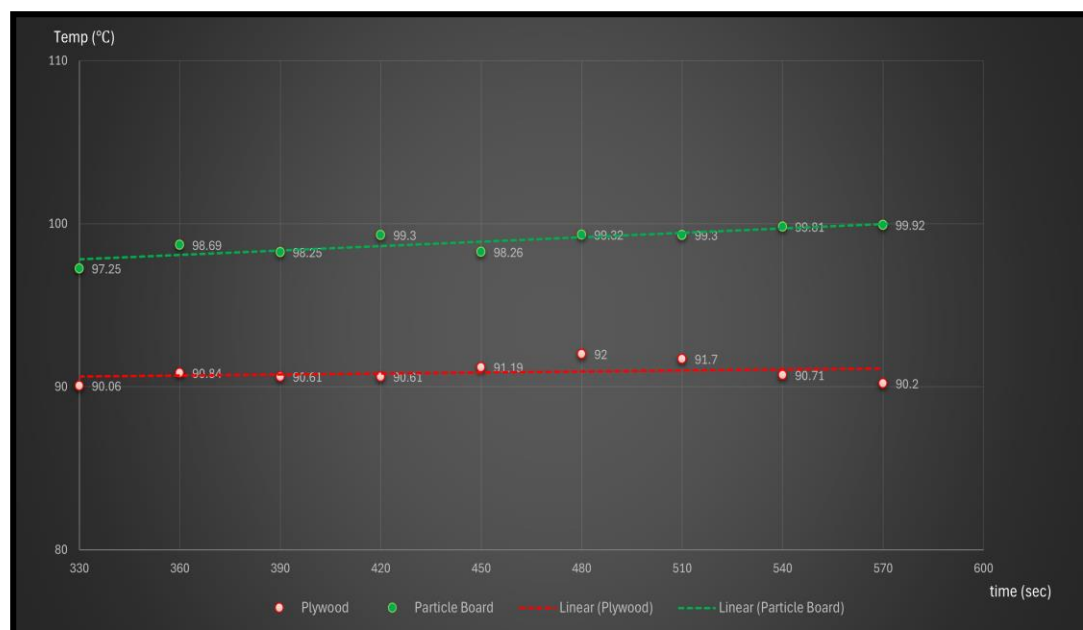
รูปที่ 8 การทดสอบหาปริมาณความร้อนของเครื่องให้ความร้อน
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

จากภาพที่ 8 เมื่อทำการทดสอบได้ทำการตม่น้ำปริมาณ 1000 ML อุณหภูมิเริ่มต้น 34 °C จนถึงอุณหภูมิ 100 °C ใช้เวลาทั้งสิ้น 19 นาที 53 วินาที (1193 วินาที) โดย ค่าความจุความร้อนของ น้ำเท่ากับ 4.2 kJ/kg °C ทำการแทนค่าในสูตรดังนี้

$$\begin{aligned}
 Q &= mc\Delta t \\
 &= 1 \text{ kg } (4.2 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}) (100 - 34) \\
 &= 227.2 \text{ kJ} \\
 \text{แปลงเป็นวัตต์} \quad W &= Q/s \\
 &= 227.2 \times 10^3 \text{ J} / 1.193 \times 10^3 \text{ s} \\
 &= 232.35 \text{ w} \\
 \text{ดังนั้น} \quad \text{Heat Flux} &= W/m^2 \quad (\text{ฐานปีกเกอร์} = 0.0064 \text{ m}^2) \\
 &= 232.35/0.0064 = 36,304.68 \text{ W/m}^2
 \end{aligned}$$

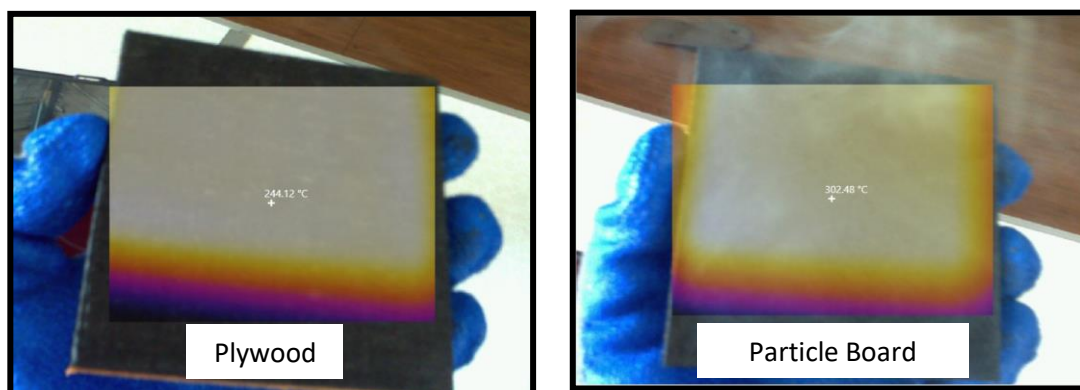


รูปที่ 9 กราฟแสดงอุณหภูมิของไม้ Plywood และ Particle Board
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)



รูปที่ 10 กราฟแสดงอุณหภูมิ ในช่วง Steady State
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

จากรูปที่ 9 แสดงผลของอุณหภูมิของไม้ Plywood และ Particle Board โดยให้ความร้อนเป็นระยะเวลา 600 วินาทีจากกราฟแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิ ของไม้ Plywood มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า Particle Board เกือบทุกช่วงเวลาในการทดสอบ



(ก) Plywood

(ข) Particle Board

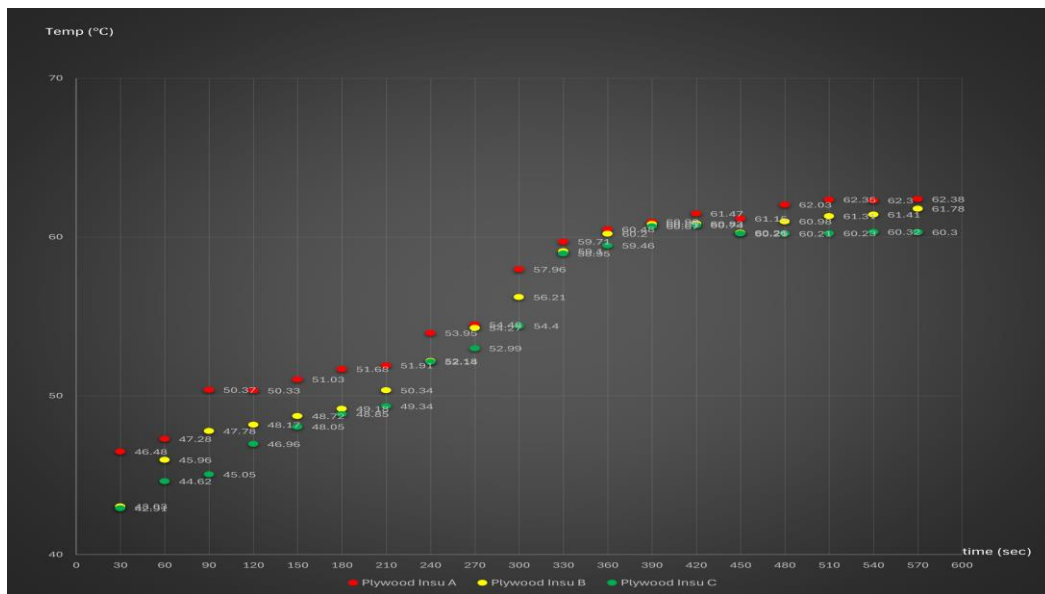
รูปที่ 11 อุณหภูมิด้านในที่สัมผัสเครื่องให้ความร้อน (วัดวินาทีที่ 300)
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

จากรูปที่ 11 อุณหภูมิด้านในที่สัมผัสเครื่องให้ความร้อน วัดเมื่อเวลาทดสอบผ่านไป 300 วินาที โดย Plywood วัดอุณหภูมิได้ 244.12 °C และ Particle Board วัดอุณหภูมิได้ 302.48 °C ซึ่งอุณหภูมิสูงกว่าแผ่นให้ความร้อน และมีควันขาวออกมาตลอดเวลาเนื่องจากการเผาไหม้ภายในตัวไม้

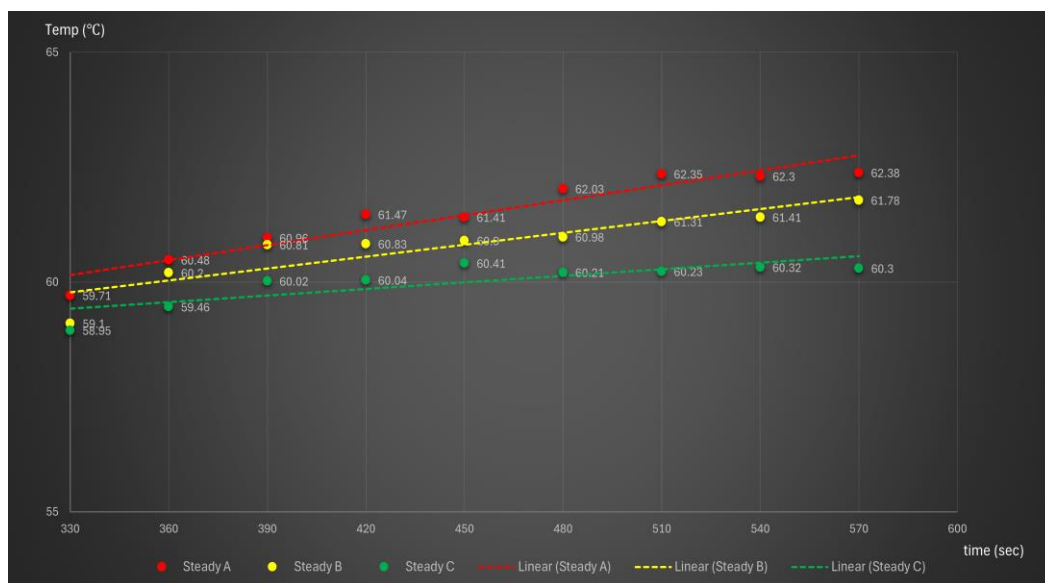
ตารางที่ 1 น้ำหนักของไม้ก่อนและหลังทำทดสอบ
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

Specimen	น้ำหนักก่อนทดสอบ (g)	น้ำหนักหลังทดสอบ (g)	Weight loss (%)
Plywood	89	77	13.48%
Particle Board	83	66	20.48%

จากตารางที่ 1 แสดงถึงน้ำหนักก่อนและหลังการทดสอบ Particle Board มีการสูญเสีย น้ำหนักเนื่องจากเผาไหม้มากกว่า Plywood 7%



รูปที่ 12 กราฟแสดงอุณหภูมิของไม้ Plywood ที่ติดฉนวน แบบ A, B และ C
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)



รูปที่ 13 กราฟแสดงอุณหภูมิ ในช่วง Steady State แบบ A, B และ C
(ที่มา: การทดสอบโดยผู้วิจัย)

จากรูปที่ 13 แสดงอุณหภูมิ ในช่วง Steady State ของไม้ Plywood ที่ติดฉนวนแบบ A, B และ C จะได้ว่าแบบ C มีอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดทุกช่วงเวลาการทดสอบ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในการทดสอบการทนความร้อนของไม้ Plywood และ Particle Board ซึ่งไม้ Plywood มีความทนความร้อนมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าในช่วง Unsteady State และ Steady State อีกทั้งการสูญเสียมวลน้ำหนักมีสูญเสียน้อยกว่า Particle Board

เมื่อนำไม้ Plywood มาติดฉนวนโดยทากาวทั้งหมด 3 แบบ โดยแบบ C ซึ่งมีปริมาณกาวน้อยที่สุด มีช่วงอุณหภูมิที่ต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับแบบ A และ B เนื่องจากมีช่องว่างของอากาศที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนอีกชั้นหนึ่ง

จากการทดสอบเมื่อวัสดุที่ติดฉนวนมีความร้อนมากขึ้น เมื่อนำมาปรับปรุงบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิด หากเกิดเหตุเพลิงไหม้ทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีเวลาในการควบคุมเพลิง และอพยพจากจุดเกิดเหตุได้ทันท่วงที อีกทั้งยังลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินได้อีกมากมาย

ข้อเสนอแนะ

บทความนี้วิจัยสามารถเป็นแนวทางในการทดสอบในการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์วัตถุระเบิดจากวัสดุต่าง ๆ ตามมาตรฐานได้ไม่ใช่ว่าแค่เพียงไม้ Plywood และ Particle Board และยังสามารถเลือกกาชนิดอื่น ๆ ที่ทนความร้อนได้สูง และแรงยึดเกาะได้ดีก็ยังสามารถลดปริมาณกาวได้อีกจนสามารถทำให้เกิดช่องว่างเพิ่มขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้ยังสามารถนำฉนวนที่มีประสิทธิภาพสูง จำลองบรรจุภัณฑ์โดยให้ลักษณะเป็นกล่อง หากเป็นไปได้ให้นำวัตถุระเบิดบรรจุเข้าไปบรรจุภัณฑ์ และทำการทดสอบแบบเสมือนจริงให้มากที่สุด

บรรณานุกรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2566). *ข้อมูลสถิติอุบัติเหตุ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<https://reg3.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2022/01/accident-2563.pdf>
[2567, 3 มีนาคม].

โรสลีนา จาราแคว. (2559). *การพัฒนาฉนวนกันความร้อนจากพืชในเขตท้องถิ่น* ยะลา:

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

พระราชบัญญัติเทคโนโลยีป้องกันประเทศ. (2562, 26 เมษายน). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136
(ตอนที่ 56), หน้า 26-28.

ASTM. (1997). *ASTM C168-97 standard terminology relating to thermal insulation* (Online). Available: <https://www.scribd.com/document/415658568/ASTM-C168-97-Standard-Terminology-Relating-to-Thermal-Insulation> [2023, December 25].

- Energy.Gov. (2002). *Energy saver* (Online). Available: <https://www.energy.gov/>
[2024, March 10].
- Guzii, Sergii, Tsapko, Yurii, Kravchenko, Anastasiya & Remenets, Myhailo. (2016). Fire protection of wooden storage containers for explosive and pyrotechnic products. *EUREKA: Physics and Engineering*, 2(2), pp. 34-42.
<https://doi.org/10.21303/2461-4262.2016.00059>
- Tsapko, Yuriy & Tsapko, Aleksii. (2017). Establishment of the mechanism and fireproof efficiency of wood treated with animpregnating solution and coatings. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(10), pp. 50-55.
<https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.102393>
- Shaikh, Faiz Uddin Ahmed, Haque, Sarany & Sanjayan, Jay. (2019). Behavior of fly ash geopolymers as fire resistant coating for timber. *Journal of Sustainable Cement-Based Materials*, 8(5), pp. 259-274.
<https://doi.org/10.1080/21650373.2018.1537015>
- (UNMAS), U.N.M.A.S. (2013). *IMAS 10.50* (Online). Available:
<https://www.mineactionstandards.org/standards> [2024, March 10].

การพัฒนาระบบการจัดการร้านอาหารอัจฉริยะปัญญาประดิษฐ์

กรณีศึกษา ร้าน สเต็ก 420 จ.สุโขทัย ประเทศไทย

A DEVELOPMENT OF SMART RESTAURANT MANAGEMENT WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEM: A CASE STUDY OF STEAK 420 RESTAURANT, SUKHOTHAI PROVINCE, THAILAND

รัชชยา ตะยะพักร*

Ranchaya Tayaphak

ดร.สุสวดี ณัฐวุฒิสวัสดิ์**

Dr.Sooksawaddee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำนายพฤติกรรมของลูกค้าตามกฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์รายการอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อสำหรับเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านประกอบการตัดสินใจและพัฒนาแบบจำลองหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการสั่งเมนูอาหารของลูกค้า เพื่อประเมินประสิทธิภาพผลการวิเคราะห์สำหรับการวางแผนการจัดรายการส่งเสริมการขาย กรณีศึกษา ร้านอาหาร สเต็ก 420 พัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยใช้ข้อมูลรายการจากใบเสร็จจากร้าน สเต็ก 420 จำนวน 342 ฉบับ มี 76 คุณลักษณะเป็นกระบวนการค้นพบรูปแบบแนวโน้มและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลจำนวนมาก

ผลการวิจัย พบว่า 1) การศึกษารูปแบบพฤติกรรมการสั่งอาหารจากรายการใบเสร็จ พบว่าจำนวนรูปแบบพฤติกรรมการสั่งซื้ออาหารทั้งหมด 27 กฎความสัมพันธ์เมื่อกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำเท่ากับ 0.95 และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำเท่ากับ 0.8 2) ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการสั่งซื้อของลูกค้าร้านสเต็ก 420 เพื่อการส่งเสริมการตลาด พบว่า มีเพียงแค่ 7 กฎความสัมพันธ์เท่านั้นที่มีระดับความเชื่อมั่น

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 90 และ 3) การศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบพฤติกรรมการสั่งซื้ออาหารลูกค้าร้าน สเต็ก 420 สำหรับการจัดรายการส่งเสริมการขายและปรับปรุงสต็อกเพื่อเพิ่มยอดขาย พบว่า ยอดขายเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 28% เมื่อเทียบกับช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

คำสำคัญ: การทำเหมืองข้อมูล, การพยากรณ์, ปัญญาประดิษฐ์, เมนูอาหาร

ABSTRACT

This research aimed to predict customers' behaviors according to the relationship rules in analyzing food menus ordered by customers to provide information for store owners' decision making and develop models to find relationships of customers' menu ordering behaviors in order to evaluate the efficiency of analysis results for planning promotional programs. This was a case study of Steak 420 Restaurant, Sukhothai Province, Thailand. The data, gained from 342 receipts from Steak 420 Restaurant, had 76 features. It was a process of discovering patterns, trends, and relationships hidden in enormous amounts of data. The results of the research were found, as follows: 1) Regarding the study of food ordering behavior patterns from receipt items, it was found that there were 27 relationship rules of food ordering behavior patterns when setting the minimum support at 0.95 and the minimum confidence value at 0.8., 2) Concerning the results of the analysis of the food ordering behaviors of the customers for marketing promotion, only 7 relationship rules had higher levels of confidence than the threshold of 90 percent, and 3) According to the results of an experiment using food ordering behavior patterns of customers at Steak 420 for organizing sales promotion programs and improving stocks to increase sales, there was 28 percent increase of the average sales compared to that in the past 3 months.

Keywords: Data Mining, Forecasting, Artificial Intelligence, Food Menu.

บทนำ

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ เทคนิคที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เพื่อประมวลผลและสำรวจชุดข้อมูลขนาดใหญ่ เมื่อใช้เครื่องมือและวิธีการทำเหมืองข้อมูลองค์กรสามารถค้นพบรูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลของตน การทำเหมืองข้อมูลแปลงข้อมูลดิบเป็นความรู้เชิงปฏิบัติบริษัทใช้ความรู้นี้ในการแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ผลกระทบในอนาคตของการตัดสินใจทางธุรกิจ และเพิ่มขอบเขตกำไรของบริษัท การทำเหมืองข้อมูลเป็นส่วนสำคัญของการริเริ่มการวิเคราะห์ที่

ประสบความสำเร็จ ธุรกิจสามารถใช้กระบวนการค้นหาความรู้เพื่อเพิ่มความไว้วางใจของลูกค้าค้นหาแหล่งรายได้ใหม่ ๆ และทำให้ลูกค้ากลับมาอีก การทำเหมืองข้อมูลที่มีประสิทธิภาพช่วยในด้านต่าง ๆ ของการวางแผนธุรกิจและการจัดการการดำเนินงาน เหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นการผสมผสานงานวิจัยทางสถิติ ปัญญาประดิษฐ์ และฐานข้อมูลเข้าไว้ด้วยกัน เหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการอัตโนมัติเพื่อค้นพบข้อสารสนเทศหรือองค์ความรู้ รูปแบบ หรือแม้แต่ตัวแบบการพยากรณ์จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (Amazon Web Services, ออนไลน์, 2565)

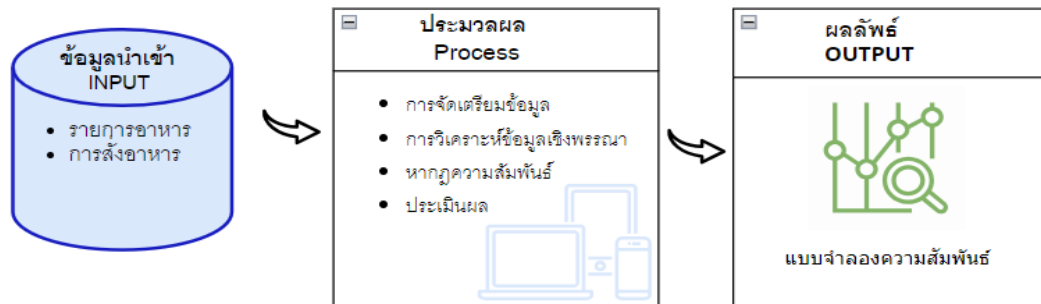
เนื่องด้วยร้าน สเต็ก 420 เป็นร้านที่ให้บริการสเต็ก อาหารทุกประเภทและเครื่องดื่ม เอกสารเก็บรายการสั่งเมนูอาหารส่วนมากจะเป็นลูกค้าประเภทกลุ่มทำงาน พบว่า ขั้นตอนการจัดเตรียมหน้าร้าน รับใบสั่งอาหารจนถึงจ่ายบิล ซึ่งสามารถเกิดผิดพลาดทุกช่วงเวลา แนวทางจัดการแผนการจัดการทำให้ลดเวลาให้กับพนักงาน เพื่อให้ทำงานได้เร็วขึ้น เช่น การเช็คบิล เรื่องจัดเก็บสต็อก อนาคตมีการแข่งขันที่สูงขึ้นมาก สำคัญยิ่งที่ต้องจัดระบบร้านอาหารที่เหมาะสม สอดคล้อง กับความต้องการลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ดี

ดังนั้นจึงนำข้อมูลสั่งรายการอาหารของลูกค้าที่ผ่านมาวิเคราะห์หากหาความสัมพันธ์จากการสั่งอาหาร ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลของรูปแบบเทคนิค Association Rule โดยใช้ FP-GROWTH ที่นิยมใช้หากหาความสัมพันธ์มาพัฒนาระบบจัดการร้านอาหารอัจฉริยะด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI) การเข้าถึงข้อมูลได้ดี ไม่เพียงแต่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเท่านั้น แต่ยังรวมถึงเจ้าของกิจการที่สามารถเข้าถึงข้อมูลที่มีคุณภาพและวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของตลาดได้ดี ทำให้เจ้าของกิจการสามารถตัดสินใจจากข้อมูลได้ ในส่วนตลาดได้อย่างเหมาะสมและสามารถจัดการกับลูกค้าประจำได้ง่ายยิ่งขึ้น Model ความสัมพันธ์นี้ทำให้ลูกค้าได้ประโยชน์สูงสุดจากการที่พวกเขาได้เข้าถึงผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมคุ้มค่าเงิน ยังสามารถใช้ในการพัฒนาการจัดการร้านอาหาร การพยากรณ์ความต้องการของวัตถุดิบ ช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มกำไร การจัดลำดับเมนูและราคา วิเคราะห์ข้อมูลการขายและความนิยมของอาหาร เพื่อช่วยในการจัดลำดับเมนูและกำหนดราคาที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันแนะนำเมนูอาหารอัจฉริยะ เพราะร้านอาหารทั่วโลกเห็นความสำคัญในการปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยนี้เป็นการทำนายพฤติกรรมของลูกค้า หากหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์รายการอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อ กรณีศึกษา ร้าน สเต็ก 420 โดยมีกรอบแนวคิดในงานวิจัยว่า ใช้หากหาความสัมพันธ์มาพัฒนาระบบจัดการร้านอาหารอัจฉริยะด้วยการใช้ปัญญาประดิษฐ์โมเดลความสัมพันธ์ยังสามารถใช้ในการพัฒนาการจัดการร้านอาหารการพยากรณ์ความต้องการของวัตถุดิบ ช่วยลดความสูญเสียและเพิ่มกำไรจัดลำดับเมนูและราคาในการใช้ AI เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการขาย และความนิยม

ของอาหารเพื่อช่วยในการจัดลำดับเมนูและกำหนดราคาที่เหมาะสม (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด, ออนไลน์, 2566) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

ทฤษฎี

การทำเหมืองข้อมูลไปใช้งานเกี่ยวกับเป้าหมายการเลือกซื้อในซูเปอร์มาร์เก็ตกับการใช้งานร่วมกับพวกบัตรเครดิตต่าง ๆ บัตรสมาชิก (Loyalty Card) เช่น บัตรคลับการ์ดของ Lotus ก็จะทำให้เขาทราบพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร่วมบ่อย ๆ ก็จะหารูปแบบ Pattern ส่วนลดมาให้ลูกค้าเพื่อจัดโปรโมชั่นส่วนลดแต่ละบุคคลไป ในประเทศไทยมีอะไรก็จะซื้อร่วมกันบ่อย ๆ ในยุค Digital Marketing ที่เน้นการตลาดต้องรับมือกับข้อมูลจำนวนมากหลายครั้งเกิดคำถามว่า “เราควรเริ่มจากอะไร ทำอะไรต่อ?” กับข้อมูลดิบในมือกันดี CRISP-DM หรือ Cross Industry Standard Process for Data Mining คือขั้นตอนมาตรฐานที่จะมาช่วยพวกเราจัดลำดับความคิดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลหรือวิเคราะห์การตลาดเรื่องใด ๆ ก็ตาม อย่างครบถ้วนเป็นประโยชน์ไม่พึงกระจายไร้จุดหมายปลายทาง เพื่อสร้างโอกาสให้ธุรกิจเติบโต การทำเหมืองข้อมูลเชิงทำนายใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะในการคาดการณ์แนวโน้มช่วยให้ผู้นำธุรกิจศึกษาผลกระทบของการตัดสินใจที่มีต่ออนาคตของบริษัทและตัดสินใจเลือกอย่างมีประสิทธิภาพ (นงคราญ คำวิชัย, ออนไลน์, 2559)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง, พลเทพ เกษกุล, วิภาวรรณ บัวทอง และสมใจ จิตคำนึ่งสุข (2563, หน้า 1-12) วิจัยเรื่องเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร เพื่อประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์เมนูอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อเพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านบริหารจัดการใช้ประกอบการตัดสินใจ โดยใช้หลักการทำเหมืองข้อมูลในรูปแบบกฎ

ความสัมพันธ์ แสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์หรือวัตถุที่เกิดขึ้นพร้อมกัน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากการสั่งซื้ออาหารของลูกค้า

ศุภชานนท์ วนภู (2564) วิจัยเรื่อง แบบจำลองการวิเคราะห์และค้นหาความสัมพันธ์ของการสั่งอาหาร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผู้ประกอบการร้านอาหารด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล: กรณีศึกษาร้านอาหารประเภทภัตตาคารในเขตเทศบาลเมืองนครราชสีมา ศึกษาข้อมูลการสั่งอาหารของลูกค้าร้านอาหารที่มีการจัดเก็บไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ออกแบบและพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์และค้นหาความสัมพันธ์ของการสั่งอาหารของลูกค้าร้านอาหารด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล งานวิจัยนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงประยุกต์โดยใช้องค์ความรู้จากกระบวนการทำเหมืองข้อมูลแบบ CRISP-DM

นรินทร์ จิวิตัน (2022, หน้า 3) วิจัยเรื่อง การค้นหาความสัมพันธ์และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขายอาหารญี่ปุ่น ผลการวิจัย พบว่า เมื่อกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำเท่ากับ 0.05 และความเชื่อมั่นขั้นต่ำเท่ากับ 0.20 จะได้กฎความสัมพันธ์ของการซื้ออาหารจำนวน 8 กฎ จากผลการวิจัยนี้สามารถนำกฎความสัมพันธ์ที่พบไปประยุกต์ใช้ในการจัดโปรโมชั่นหรือแนะนำการขายให้กับลูกค้า การวางแผนการตลาดและหาโอกาสทางธุรกิจต่อไป

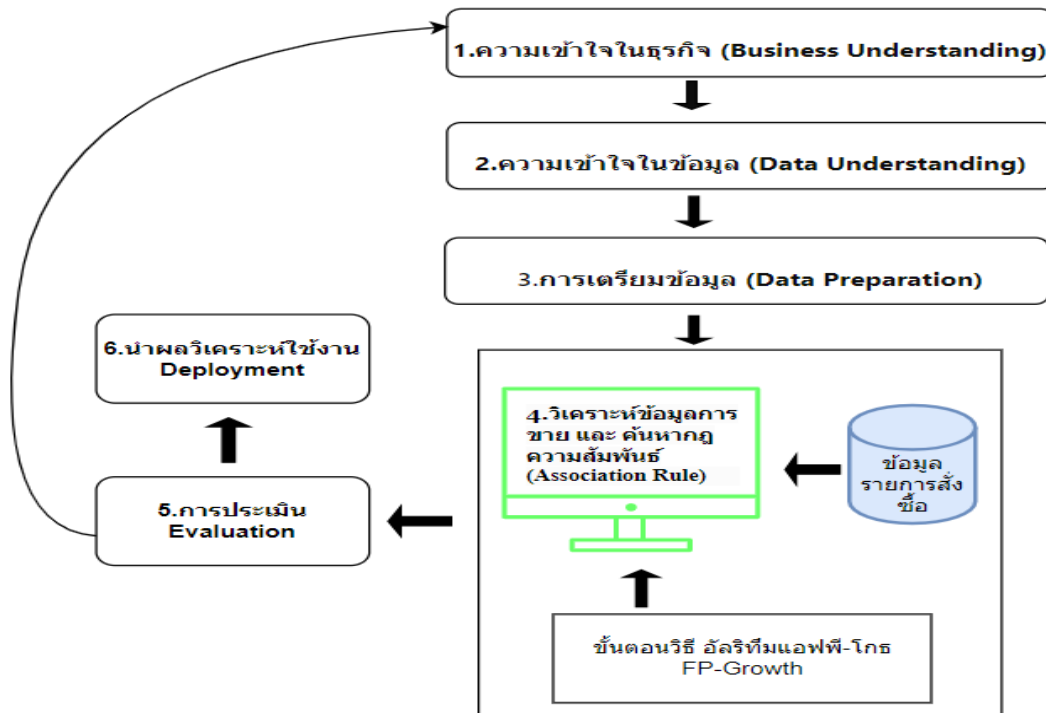
อับดุลละาะ บากา และคณะ (2565, หน้า 27) วิจัยเรื่อง การหาความสัมพันธ์ด้วยขั้นตอนวิธีเอพี-กอร์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีก กรณีศึกษา ร้านค้าดีทูซูป จังหวัดปัตตานี การศึกษารูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าจากฐานข้อมูลร้านค้าปลีก พบว่า ได้จำนวนรูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าทั้งหมด 13 กฎความสัมพันธ์ เมื่อกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำเท่ากับ 0.01 และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำเท่ากับ 0.20 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกเพื่อการส่งเสริมการตลาด

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์รายการอาหารที่ลูกค้าสั่งซื้อสำหรับเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านประกอบการตัดสินใจ
 2. เพื่อพัฒนาแบบจำลองหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมการสั่งเมนูอาหารของลูกค้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการขายและการตลาด โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ในการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)
 3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพผลการวิเคราะห์สำหรับการวางแผนการจัดรายการส่งเสริมการขาย
- กรณีศึกษา ร้านอาหาร สเต็ก 420 จ.สุโขทัย ประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานและขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นไปตามแนวคิดระเบียบการดำเนินการวิจัย 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 2 ดังนี้



รูปที่ 2 ขั้นตอนวิธีการวิจัย (narin@rmutl.ac.th, 2022)

1. ความเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding) กำหนดเป้าหมายธุรกิจและความต้องการในมุมมองทางธุรกิจ เนื่องจากร้าน สเติก 420 ต้องการจัดโปรโมชั่นและแนะนำเมนูขายดี ประจำร้านให้แก่ลูกค้า วิเคราะห์เพื่อช่วยเพิ่มยอดขาย รวมทั้งรับรู้พฤติกรรมการบริโภคอาหาร จากการสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละกลุ่ม

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลและความเข้าใจในข้อมูล (Data Understanding) ร้าน สเติก 420 เป็นร้านค้าร้านอาหาร ที่มี 76 รายการ ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดสุโขทัย มีรายการซื้อขายเฉลี่ยวันละ 100 รายการต่อวัน ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้บันทึกไฟล์ในรูปแบบไฟล์ .csv ตั้งชื่อไฟล์ Project Sale.csv และนำไปใช้วิเคราะห์หากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยโปรแกรม Rapid Miner Studio 10.3 ช่วยในการคำนวณข้อมูลพร้อมทั้งตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ทำความเข้าใจลักษณะของลูกค้าและการซื้อสินค้าในรายการที่สั่ง

3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ทำความเข้าใจลักษณะของลูกค้และการซื้อสินค้าในรายการที่สั่ง

3.1 ทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) จากร้าน สเต็ก 420 นั้น ควรเน้นไปที่การระบุข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับพฤติกรรมลูกค้า และโอกาสในการปรับปรุงหรือพัฒนาการดำเนินการของร้านการตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องหรือที่มีข้อผิดพลาดมากเกินไป

3.2 ทำการกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) ลบชื่อรายการสินค้าและประเภทสินค้าที่ไม่ต้องการนำมาใช้ในการสร้างโมเดล เช่น Soda, Ice

3.3 การแปลงข้อมูล (Data Transformation) เป็นการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมนำไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้ข้อมูลรายการจากใบเสร็จจากร้าน สเต็ก 420 จำนวน 342 ฉบับ มี 76 คุณลักษณะ และบันทึกข้อมูลรายการอาหารเป็นรูปแบบตาราง และชื่อ Attribute ตามเมนูอาหาร วิจัยได้ศึกษาความหมายของแต่ละคุณลักษณะจากคู่มือออนไลน์ โดยมีคุณลักษณะที่สำคัญเพียงแค่ 3 คุณลักษณะ คือ รหัสรายการสินค้า (Manu) มีสถานะเป็นคีย์หลัก (Primary Key) ชื่อเมนูที่ถูกซื้อ (Order Number) และจำนวนชิ้นที่ถูกซื้อ (Quantity) เข้าสู่โปรแกรม RapidMiner Studio นำชุดข้อมูลเข้าสู่ โปรแกรม RapidMiner Studio ทำการแปลงข้อมูลที่อยู่ในประเภท Polynomial ให้เป็นประเภท Numerical ก่อนนำไปวิเคราะห์

	A	B	C	D	E	F	G
1	order number	STEAK SET	PIKANYA	STRIPLOIN	T-BONE	RIB EYE	SALMON
2	st01	1	0	0	0	0	0
3	st02	0	0	0	0	0	1
4	st03	1	0	1	0	0	0
5	st04	1	0	0	0	0	0
6	st05	0	1	0	0	0	0
7	st06	1	0	0	0	0	1
8	st07	1	0	0	0	0	0
9	st08	0	0	0	1	0	1
10	st09	2	0	0	0	0	0
11	st10	1	0	0	0	0	1

รูปที่ 3 การเตรียมข้อมูลในแบบ CSV

ExampleSet (Numerical to Binominal)						
Name	Type	Missing	Statistics			
STEAK SET	Binominal	0	Negative false	Positive true	Values true (28), false (9)	
PIKANYA	Binominal	0	Negative false	Positive true	Values false (30), true (7)	
STRIPLOIN	Binominal	0	Negative false	Positive true	Values false (34), true (3)	
T-BONE	Binominal	0	Negative false	Positive true	Values false (33), true (4)	
RIB EYE	Binominal	0	Negative false	Positive true	Values false (32), true (5)	

รูปที่ 4 การเตรียมข้อมูลในประเภท Numerical

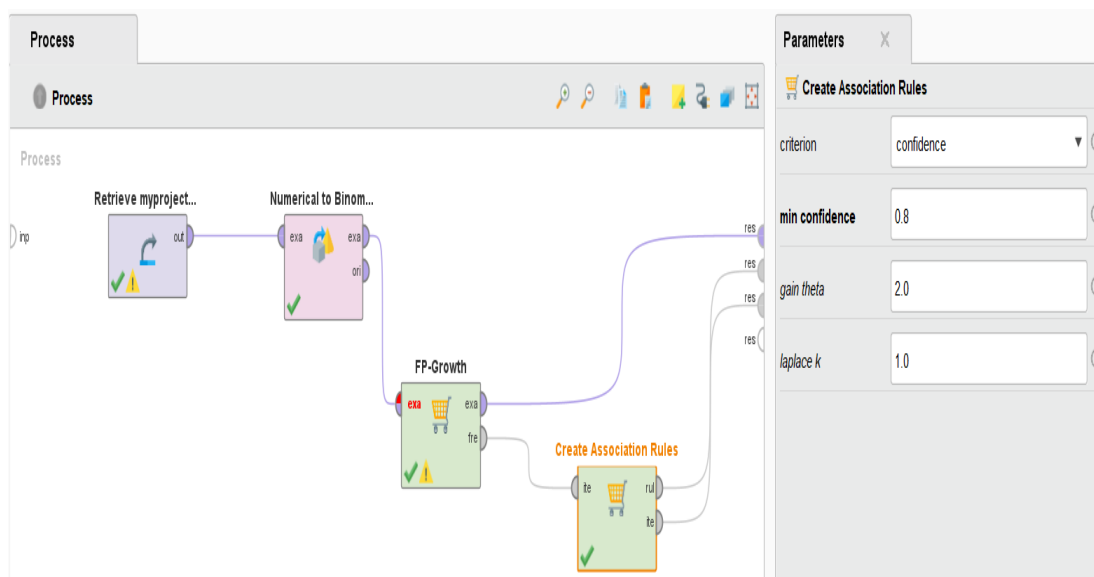
4. สร้างแบบจำลอง Modeling

4.1 กำหนดรายการอาหารและรายการความถี่จากข้อมูลของร้าน สเต็ก 420 ประเภทอาหาร จำนวน 32 รายการ และประเภทเครื่องดื่ม 32 รายการ ผลการคำนวณได้ค่าจำนวนที่เกิดขึ้นใน ค่า Support ตามขั้นตอนวิธีของ FP-Growth สร้างรูปแบบของสินค้าที่มักจะซื้อพร้อมกัน ด้วยขั้นตอนวิธีของ เอพฟี่-โกรธ Support เป็นปรากฏการณ์แรกที่ช่วยตัดจำนวน Rules ที่จะเกิดขึ้นให้น้อยลง โดยจะคัดเลือกเฉพาะ Itemset ที่มีค่า Support มากกว่า Minimum Support Threshold ดังรูปที่ 5

size	support	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
4	0.208	FRENCH FRIED	STEAK SET	JAEW HONPORK	SET SEAFOOD
4	0.243	FRENCH FRIED	STEAK SET	BEER SING	CHAG

รูปที่ 5 รูปแบบของสินค้าที่มักจะซื้อพร้อมกัน

4.2 สร้างกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้มาจากค่าเซตรายการความถี่ที่หาได้โดยกำหนด Minimum Confidence = 0.8 หากกฎความสัมพันธ์ที่ได้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด ก็สามารถนำกฎที่ได้ไปหาความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือพฤติกรรมกรซื้อสินค้าได้



รูปที่ 6 การเชื่อมต่อความสัมพันธ์โอเปอร์เรเตอร์

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence
1	SPY	JAEW HON PORK	0.216	0.804
2	FRENCH FRIED, BEER SING, CHANG	STEAK SET	0.243	0.806
3	STEAK SET, SET SEAFOOD	FRENCH FRIED, JAEW HON PORK	0.208	0.807
4	FRENCH FRIED	STEAK SET	0.617	0.815
5	BEER SING, CHANG	FRENCH FRIED	0.301	0.817
6	FRENCH FRIED, SET SEAFOOD	STEAK SET	0.222	0.826
7	STEAK SET, JAEW HON PORK	FRENCH FRIED	0.313	0.829

รูปที่ 7 ผลลัพธ์ของกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ FT-Growth Algorithm กำหนดค่า Minimum Support และ Minimum Confidence = 0.8

5. การประเมินผล Evaluation

การพิจารณาว่ากฎความสัมพันธ์ที่สร้างดีหรือไม่ จำเป็นต้องมีตัววัดประสิทธิภาพของกฎ คือ ค่าความเชื่อมั่น (Confidence) คือ การแสดงค่าความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ รูปแบบ ตัววัดประสิทธิภาพของกฎความสัมพันธ์

- Confidence แสดงความเชื่อมั่นของกฎความสัมพันธ์ที่เมื่อรูปแบบ LHS เกิดขึ้น แล้วรูปแบบ RHS จะเกิดขึ้น % ความน่าจะเป็น 1 ความน่าจะเป็นจะเกิดขึ้นด้วยทุกครั้ง ถ้า Confidence กฎนั้นสูงน่าสนใจกว่า

- Lift ถ้า Lift เกิน 1 แสดงว่าโอกาสจะเกิดขึ้นพร้อมกันมากกว่าแยก ถ้าน้อยกว่า 1 แสดงว่าตัวล่างมากกว่าตัวบน แสดงว่าซื้อแยกมากกว่า ภาพแสดงค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่น และ ค่าสหสัมพันธ์ ทั้งหมด 27 กฎที่ได้

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
1	SPY	JAEW HON PORK	0.216	0.804	1.274
2	FRENCH FRIED, BEER SING, CHANG	STEAK SET	0.243	0.806	1.134
3	STEAK SET, SET SEAFOOD	FRENCH FRIED, JAEW HON PORK	0.208	0.807	1.903
4	FRENCH FRIED	STEAK SET	0.617	0.815	1.147
5	BEER SING, CHANG	FRENCH FRIED	0.301	0.817	1.079

รูปที่ 9 แสดงตัวอย่างค่าสนับสนุน ค่าความเชื่อมั่น และค่าสหสัมพันธ์

6. Deployment

เป็นขั้นตอนในการนำกฎความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือรูปแบบพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าที่ได้ไปใช้ในการจัดโปรโมชั่นส่งเสริมการตลาดให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เพื่อให้เกิดความพึงพอใจสูงสุด โดยผู้วิจัยได้เสนอแนะให้ผู้ประกอบการทำการจัดโปรโมชั่นเพื่อกระตุ้นยอดขายโดยคัดเลือกกฎที่มีค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำเท่ากับ 0.8 ขึ้นไป จำนวน 27 กฎ นั้น คือ กฎที่ 1-27 ส่งผลให้ร้านค้ามียอดขายสินค้าในกลุ่มสินค้าและยอดขายเพิ่มขึ้น

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความสัมพันธ์สำหรับรายการอาหารและรายการเครื่องดื่มทั้ง 32 รายการ ที่มีกำหนดค่า Minimum Support และ Minimum Confidence = 0.8 จะได้ผลลัพธ์ทั้งหมด 27 กฎ รายการค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ขึ้นต่ำเท่ากับ 0.8 ขึ้นไป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กฎข้อที่ 1 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Spy ก็สั่งซื้อ Jaew Hon Pork ด้วย

กฎข้อที่ 2 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Beer Sing, Chang ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 3 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Set Seafood ก็สั่งซื้อ French Fried, Jaew Hon Pork ไปด้วย

กฎข้อที่ 4 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 5 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Beer Sing, Chan ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 6 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Set Seafood ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 7 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Jaew Hon Pork ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 8 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Chang จะสั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 9 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Jaew Hon Pork, Set Seafood ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 10 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Beer Sing ก็สั่งซื้อ Rench Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 11 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Sangsom ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 12 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Pepsi ก็สั่งซื้อ Steak Set ไปด้วย

กฎข้อที่ 13 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Regency ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 14 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Jaew Hon Pork, Set Seafood ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 15 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Set Seafood ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

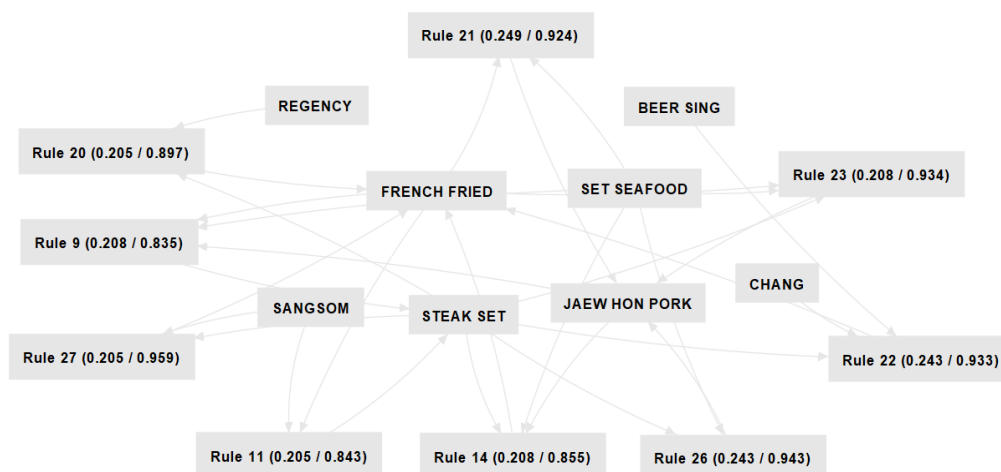
กฎข้อที่ 16 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Pepsi ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 17 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set ก็สั่งซื้อ French Fried ไปด้วย

กฎข้อที่ 18 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Sangsom ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 กฎข้อที่ 19 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Chang ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 กฎข้อที่ 20 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Regency ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 กฎข้อที่ 21 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Set Seafood ก็ซื้อ Jaew Hon Pork ไปด้วย
 กฎข้อที่ 22 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Beer Sing, Chang ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 กฎข้อที่ 23 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ French Fried, Steak Set, Set Seafood ก็ซื้อ Jaew Hon Pork ไปด้วย
 กฎข้อที่ 24 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Beer Sing ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 กฎข้อที่ 25 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Set Seafood ก็ซื้อ Jaew Hon Pork ไปด้วย
 กฎข้อที่ 26 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Set Seafood ก็ซื้อ Jaew Hon Pork ไปด้วย
 กฎข้อที่ 27 ถ้าลูกค้าสั่งซื้อ Steak Set, Sangsom ก็ซื้อ French Fried ไปด้วย
 ได้ทั้งหมด 27 กฎ โดย กฎที่ 1-20 มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.8 หรือร้อยละ 80 แต่มีเพียง 7 กฎเท่านั้นที่มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.9 หรือมากกว่าร้อยละ 90 ที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการทำกิจกรรมส่งเสริมการตลาดของร้าน สเติก 420 สุขุขทัย ให้ตรงความต้องการของลูกค้า เพื่อกระตุ้นความสามารถในการเพิ่มยอดขาย ก็คือกฎข้อที่ 21-27 โดยแสดงดังรูปที่ 10

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift
21	FRENCH FRIED, SET SEAFOOD	Jaew Hon Pork	0.249	0.924	1.463
22	STEAK SET, BEER SING, CHANG	French Fried	0.243	0.933	1.231
23	FRENCH FRIED, STEAK SET, SET SEAFOOD	Jaew Hon Pork	0.208	0.934	1.479
24	STEAK SET, BEER SING	French Fried	0.386	0.943	1.245
25	SET SEAFOOD	Jaew Hon Pork	0.339	0.943	1.493
26	STEAK SET, SET SEAFOOD	Jaew Hon Pork	0.243	0.943	1.493
27	STEAK SET, SANGSOM	French Fried	0.205	0.959	1.266

รูปที่ 10 แสดง 7 กฎที่มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.9 หรือมากกว่าร้อยละ 90



รูปที่ 11 ผลของกฎความสัมพันธ์ที่ดีที่สุดของรายการอาหารที่มี

2. ผลการศึกษาทดลองใช้รูปแบบพฤติกรรมการซื้อขายของลูกค้าร้าน สเติก 420 โดยการปรับปรุงและออกแบบโปรโมชั่นใหม่ โดยจัดโปรโมชั่นหมวดสินค้าประเภท Steak Set, French Fried, Jaew Hon Pork และ Set Seafood อยู่ใน Set เดียวกัน และมีการจัดโปรโมชั่นส่งเสริมการตลาด ดังนี้

ถ้าลูกค้าซื้อสินค้าในกลุ่มประเภท เมื่อสั่ง Steak Set คู่กับ Beer Sing หรือ Beer Chang รับฟรี French Fried หรือ แพ็คเก็จสำหรับครอบครัวที่สั่งหลายเมนูในครั้งเดียว เพื่อรับส่วนลดพิเศษ รับส่วนลด 10% และจัดโปรโมชั่นตลอดระยะเวลา 1 เดือน ช่วงระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2566 ถึง 31 ตุลาคม 2566 ทำให้ร้านอาหารมียอดขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 28% เมื่อเทียบกับช่วงเดือน สิงหาคม และ กันยายน 2566 ตามลำดับ ส่วน ยอดขายเฉลี่ยต่อการหนึ่งการซื้อในเดือนตุลาคมเพิ่มขึ้นเป็น 154 บาท เมื่อเทียบกับช่วง เดือน กรกฎาคม สิงหาคม และ กันยายน อยู่ที่ 15, 30 และ 15 บาท ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1 ทำให้ยอดขายเฉลี่ยต่อ 1 รายการ ซื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ 28.60 ส่วนยอดขายช่วงเดือน ตุลาคม คือ 840,000 บาท เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 42.90 เมื่อเทียบกับยอดขายเฉลี่ยช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน จะอยู่ที่ 588,000 บาท จากผลประกอบการที่เพิ่มขึ้นทำให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลโดยเฉพาะการค้นหาความสัมพันธ์ของ ข้อมูลที่เกิดขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าใจถึงพฤติกรรมของลูกค้าและสามารถตอบสนอง ความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบยอดขายช่วงเดือนจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายกับช่วงเดือนปกติยอดขาย
ย้อนหลัง 3 เดือน

รายละเอียด	ยอดขาย	ยอดขายต่อ 1 รายการซื้อ
ยอดขายช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน	588,000	538
ยอดขายเดือน ตุลาคม (จัดส่งเสริมการตลาด)	840,000	692
อัตราการเติบโตเมื่อเทียบกับ 3 เดือนก่อนหน้า	42.90	28.60

อภิปรายผล

จากผลการดำเนินงานวิจัยเรื่อง การหาความสัมพันธ์ด้วยขั้นตอนวิธี FT-Growth เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าร้านอาหาร กรณีศึกษา ร้าน สเด็ก 420 สุขโขทัย จ.สุโขทัย ประเทศไทย ซึ่งได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1) เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์รายการอาหารที่ถูกคำสั่งซื้อสำหรับเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของร้านประกอบการตัดสินใจ โดยใช้ขั้นตอนวิธี FT-Growth ในการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลผ่านโปรแกรม RapidMiner Studio เวอร์ชัน 10.3 กำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำเท่ากับ 0.95 และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำเท่ากับ 0.8 ได้กฎทั้งหมด 27 กฎความสัมพันธ์ แต่มีเพียง 7 กฎเท่านั้นที่มีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.9 หรือมากกว่าร้อยละ 90 ที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการทำกิจกรรมส่งเสริมการตลาด ให้ตรงความต้องการของลูกค้า เพื่อกระตุ้นความสามารถในการเพิ่มยอดขาย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร (นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง, พลเทพ เกษกุล, วิภาวรรณ บัวทอง และสมใจ จิตคำนึ่งสุข, 2020, หน้า 1-12) วัตถุประสงค์ข้อที่ 2) เพื่อพัฒนาแบบจำลองหาความสัมพันธ์ของพฤติกรรมคำสั่งเมนูอาหารของลูกค้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการขายและการตลาด โดยใช้เทคนิค กฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ในการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) กำหนด Minimum Confidence หากกฎความสัมพันธ์ที่ได้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด ก็สามารถนำกฎที่ได้ไปหาความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือพฤติกรรมการซื้อสินค้าได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อสินค้าในร้านสะดวกซื้อของนักศึกษาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล กรณีศึกษา ร้านสะดวกซื้อบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล วัตถุประสงค์ข้อที่ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพผลการวิเคราะห์สำหรับการวางแผนการจัดรายการส่งเสริมการขาย กรณีศึกษา ร้านอาหาร สเด็ก 420 จ.สุโขทัย ประเทศไทย จากกฎความสัมพันธ์ที่ดีที่ได้ทำให้ร้านได้ทราบว่าอาหารอะไรเป็นจุดเด่นของร้าน และทำให้ร้านอาหารสามารถจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาดที่สอดคล้องกับพฤติกรรมคำสั่งซื้อของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ยอดขายเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 28% เมื่อเทียบกับช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาทดลองใช้รูปแบบพฤติกรรมการซื้อขายสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกดีซูบ จังหวัดปัตตานี โดยใช้ขั้นตอนวิธี FT-Growth วิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายสินค้าของลูกค้าร้านค้าปลีกเพื่อการส่งเสริมการตลาด

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้จัดทำข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงการวิจัยและต่อยอดในอนาคต ดังนี้

1. การมีอัลกอริทึมที่หลากหลายเป็นสิ่งสำคัญในการทำเหมืองข้อมูล เนื่องจากชุดข้อมูลแต่ละชุดมีลักษณะและคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้น การใช้อัลกอริทึมที่หลากหลายจะช่วยให้สามารถปรับใช้ได้กับความต้องการและลักษณะของข้อมูลแต่ละชุดได้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การใช้อัลกอริทึมที่หลากหลายและความเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่จะช่วยให้การทำเหมืองข้อมูลมีประสิทธิภาพและสามารถใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น
2. แบบจำลองหากความสัมพันธ์ที่ได้มาสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบ โดยเพิ่มโอกาสการตัดสินใจให้กับเจ้าของกิจการในการจัดทำโปรโมชั่น เพื่อเพิ่มยอดขายกับธุรกิจต่อไป
3. การวิจัยนี้ได้ทดลอง กรณีศึกษา ร้าน สเต็ก 420 จ.สุโขทัย ประเทศไทยเท่านั้น ซึ่งยังไม่ได้ศึกษาปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ เช่น ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค ได้แก่ เพศ อายุ รายได้ อาชีพ เป็นต้น ที่อาจมีผลต่อความสัมพันธ์ของข้อมูลในการสั่งซื้ออาหารของลูกค้าทางร้านเพื่อวิเคราะห์ทางการตลาดได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

บรรณานุกรม

- ณัฐพัชร์ เศรษฐเสถียร. (2021). *Association Rule เครื่องมือเพื่อวิเคราะห์ตะกร้าการตลาด* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://bdi.or.th/big-data-101/what-is-association-rule/> [2566, 16 ตุลาคม].
- นงคราญ คำวิชัย. (2559). *เทคนิค Data Mining โดยซอฟต์แวร์ Rapid Miner Studio* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://elsci.ssru.ac.th/thanakorn_ui/pluginfile.php/27/block_html/content/Practical%20Data%20mining%20with%20Rapidminer%20Studio%207.pdf [2566, 16 ตุลาคม].
- นรินทร์ จิวิตัน. (2022). การค้นหากฎความสัมพันธ์และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขายอาหารญี่ปุ่น. *JIST Journal of Information Science and Technology*, 12(1), หน้า 3.
<https://doi.org/10.14456/jist.2022.1>

นัฐพงษ์ ประทีป ณ ถลาง, พลเทพ เกษกุล, วิภาวรรณ บัวทอง และสมใจ จิตคำนึ่งสุข. (2563).

เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลแบบการสร้างกฎความสัมพันธ์ในการจัดการร้านอาหาร.

PKRU SciTech Journal, 4(1), หน้า 1-12.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย จำกัด. (2566). *ระบบ AI ทิศทาง Food Delivery ปี 66* (ออนไลน์).

เข้าถึงได้จาก: <https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/FoodDelivery-FB-05-01-2023.aspx> [2566, 16 ตุลาคม].

ศุภชานันท์ วนภู. (2564). *แบบจำลองการวิเคราะห์และค้นหาความสัมพันธ์ของการสั่งอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพผู้ประกอบการร้านอาหารด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล*. รายงานการวิจัย

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ, คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

อับดุลเลาะ บากา, สุลัยมาน เกอโสะ, อิสมาแอ ล่าเตะเกะ, อรรถพล อดุลยศาสตร์, พรณิ แพงทิพย์

และฟูไตละห์ ตือมอ. (2565). การหาความสัมพันธ์ด้วยขั้นตอนวิธีเอพี-กโร

เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการซื้อขายของลูกค้าร้านค้าปลีก. *Journal of Technology*

Management Rajabhat Maha Sarakham, 9(2), หน้า 27.

Amazon Web Services. (2565). *การทำเหมืองข้อมูล* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<https://aws.amazon.com/th/what-is/data-mining/> [2566, 9 ตุลาคม].

Ramasamy, S. & Nirmala, K. (2017). Disease prediction in Data Mining using

association Rule Mining and keyword based clustering algorithms.

International Journal of Computers and Applications, 42(1), pp. 1-8.

<https://doi.org/10.1080/1206212X.2017.1396415>

RapidMiner Studio. (2024). *Getting-started with RapidMiner Studio* (Online).

Available: <https://docs.rapidminer.com/9.7/studio/getting-started/index.html>,
[2023, September 25].

Shuanggui, Tian, Xiao, Yong & Shen, Shaowu. (2020). Distribution analysis of

pulmonary diseases in Traditional Chinese medicine based on FP-Growth

algorithm. *IEEE International Conference on Bioinformatics and*

Biomedicine (BIBM), pp.1586-1589.

การพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและ รับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ

กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี

A DEVELOPMENT OF A LINE CHATBOT APPLICATION TO SUPPORT
SERVICES AND RECEIVE NOTIFICATIONS OF AUTOMATED DEPOSIT
AND WITHDRAWAL MACHINE MALFUNCTIONS: A CASE STUDY OF
A COMMERCIAL BANK IN PATHUM THANI PROVINCE

วรรณฤทธิ์ บรรเทาวงศ์*

Wannarit Buntaowong

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

งานวิจัยพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ 3) เพื่อประเมินผลการยอมรับในการใช้งานระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบงานเดิมเพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท โดยใช้เครื่องมือ ไลน์ดีเวลลอปเปอร์ บอทน้อย แอปซีตและลูกเกอร์สตูดิโอ และทำการประเมินผลการยอมรับการใช้เทคโนโลยี (TAM) จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 127 คน เป็นผู้ใช้งานระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Assistant Professor, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

เครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ในจังหวัดปทุมธานี กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่าระบบมีความรวดเร็วและสะดวกต่อการให้บริการตรงความต้องการ มีความเหมาะสม พบว่าผลการประเมินการยอมรับมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.54 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.92 โดยอยู่ในระดับมากซึ่งระบบมีประโยชน์ และมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท, ดาต้าวิซวลไลเซชัน, เครื่องฝากถอนเงินสดอัตโนมัติ

ABSTRACT

The research aimed to develop a Line chatbot application to support service provision and incident reporting. The objectives were 1) to study the support of service provision and incident reporting for automated teller machines, with a case study of commercial banks in Pathum Thani province, 2) to design and develop a Line chatbot application to support service provision and incident reporting for automated teller machines, and 3) to evaluate the acceptance of using the Line chatbot application system to support service provision and incident reporting for automated teller machines. The existing system was analyzed to design and develop the Line chatbot application, utilizing tools such as Line Developer, Botnoi, AppSheet, and Looker Studio. The Technology Acceptance Model (TAM) was used to evaluate acceptance from a sample group of 127 users of the Line chatbot application to support service provision and incident reporting for automated teller machines, with a case study of commercial banks in Pathum Thani province. The sample group indicated that the system was fast, convenient, and met their needs. The average acceptance evaluation score ($\bar{X}$) was 3.54 with a standard deviation (SD) of 0.92, indicating a high level of usefulness and effectiveness of the system.

Keywords: Application Line Chatbot, Data Visualization, Automatic Deposit and Withdrawal Machine.

บทนำ

ธนาคารพาณิชย์เป็นธนาคารที่ให้บริการธุรกรรมทางการเงินทั้งการรับฝากเงินสด เบิกถอนเงินสด หรือการให้บริการทางด้านสินเชื่อ ถ้าลูกค้าทำธุรกรรมฝากเงินสดกับธนาคารพาณิชย์ทางธนาคารจะให้อัตราดอกเบี้ยประจำปีแก่ลูกค้า และลูกค้าสามารถเบิกถอนเงินสดที่ฝากไว้กับทางธนาคารได้ แต่การทำธุรกรรมในแต่ละครั้งลูกค้าต้องเดินทางเข้าไปทำธุรกรรมที่หน้าสาขาในวัน

และเวลาทำการ ทางธนาคารพาณิชย์จึงได้มีการจัดหาเครื่องให้บริการธุรกรรมฝากถอนอัตโนมัติจากผู้จำหน่ายนำมาติดตั้งทั่วประเทศ เพื่อรองรับการให้บริการทำธุรกรรมฝากถอนอัตโนมัติแก่ลูกค้า โดยที่ลูกค้าสามารถทำธุรกรรมได้ตลอด 24 ชั่วโมง

เนื่องจากเครื่องให้บริการธุรกรรมฝากถอนอัตโนมัตินั้นมีการให้บริการลูกค้าอยู่ตลอด 24 ชั่วโมง จึงทำให้บางครั้งเครื่องเกิดการทำงานที่ผิดพลาดหรือมีปัญหาระหว่างการใช้งานเบื้องต้นทางธนาคารพาณิชย์ได้มีฝ่ายให้บริการที่คอยช่วยบริการ และรับแจ้งปัญหาต่าง ๆ จากลูกค้าที่มาใช้บริการเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ ถ้าลูกค้าพบเจอเครื่องไม่พร้อมให้บริการหรือขัดข้องระหว่างทำรายการนั้นลูกค้าจะโทรติดต่อเข้ามาแจ้งปัญหากับฝ่ายให้บริการ โดยฝ่ายให้บริการนั้นจะทำการรับเรื่องปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของธนาคาร เพื่อให้เข้าไปแก้ไขโดยด่วน แต่ด้วยปัญหาของเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ นั้น มีหลายสาเหตุหลายอาการ บางครั้งอาจจะต้องใช้ช่างดูแลจากบริษัทของผู้จำหน่ายเครื่องโดยตรงในการแก้ไข และด้วยการให้บริการธุรกรรมทางการเงินของธนาคารพาณิชย์ มีการให้บริการที่หลากหลาย จึงทำให้มีลูกค้าที่ติดต่อเข้ามาจำนวนมากในบางครั้งอาจทำให้ลูกค้าที่ติดต่อเข้ามาแจ้งปัญหาเครื่องฝากถอนอัตโนมัติเร่งด่วนต้องรอสายนานจึงเกิดความไม่พอใจ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะจัดทำระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการให้บริการลูกค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมงและเพื่อเพิ่มช่องทางในการรับแจ้งปัญหาเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องของเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี แสดงกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังรูปที่ 1 ดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการให้บริการลูกค้าเป็นประเด็นสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจในยุคปัจจุบันด้วยการเข้าใจลึกซึ้งถึงความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า การให้บริการที่มีคุณภาพและความคุ้มค่า การสร้างความสัมพันธ์และประสบการณ์ที่ดี การให้บริการลูกค้าไม่เพียงแต่เป็นกระบวนการแค่การบริการเท่านั้น มันเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สร้างความพึงพอใจและความเชื่อมั่นให้กับธุรกิจขององค์กร ด้วยการเข้าใจลึกซึ้งเกี่ยวกับลูกค้า การสร้างประสบการณ์ที่ดี การสร้างความสัมพันธ์ยาวนาน และการปรับปรุงการเรียนรู้ตลอดเวลา ได้อย่างยั่งยืนในยุคปัจจุบัน

แนวคิดที่เกี่ยวกับระบบแชทบอท ระบบแชทบอท คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือปัญญาประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นเพื่อดูแลการสนทนาของผู้ใช้ ทั้งในรูปแบบตัวอักษร (Text) เสียง (Speech) ได้แบบ Real Time โดยใช้เทคโนโลยี Artificial Intelligent (AI) ที่ถูกพัฒนาขึ้นให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาแบบอัตโนมัติผ่าน Messaging Application เสมือนการโต้ตอบของคนจริง ๆ หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นโปรแกรมตอบกลับอัตโนมัติ ซึ่งตัวโปรแกรมนี้จะถูกฝังอยู่บน Server, Application, หรือโปรแกรม Chat ต่าง ๆ

ทฤษฎีการยอมรับ TAM การยอมรับ TAM เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเข้าใจพฤติกรรมของผู้ใช้ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในธุรกิจ โดยรวมมาจากทฤษฎีที่มีเจตนาการด้านการใช้เทคโนโลยี ซึ่งแบ่งออกเป็นสองมิติหลักคือ ความใช้งานง่าย (Perceived Ease of Use) และประโยชน์ที่รับรู้ (Perceived Usefulness) โดยมีองค์ประกอบย่อย เช่น ความประพฤติดของผู้ใช้และปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อการยอมรับ เช่น ความรู้ก่อนใช้งาน ความเชื่อ และการกระจายของการใช้งาน เป็นต้น ทฤษฎีการยอมรับ TAM ช่วยให้ธุรกิจสามารถวางแผนและดำเนินการในด้านการตลาด การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การฝึกอบรมผู้ใช้ให้เข้าใจ และยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานง่าย การสร้างการฝึกอบรมที่เข้าใจง่ายและมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเทคโนโลยีเข้าสู่ธุรกิจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วีรศักดิ์ ขวตานุช (2565) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อการพัฒนากระบวนการสนับสนุนงานบริการคอมพิวเตอร์จุดประสงค์หลักของการวิจัยนี้ เพื่อช่วยในการรับแจ้งปัญหาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือไดอะล็อกโฟลว์ และไลน์ออฟฟิศเซียลแอดเคาท์ ในการสร้างแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทในการศึกษาปัญหาแนะนำการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท มีผลการประเมินการยอมรับมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.44 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.69 ถือว่าอยู่ในระดับมากที่สุด

นันทน์ภัส ประจกการ (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า (Customer Service Chatbots) สำหรับธุรกิจ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาเพื่อช่วยให้ธุรกิจสามารถตัดสินใจและวางทิศทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า ผลของงานวิจัย

พบว่า ความสำคัญของแชทบอทไม่ได้อยู่เพียงแค่ประโยชน์การใช้งานและสามารถช่วยสนับสนุนการทำงานของบุคลากรในธุรกิจได้เพียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการที่แชทบอทสามารถทำให้ธุรกิจสามารถได้รับข้อมูลของผู้ใช้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษาธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ
3. เพื่อประเมินผลการยอมรับการใช้งานระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการ และรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิธีการดำเนินงาน ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการ และรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี ผู้ศึกษาได้พัฒนาระบบตามขั้นตอนวงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) 5 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาาระบบเดิม เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบ ทดสอบการทำงานของระบบ และประเมินผลการยอมรับ

1. ศึกษาาระบบเดิมศึกษาปัญหาการทำงานจากขั้นตอนการทำงานของฝ่ายให้บริการ และช่างดูแลแบบดั้งเดิม (As-Is) เพื่อเรียนรู้รายละเอียดขั้นตอนการทำงานของทุกฝ่าย และนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบระบบแชทบอท เพื่อให้ตัวแชทบอทมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล 2 รูปแบบ ได้แก่ ข้อมูลแบบปฐมภูมิ (Primary Data) เก็บรวบรวมข้อมูลรายงานจากการสัมภาษณ์ฝ่ายให้บริการและช่างดูแล และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) การรวบรวมข้อมูลจากระบบแจ้งซ่อมเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ

3. นำขั้นตอนมาวิเคราะห์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ โดยได้เห็นความต้องการ และปัญหาดังกล่าวจึงนำระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทมาใช้เพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ โดยสร้างชุดคำถามใน บอทน้อย พร้อมทำการสร้างแอปชิต แล้วทำการเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันไลน์เพื่อสร้างระบบแชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ นำข้อมูลการแจ้งปัญหามาเก็บลงในกูเกิ้ลชีตแล้วนำข้อมูลดาวีซาล์วไลเซนซ์มาเพื่อแสดงสถานะการแก้ไข

4. ทดสอบการทำงานของระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี

5. การประเมินการยอมรับใช้งานระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ จากกลุ่มเป้าหมาย ทั้งหมด 127 คน โดยแบ่งเป็นผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 15 คน และผู้ใช้บริการเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ จำนวน 112 คน ผู้วิจัยได้ออกแบบการประเมินระบบด้วยแบบประเมินการยอมรับการใช้งานระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี

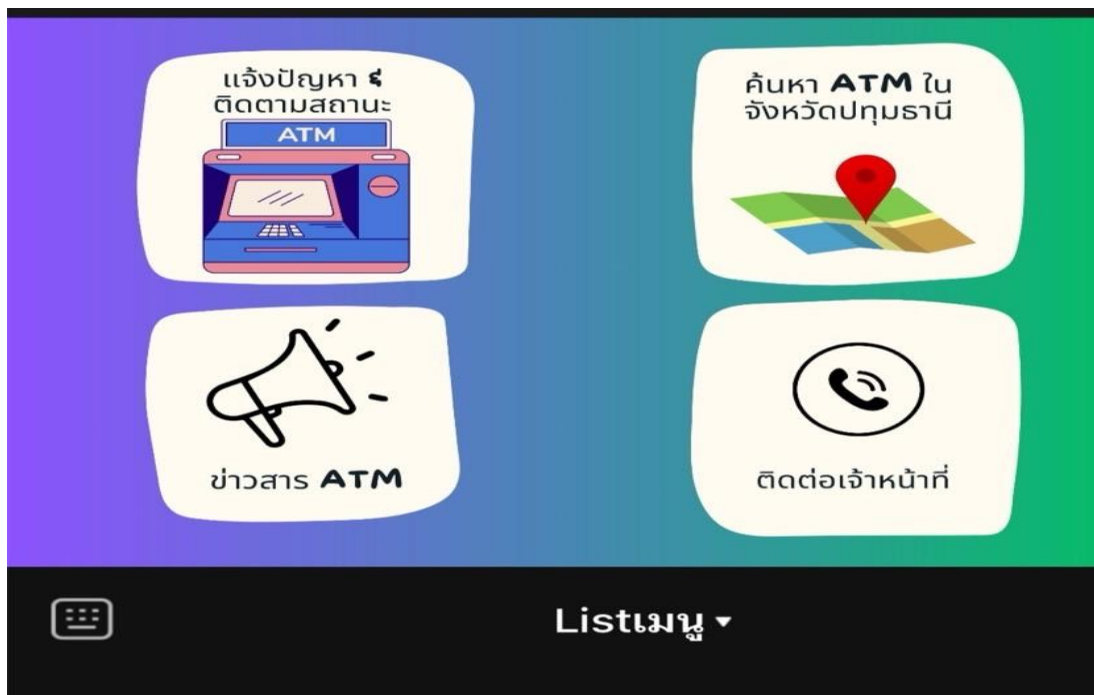
การออกแบบสถาปัตยกรรม (System Model)

การออกแบบสถาปัตยกรรมโดยผู้ใช้งานจะทำการแจ้งปัญหาผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในโทรศัพท์มือถือ ข้อมูลที่ผู้ใช้งานแจ้งเข้ามาจะถูกบันทึกลงในกูเกิ้ลชีต หรือถ้าผู้ใช้เรียกข้อมูลที่อยู่ในกูเกิ้ลชีต จะถูกดึงออกไปแสดงในแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท ดังรูปที่ 2



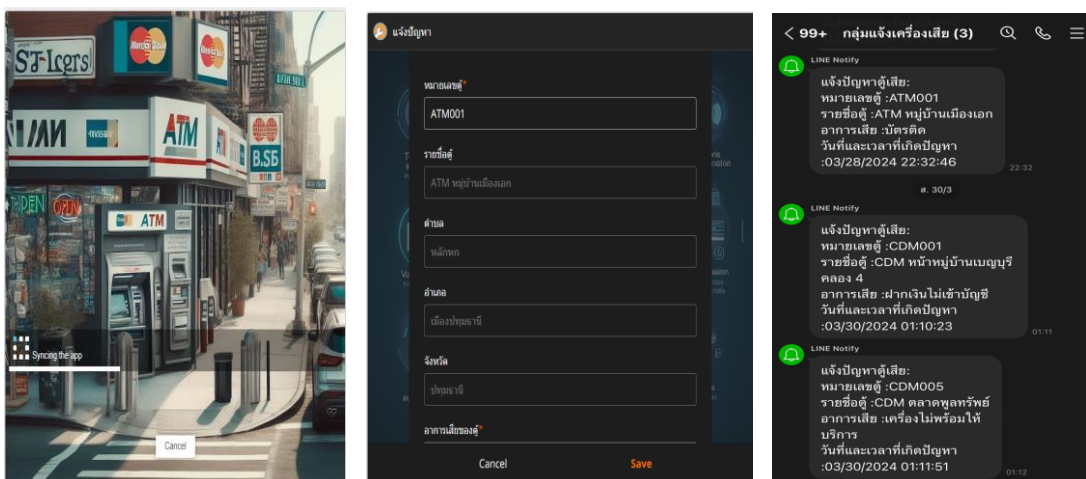
รูปที่ 2 การออกแบบสถาปัตยกรรมของการทำงานของแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท

List เมนูไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง 1) แจ้งปัญหาและติดตามสถานะเพื่อรับแจ้งปัญหาจากผู้ใช้งาน 2) ค้นหา ATM ในจังหวัดปทุมธานี แจ้งที่อยู่เครื่องฝากถอนอัตโนมัติที่อยู่ในจังหวัดปทุมธานี 3) ข่าวสาร ATM แจ้งเตือนข่าวสารเกี่ยวกับเครื่องฝากถอนอัตโนมัติ 4) ติดต่อเจ้าหน้าที่แจ้งเบอร์ดติดต่อเจ้าหน้าที่ดูแลหน่วยงานนั้น ๆ โดยตรง ดังรูปที่ 3



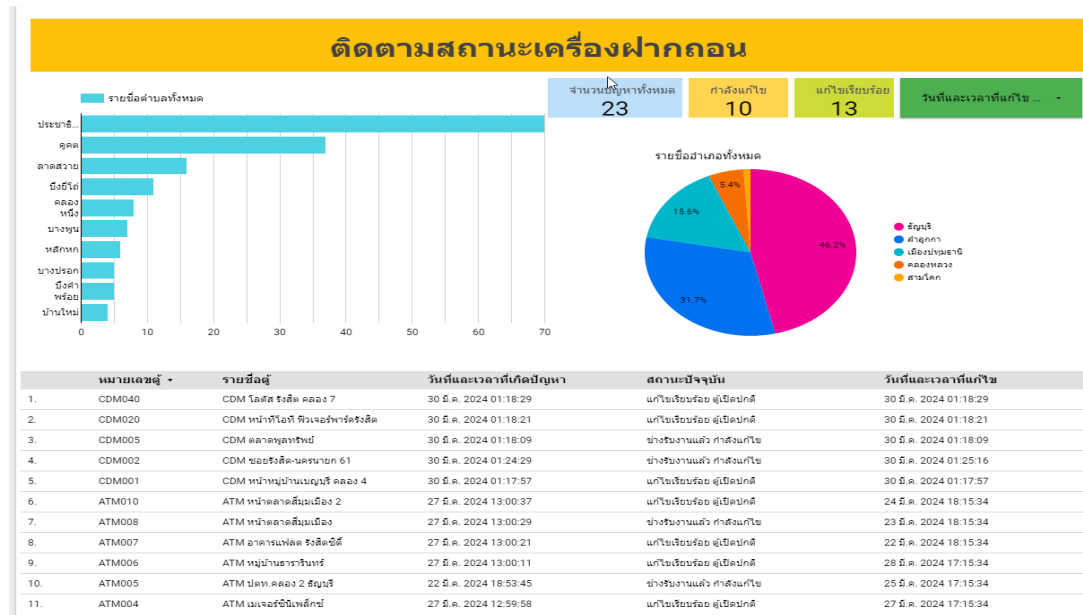
รูปที่ 3 List เมนูเครื่องฝากถอนอัตโนมัติในจังหวัดปทุมธานี

แจ้งปัญหาและติดตามสถานะ เมื่อผู้ใช้เลือกแจ้งปัญหาและติดตามสถานะ ทางไลน์แชทบอท จะทำการเปิดแอปชิตขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลแจ้งปัญหาผ่านแอปชิตเมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว Save ข้อมูลจะถูกกรอกลงไปยังกูเกิลชีตและทำการ LINE Notify ไปหาช่างที่ดูแลทันที ดังรูปที่ 4



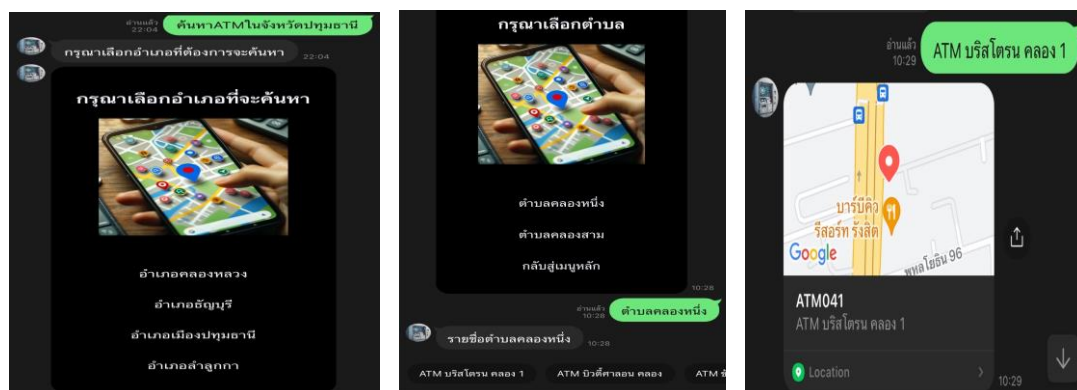
รูปที่ 4 แพลตฟอร์ม แอปชิต หน้าจอในการรับแจ้งปัญหาจากผู้ใช้งาน และ LINE Notify แจ้งเตือนปัญหาเครื่องฝากถอนให้ช่างทราบ

ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบติดตามสถานะเครื่องฝากถอนอัตโนมัติที่มีการแจ้งปัญหาได้ ว่าเครื่องฝากถอนอัตโนมัติที่แจ้งปัญหาไปนั้นซ่อมสำเร็จหรือยัง หรือการซ่อมถึงขั้นตอนไหน ผ่านหน้าแดชบอร์ด ดังรูปที่ 5



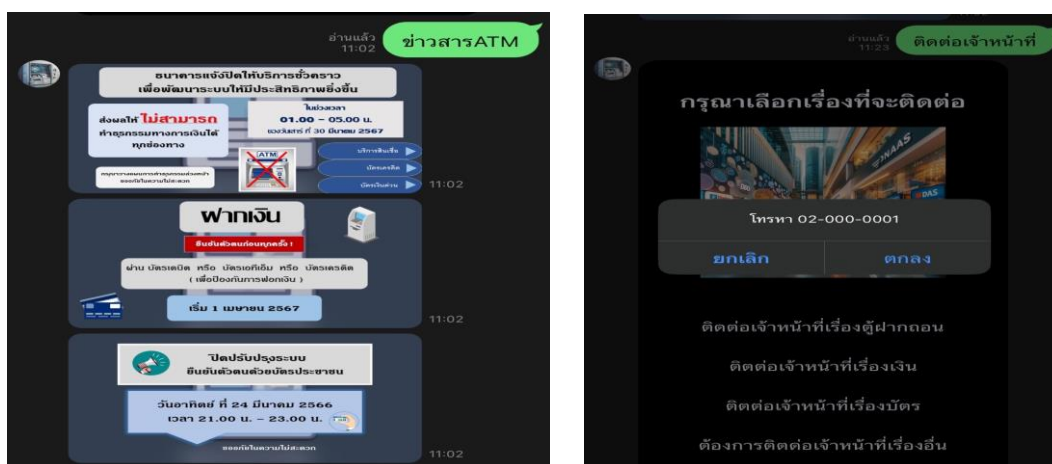
รูปที่ 5 การแสดงข้อมูลติดตามสถานะ

ค้นหา ATM ในจังหวัดปทุมธานี ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเครื่องฝากถอนอัตโนมัติที่อยู่ในจังหวัดปทุมธานีได้ โดยเมื่อผู้ใช้เลือกค้นหา ATM ในจังหวัดปทุมธานี แหบอทจะตอบกลับให้ผู้ใช้เลือกอำเภอที่ต้องการค้นหาเมื่อผู้ใช้เลือกอำเภอที่ต้องการแล้ว แหบอทจะตอบกลับให้เลือกตำบลที่ต้องการค้นหาแล้ว แหบอทจะตอบกลับเป็น Quick Reply รายชื่อตู้ที่อยู่ในตำบลนั้นออกมา เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกรายชื่อตู้นั้น แหบอทจะตอบกลับเป็นแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปิดนำทางไปที่เครื่องนั้น ๆ ได้ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ระบบแหบอทค้นหาตู้ ATM

ในการให้บริการระบบไลน์แชทบอทสามารถทำการแจ้งเตือนข่าวสาร ATM ต่าง ๆ โดยระบบไลน์แชทบอทจะอัปเดตข่าวสารเกี่ยวกับตู้ ATM เช่น ธนาคารมีปิดปรับปรุงระบบ ธนาคารมีการปรับปรุงเกี่ยวกับการให้บริการเป็นต้น และสามารถติดต่อกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานต่างได้โดยตรง ถ้าผู้ใช้เลือกหน่วยงานที่ต้องการจะติดต่อจะมีเบอร์ติดต่อหน่วยงานนั้น ๆ ได้โดยตรง ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ข่าวสาร ATM และ ติดต่อเจ้าหน้าที่

ผลการประเมินผลยอมรับในการใช้งานแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทโดยได้ทำการทดสอบในผู้ใช้งานจำนวน 127 ท่าน ด้วยแบบประเมินวัดค่าระดับเกณฑ์การวัด 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	4.21-5.00	หมายถึง มีระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	3.41-4.20	หมายถึง มีระดับมาก
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	2.61-3.40	หมายถึง มีระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.81-2.60	หมายถึง มีระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ยระหว่าง	1.00-1.80	หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

โดยผลการประเมินการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทในการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องสรุปผลได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินผลการยอมรับแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท

ข้อความ	$\bar{X}$	SD	ระดับ
การรับรู้ประโยชน์ (PU) :			
1. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท ทำให้คุณแจ้งเหตุขัดข้องได้ง่ายและสะดวกขึ้นหรือไม่	3.86	1.19	มาก
2. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท สนับสนุนการบริการได้ตรงตามต้องการหรือไม่	3.65	0.92	มาก
3. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท มีความเหมาะสมและมีประโยชน์มากน้อยเพียงใด	3.46	0.92	มาก
การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (PE) :			
1. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอท สนับสนุนการบริการได้ตรงตามต้องการหรือไม่	3.52	0.95	มาก
2. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเข้าใจในคำถามและให้คำตอบตรงหรือไม่	3.63	0.97	มาก
3. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอทตอบคำถามได้รวดเร็วหรือไม่	3.51	0.92	มาก
ความพึงพอใจในการใช้งาน (US) :			
1. แอปพลิเคชันแชทบอทสามารถทำให้การบริการดีขึ้นหรือไม่	3.61	0.83	มาก
2. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอทของเรามีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาหรือสนับสนุนความต้องการของคุณได้ดีหรือไม่	3.43	0.96	มาก
3. แอปพลิเคชันไลน์แชทบอทมีประสิทธิภาพตอบสนองได้ตรงตามคำถามหรือไม่	3.39	0.99	ปานกลาง
4. ท่านพอใจในแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทของเราหรือไม่	3.37	1.02	ปานกลาง
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	3.54	0.97	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้งาน จำนวน 127 คน มีค่าเฉลี่ยในการประเมินผลการยอมรับการใช้งานแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเป็น ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.97 ซึ่งเห็นได้ว่าผู้ใช้งานแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการบริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง เครื่องฟากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ ในจังหวัดปทุมธานี มีการยอมรับในการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องของเครื่องฝากถอนอัตโนมัติในธนาคารพาณิชย์ที่จังหวัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่า ระบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบคำถาม และรับแจ้งเหตุได้ตลอด 24 ชั่วโมง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการและแก้ไขปัญหาความล่าช้าในระบบเดิม ผลการประเมินการยอมรับการใช้งานแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ 127 คนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยผลการประเมินการยอมรับมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 3.54 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.92 ซึ่งแสดงถึงการยอมรับอย่างมีนัยสำคัญ

อภิปรายผล

การพัฒนาระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชันไลน์และระบบดาต้าวิซวลไลเซชันบนคลาวด์เพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง เครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ธนาคารพาณิชย์ในจังหวัดปทุมธานี โดยใช้ข้อมูลเครื่องฝากถอนอัตโนมัติที่อยู่ในจังหวัดปทุมธานี เพื่อนำมาสร้างระบบแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท ซึ่งสามารถสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้องอย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบไลน์แชทบอทจะมี 4 รายการ ได้แก่ 1) แจ้งปัญหาและติดตามสถานะ 2) ค้นหา ATM 3) ข่าวนาย ATM 4) ติดต่อเจ้าหน้าที่ ทำให้การให้บริการและรับแจ้งเหตุแก่ลูกค้าสะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งได้ตรงกับผลวิจัยของ นันทน์ภัส ประจักษ์การ (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า (Customer Service Chatbots) ผลของงานวิจัยเพื่อสนับสนุนการตอบข้อมูลลูกค้าโดยเฉพาะ และสามารถตอบลูกค้าได้ตลอด 24 ชั่วโมง สะดวกและรวดเร็วเช่นกัน ซึ่งจะสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วีรศักดิ์ ชวตนะ (2565) ได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทเพื่อการพัฒนากระบวนการสนับสนุนงานบริการคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการรับแจ้งปัญหาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือไดอะล็อกโฟลว์ และไลน์ออฟฟิศเชียลแอคเคาท์ ในการสร้างแอปพลิเคชันไลน์แชทบอทแนะนำการแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ และแอปพลิเคชันไลน์แชทบอท มีผลการประเมินการยอมรับมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.44 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.69 ถือว่าอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการพัฒนาระบบไลน์แชทบอทเพื่อสนับสนุนการให้บริการและรับแจ้งเหตุขัดข้อง เครื่องฝากถอนอัตโนมัติ กรณีศึกษา ในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งยังมีข้อจำกัด และสิ่งที่ต้องพัฒนาต่อไป เนื่องจากในด้านข้อมูลเป็นเพียงข้อมูลด้านเครื่องฝากถอนในจังหวัดปทุมธานี เท่านั้น อนาคตสามารถนำไปพัฒนาใช้งานร่วมกับงานบริการอื่นของธนาคารได้ จึงควรมีการนำระบบไลน์แชทบอทไปพัฒนาให้ใช้งานกับแผนกอื่น ๆ ของธนาคารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของธนาคาร

บรรณานุกรม

- ณภัทร ไชยพราหมณ์, ณัฐวุฒิ ทุมรัตน์ และชูพันธุ์ รัตนโกศา. (2563). ระบบตอบกลับและแจ้งข้อมูลทางการศึกษาผ่านไลน์บอท. *Journal of Information Science & Technology*, 10(2), หน้า 59-70.
- ธวัชชัย พรหมรัตน์ และนันท์วัฒน์ คำภา. (2566). ระบบสารสนเทศแจ้งซ่อมส่วนงานช่างโดยใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, 2(1), หน้า 75-89. <https://doi.org/10.14456/ksti.2023.5>
- นันทน์ภัส ประจงการ. (2560). *แนวทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า (Customer Service Chatbots) สำหรับธุรกิจ*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการตลาด, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วีรศักดิ์ ชวดนุช. (2565). *แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อการพัฒนากระบวนการสนับสนุนงานบริการคอมพิวเตอร์*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ศิวายุ เลิศเสรี. (2563). *แอปพลิเคชันแชทบอทเพื่อให้บริการข้อมูลติดตั้งสายใยแก้วนำแสง กรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วน จำกัด เอส.ที. เอส.คอมมูนิเคชั่น*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สุนิสา ศรแก้ว. (2561). *การยอมรับเทคโนโลยี chatbot ในธุรกิจธนาคารในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการเงินและการธนาคาร, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- 9EXPERT. (ม.ป.ป.). *Google Sheets คืออะไร เริ่มต้นอย่างไร* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.9experttraining.com/articles/google-sheets-คืออะไร-เริ่มต้นอย่างไร> [2565, 27 มกราคม].
- ICONEXT WRITER. (ม.ป.ป.). *Chatbot คืออะไร ประโยชน์และตัวอย่างการนำไปใช้ในธุรกิจ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://iconext.co.th/th/2022/01/27/chatbot-คืออะไร-ประโยชน์และตัว/> [2565, 27 มกราคม].
- Solis-Quispe, Jean Martin, Quico-Cauti, Kathia Milagros & Ugarte, Willy . (2021). Chatbot to simplify customer interaction in e-commerce channels of retail companies. *In Information Technology and Systems*, 2021(1), pp. 561-570. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68285-9_52

การพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการ ข้อมูลด้านสุขภาพ ภูมิศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ A DEVELOPMENT OF AI SERVICE BOT FOR PROVIDING HEALTHCARE SERVICE: A CASE STUDY OF DAORUNG CLINIC

ศาสตราจารย์ เสี่ยมศักดิ์*

Satsawat Sangiamsak

ดร.สุกษสวัสดิ์ ญัฐวุฒิสวัสดิ์**

Dr.Sooksawatdee Nattawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนา ทดสอบ และประเมินผลแชทบอทสำหรับให้บริการถาม-ตอบ ข้อมูลด้านสุขภาพ ภูมิศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ ข้อมูลประชากร และกลุ่มตัวอย่างถูกเก็บรวบรวมจากหน่วยบริการภายในคลินิก ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากห้องไลน์แชทบอทรวมกับการพัฒนาแชทบอท ระหว่างเดือนสิงหาคม 2566-มกราคม 2567 รวมระยะเวลา 6 เดือน โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวม แล้วนำมาออกแบบเป็นระบบแชทบอทโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับกูเกิลไดอะล็อกฟลว์และกูเกิลแอสคริปต์ โดยทำการเก็บข้อมูลและเชื่อมต่อกันผ่านเว็บฮุกที่เป็นแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ตเฟส ผลทำการทดสอบการทำงานและประเมินผลความพึงพอใจด้วยผู้ใช้งานระบบทั้งหมด 36 คน โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือ ผลการประเมิน พบว่า ภาพรวมของแบบประเมินพึงพอใจได้ผล ค่าเฉลี่ย 3.85 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.83 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: แชทบอท, การบริการ, ดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์, ปัญญาประดิษฐ์, สุขภาพ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** รักษาการผู้อำนวยการหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of School in Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Acting Director of MSIT and PH.D.IT in the Information Technology Program, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: satsawat.san@spumail.net

ABSTRACT

The objective of this research was to study, develop, test, and evaluate a chatbot for providing health information services, specifically for the Daorung Clinic case study. Demographic data and sample groups were collected from the services within the clinic. This included data obtained from the chatbot's LINE chat room during the six-month development period from August 2023 to January 2024. The researchers studied and gathered this information to design a chatbot system using a LINE business account, combined with Google Dialogflow and Google Apps Script. Data were collected and connected through webhooks that served as application interfaces. The performance of the chatbot and user satisfaction were tested and evaluated by 36 system users using an online questionnaire as the assessment tool. The evaluation results showed that the overall satisfaction score had an average of 3.85 with a standard deviation of 0.83, indicating that the users were highly satisfied.

Keywords: Chatbot, Service, Daorung Clinic, Artificial Intelligence (AI), Health.

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีเอไอ (AI-Artificial Intelligence) กำลังเป็นนวัตกรรมของการพัฒนาและปรับปรุงทั้งในด้านธุรกิจและบริการลูกค้า เครื่องมือแชทบอท (Chatbot) กลายเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพและคุณภาพของการบริการให้มีความทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในด้านการต่าง ๆ ซึ่งแชทบอทถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้โดยอัตโนมัติทันทีและรวดเร็ว ซึ่งแชทบอทสามารถตอบคำถามซ้ำ ๆ ที่มีผู้ใช้งานจำนวนมากถามเข้ามา ช่วยให้เกิดความสะดวกและประหยัดเวลากับผู้ใช้บริการ

ปัจจุบันผู้คนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในด้านสุขภาพมากขึ้น ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาให้บริการด้านการแพทย์มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์สวมใส่หรือแอปพลิเคชันบนมือถือที่สามารถให้ข้อมูลสุขภาพได้ ทั้งนี้อาจรวมถึงการมาใช้บริการด้านสุขภาพด้วย ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์อาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้บริการ อาจทำให้เกิดความล่าช้าในการประสานงานด้านต่าง ๆ จนทำให้ผู้ที่มาใช้บริการเกิดความเบื่อหน่ายในการรอคอย ด้วยเหตุนี้เทคโนโลยีหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ จึงมีความสำคัญต่อการบริการด้านสุขภาพเป็นอย่างมาก (ธนากรกรุงเทพ, ออนไลน์, 2565)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการด้านสุขภาพ เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานและช่วยให้ข้อมูลด้านบริการ เช่น วัน เวลา

ทำการ หมายเลขโทรศัพท์ บริการตรวจ การดูแลสุขภาพเบื้องต้น เป็นต้น ช่วยให้เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับผู้ใช้บริการให้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยให้ผู้ใช้บริการได้ทราบข้อมูลตลอด 24 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและออกแบบระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2. เพื่อพัฒนาบอทหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการสอบถามข้อมูลด้านสุขภาพ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ

สมมติฐานของการวิจัย

บอทหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการสอบถามข้อมูลด้านสุขภาพสามารถสร้างความพึงพอใจให้ผู้ใช้งานในระดับมากขึ้นไป

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ปัญญาประดิษฐ์ (AI: Artificial Intelligence) คือเครื่องจักร (Machine) มีฟังก์ชันที่สามารถทำความเข้าใจ เรียนรู้ เช่น การรับรู้ การเรียนรู้ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหา เป็นต้น เครื่องจักรที่มีความสามารถเหล่านี้ถือเป็นปัญญาประดิษฐ์ นั่นเอง ปัญญาประดิษฐ์ได้เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงานการอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน จึงมีการนำเสนอแนวคิดสำคัญ 5 ประการ สำหรับปัญญาประดิษฐ์ ถูกนำเสนอในงานประชุมวิชาการของ สมาคมครูด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2562 โดยองค์กร AI for K-12 (AI4K12, Online, 2023)

ไลน์แชทบอท (Line Chat bot) เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อจำลองบทสนทนาของมนุษย์ให้สามารถพูดคุยสื่อสารกับมนุษย์ผ่านทางเสียงหรือข้อความแบบ Real-Time โดย Chat Bot นั้น ได้มีการพัฒนาขึ้นมา 2 แบบ คือ Rule-Based Bot (กำหนดด้วยกฎต่าง ๆ) และ AI Bot (ปัญญาประดิษฐ์) โดย Rule-Based Bot นั้น จะทำงานตามกฎและคีย์เวิร์ดที่ถูกกำหนดไว้ ถ้าหากคำถามไม่ตรงกับที่กำหนดไว้ บอทอาจให้คำตอบที่ไม่ดีหรือทำงานผิดพลาดได้ ส่วน AI Bot นั้น จะใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine Learning เข้ามาช่วยให้ Chat Bot นั้นฉลาดและเข้าใจภาษาของมนุษย์มากขึ้นด้วยการใช้ Natural Language Processing (หรือเรียกโดยย่อว่า NLP เป็นการประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือภาษามนุษย์) ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษามนุษย์ รวมไปถึงการวิเคราะห์ด้านภาษาศาสตร์ การตีความจากข้อความ โดยในการทำงานที่เกี่ยวกับ NLP จะต้องใช้ความรู้ในหลาย ๆ ด้าน (mindphp, ออนไลน์, 2561)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นันทน์ภัส ประจางการ (2560) พบว่า ความสำคัญของแชทบอทไม่ได้อยู่เพียงแค่ประโยชน์การใช้งานแต่ยังสามารถช่วยสนับสนุนการทำงานของบุคลากรในธุรกิจได้เพียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการที่แชทบอทสามารถทำให้ธุรกิจสามารถได้รับข้อมูลของผู้ใช้อีกด้วย

ชฎาธาร เสาเวียง, ภัคชิสรา คนสุภาพ, มานพพร เพชรเมธา และไพสิฐ บุญยะทวี (2564, หน้า 2756-2763) พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจผู้ปกครองของเด็กก่อนวัยเรียนต่อโปรแกรมแชทบอทเพื่อส่งเสริมการดูแลทันตสุขภาพส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก

Shan et al., (2022, p. 36831) ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ Chatbots ด้านการดูแลสุขภาพในหมู่คนหนุ่มสาวในประเทศจีนในการแพร่ระบาดของคลื่น Omicron ของ COVID-19: ผลการวิจัยพบว่าทั้ง 5 ด้าน ผู้ทดลองมีความพึงพอใจแชทบอทเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพในระดับมาก และสามารถนำไปศึกษาและพัฒนาต่อโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวิกฤตของ COVID-19 และวิกฤตด้านสาธารณสุขอื่นในอนาคต

Huang & Chueh (2021, pp. 135-144) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความตั้งใจในการใช้แชทบอทในการให้คำปรึกษาทางด้านสัตวแพทย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจพฤติกรรมการใช้งานแชทบอทของผู้เลี้ยงสัตว์ โดยมีการพัฒนาต้นแบบของแชทบอทด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และได้มีการประเมินความตั้งใจในการใช้งานแชทบอทสำหรับคำปรึกษาทางด้านสัตวแพทย์ผ่านกูเกิ้ลฟอร์มโดยใช้แบบสอบถามที่ตั้งคำถามจากทฤษฎีแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งาน ผลการศึกษา พบว่า ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความง่ายในการใช้งานในระดับมาก

Jenneboer, Herrando & Constantinides (2022, pp. 212-229) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบของแชทบอทที่มีต่อความจงรักภักดีของลูกค้า (Customer Loyalty) ผ่านการทบทวนวรรณกรรมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายถึงบทบาทของแชทบอทในการเพิ่มจงรักภักดีของลูกค้า โดยใช้วิธีการอ้างอิงจากการศึกษาและเอกสารอื่นในการตอบคำถามจากหลักการของการวิจัยขั้นทฤษฎีเป็นหลัก โดยมีการคัดเลือกเอกสารอ้างอิงจากฐานข้อมูลสกอปัส (Scopus-Database) และมีหลักเกณฑ์ในการเลือกจากการกำหนดขอบเขตการค้นหาระบุสตริงการค้นหา (Search String) และกำหนดกรอบเวลา (Timeframe) ผลการศึกษา พบว่า มีความเป็นไปได้เป็นอย่างมากที่แชทบอทมีความเชื่อมโยงระหว่างความภักดีของลูกค้าเพียงแต่ความกังวลในเรื่องของความเป็นส่วนตัวยังคงเป็นปัญหาหลักของการเลือกใช้งานแชทบอท

B.R. & Murthy (2019, pp. 1304-1307) พบว่า การตอบคำถามของผู้ใช้งานเกี่ยวกับคำถามด้านสุขภาพเพื่อลดการเสียเวลาและค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งาน ซึ่งการนำปัญญาประดิษฐ์มาช่วยเหลือผู้ใช้งานสำหรับการลงทะเบียนในเว็บไซต์และสอบถามคำถามนั้นให้ความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานในระดับมาก

เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์ (AI) สามารถแยกคำแต่ละคำออกจากกันเพื่อการประมวลผล (Tokenization) การนำคำส่วนเกินออก (Stop Words Removal) ใช้ TF-IDF (Term Frequency Inverse Document Frequency) ในการคำนวณน้ำหนักของแต่ละคำในรูปประโยค ใช้แบบจำลอง N-gram ช่วยในเรื่องของความสัมพันธ์ของคำที่ติดกันและหาความคล้ายคลึงของประโยคด้วยวิธี Cosine Similarity ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

Mishra, Keerthana & Prasad (2020, pp. 7-21) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องบทบาทของแชทบอทในการส่งเสริมผลิตภาพของพนักงานของผู้ให้บริการเครือข่ายในบังกาลอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสืบหาและวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อพนักงานหลังมีการใช้งานแชทบอทโดยมีการใช้แชทบอทในรูปแบบของปัญญาประดิษฐ์ (AI) โดยผ่านการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจากพนักงานของผู้ให้บริการในเครือข่าย ผลการวิจัยที่สำคัญของการศึกษานี้ระบุว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้แชทบอทมานานกว่าหนึ่งปีส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าแชทบอทช่วยในการจัดการและตอบข้อสงสัยซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานโดยสรุปได้ว่า แชทบอทสามารถช่วยแบ่งเบาภาระของพนักงานด้วยการแก้ปัญหาการสอบถามที่ซ้ำซากและเป็นประจำ ช่วยให้พนักงานสามารถมุ่งความสนใจไปในงานสำคัญอื่นของการดำเนินงานในองค์กร

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการศึกษาการพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ เพื่อจะได้ทราบรายละเอียดขั้นตอนโดยมีกระบวนการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดของการพัฒนา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนกระบวนการศึกษาข้อมูล

ขั้นตอน	กระบวนการ	ผลที่ได้รับ
ศึกษาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา	1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันไลน์ และแชทบอท	กรอบแนวคิดของการพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์
สำหรับบริการข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา	2. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของ ไดอะล็อก โฟลว์ ภูเก็ตแอปสคริปต์ และภูเก็ตซีท	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ
คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์	3. ศึกษาขั้นตอนการนำ ไดอะล็อกโฟลว์ ภูเก็ตแอปสคริปต์ และภูเก็ตซีท เพื่อนำมาใช้กับแอปพลิเคชันไลน์	กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

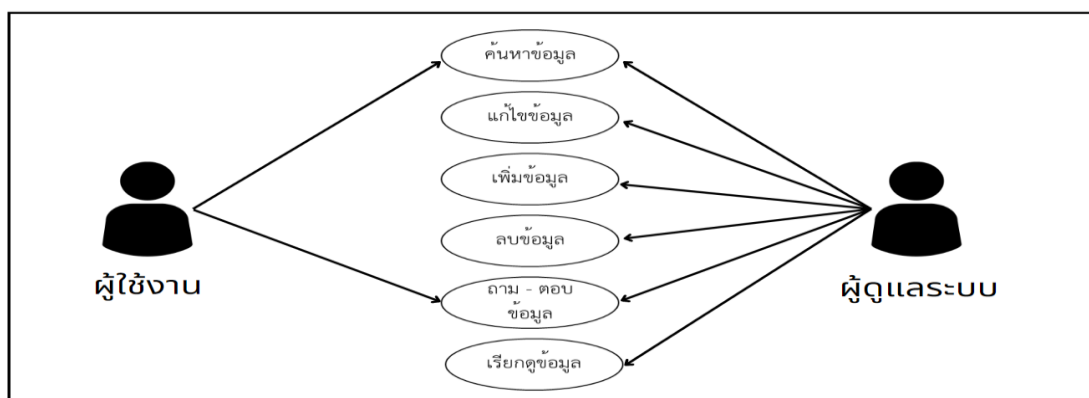
ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและบริการต่าง ๆ ภายในคลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ ทัศนศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้งานที่จะเข้ามาใช้บริการ คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ได้อย่างถูกต้อง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวม

ขั้นตอน	กระบวนการ	ผลที่ได้รับ
รวบรวมข้อมูลที่ให้บริการภายใน คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุง ครรภ์ สำหรับการพัฒนาระบบถาม ตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ ทัศนศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาล และผดุงครรภ์	ทำการนำข้อมูลบริการ ต่าง ๆ ภายในคลินิก ดาวรุ่งการพยาบาลและ ผดุงครรภ์ มาลงใน ฐานข้อมูล	ได้ชุดข้อมูลบริการต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้งานในการ พัฒนาระบบถามตอบด้วย หุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการให้บริการข้อมูล ด้านสุขภาพ ทัศนศึกษา คลินิกดาวรุ่ง การพยาบาลและผดุงครรภ์

3. ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

การพัฒนาระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ ทัศนศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ โดยมีการออกแบบ Use Case Diagram เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบระบบ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 Use Case Diagram

จากรูปที่ 1 เป็นการแสดงแผนภาพหน้าที่ที่ระบบจะต้องกระทำทั้งหมดและแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบงานและสิ่งที่ยู่นอกระบบงาน ซึ่งทำให้ได้กรอบแนวคิดการพัฒนาระบบตามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ ภูมิศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์

4. การดำเนินการทดลอง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลรายการบริการต่างๆ ในคลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลดังกล่าวมาลงใน Google Sheets โดยทำการโต้ตอบกับผู้ใช้ด้วย Dialogflow แล้วนำมาเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันเพื่อให้เป็นไลน์แชทบอทสำหรับการถามข้อมูลบริการจากคลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ มีการทำงานเริ่มจากผู้ใช้งานจะทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการสอบถามข้อมูลการใช้บริการ ผ่านการใช้งาน แอปพลิเคชันไลน์แล้ว แชทบอทจะทำหน้าที่อ่านคำถามที่สอบถามเข้ามาแล้วจะเชื่อมต่อไปที่ Dialogflow เพื่อทำการดึงข้อมูลบริการจาก Google Sheet เมื่อได้ข้อมูล ที่ผู้ใช้ต้องการแล้วจึงส่งข้อมูลตอบกลับไปยังแอปพลิเคชันไลน์เพื่อทำการตอบกลับผู้ใช้งาน

ในการหาประชากรและกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้ใช้วิธีแบบสุ่ม โดยกำหนดขนาดประชากรที่แน่นอนที่ 40 คน เมื่อสัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากรเท่ากับ 0.5 ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 และระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากสูตรดังนี้ (Krejcie & Morgan, 1970)

$$n = \frac{x^2 N p (1-p)}{e^2 (N-1) + x^2 p (1-p)} \quad (1)$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

x^2 = ค่าไคสแควร์ที่ Df เท่ากับ 1 และระดับความเชื่อมั่น 95% ($x^2 = 3.841$)

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

สามารถคำนวณออกมาได้ดังนี้

โดยที่ $N = 40$, $e = 0.05$, $x^2 = 3.841$, $p = 0.5$

แทนค่าได้

$$n = \frac{3.841(100 \times 0.5)(1-0.5)}{(0.5)^2(100-1) + 3.841(0.5)(1-0.5)}$$

จะได้

$$n = 36$$

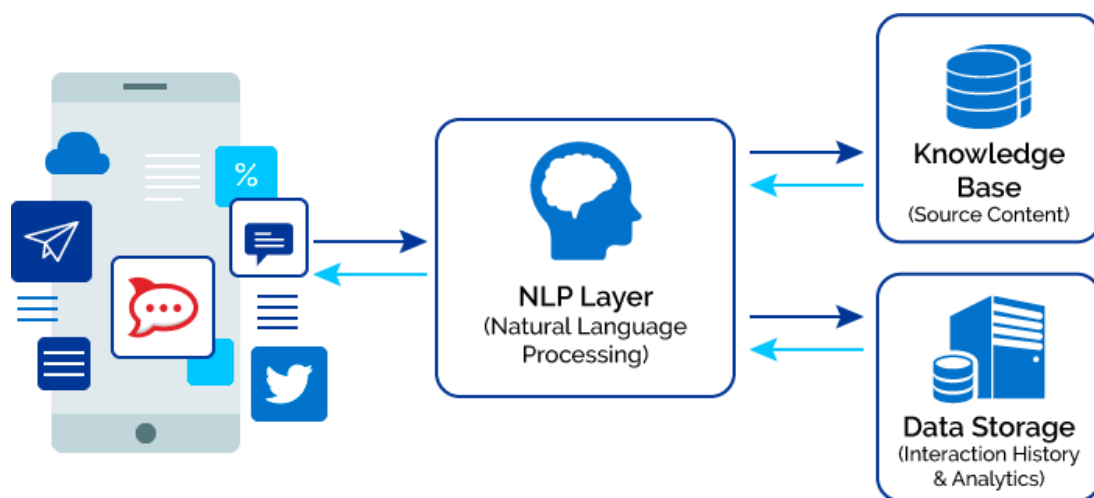
ดังนั้น ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ที่มาใช้บริการคลินิกตรวจการพยาบาลและผดุงครรภ์ จำนวน 36 คน โดยใช้ชุดแบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนนความพึงพอใจของผู้ที่ใช้บริการเพื่อนำมาใช้ในการวัดวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายคะแนนที่ได้รับมาใช้ทดสอบหาค่าสมมุติฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. Dialogflow
2. Line Messaging API
3. Line Application
4. Google Sheet สำหรับเก็บบันทึกผลการสนทนาระหว่างบอทกับผู้ใช้งาน
5. แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจผ่านทาง Google Form
6. ระบบปฏิบัติการ WINDOW 11 Home 64-bit

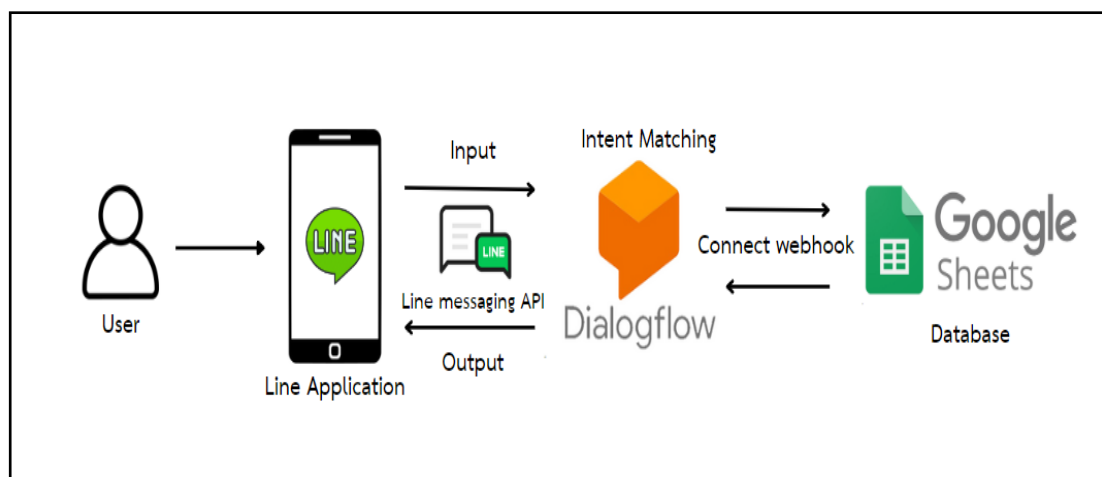
โครงสร้างขั้นตอนการทำงานของแชทบอทบนแพลตฟอร์มกูเกิล

หลักการทำงานของระบบที่เมื่อผู้ใช้งานมีการคุยข้อมูลหรือป้อนคำสนทนาข้อมูลเหล่านั้นจะถูกส่งไปยังส่วนของ Dialogflow เพื่อให้ Dialogflow แปลงข้อความสนทนาของผู้ใช้งานดังกล่าวด้วยวิธีการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) ค้นหาข้อมูลหรือข้อซักถามที่มีอยู่ใน Intent ของ Dialogflow ตามที่ได้ทำการรวบรวมหรือการคาดการณ์กลุ่มคำถาม และกลุ่มคำตอบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้า ซึ่งในส่วนของการประมวลผลในการเลือกคำตอบการสนทนาจะกล่าวในลำดับถัดไป หลังจากที่ Dialogflow สามารถเข้าใจข้อซักถามตามคำขอจากผู้ใช้งานแล้ว Dialogflow จะสร้างการตอบสนอง กลับไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ และเข้าถึงการบริการได้สะดวกมากขึ้น



รูปที่ 2 หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ

จากรูปที่ 2 หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing) และ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เมื่อผู้ใช้งานได้สนทนากับระบบ Line Application แชนบอท Dialogflow จะทำหน้าที่ประมวลผลโดยการตรวจสอบ แพลตฟอร์มที่ผู้ใช้งานได้ใช้นั้นได้เชื่อมต่อกับ เอเจนต์ (Agent) ที่มีอยู่ใน Dialogflow ซึ่งอาจจะมีหลายเอเจนต์ (Agent) และหลังจากนั้นเมื่อ Dialogflow ได้พบเอเจนต์ (Agent) ที่ต้องการใช้งานแล้ว Dialogflow จะดำเนินการเปรียบเทียบ ประโยคหรือข้อความที่ผู้ใช้งานส่งเข้ามาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่อยู่ใน Training Phrases ของแต่ละ Intents ในเอเจนต์ (Agent) นั้น ๆ ซึ่งอาจจะมีหลาย Intents โดยให้น้ำหนักคำที่มีความใกล้เคียง หรือมีความคล้ายกันมากที่สุดกับข้อมูลที่กำหนดไว้ใน Training Phrases ของแต่ละ Intents ซึ่งเมื่อ Dialogflow ได้ประมวลผลพบ Intents ที่มีข้อมูลคล้ายมากที่สุดแล้ว Dialogflow จะดำเนินการ เลือกใช้ข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ในส่วนของ Response ของ Intents นั้น ตอบกลับไปยังผู้ใช้งานต่อไป

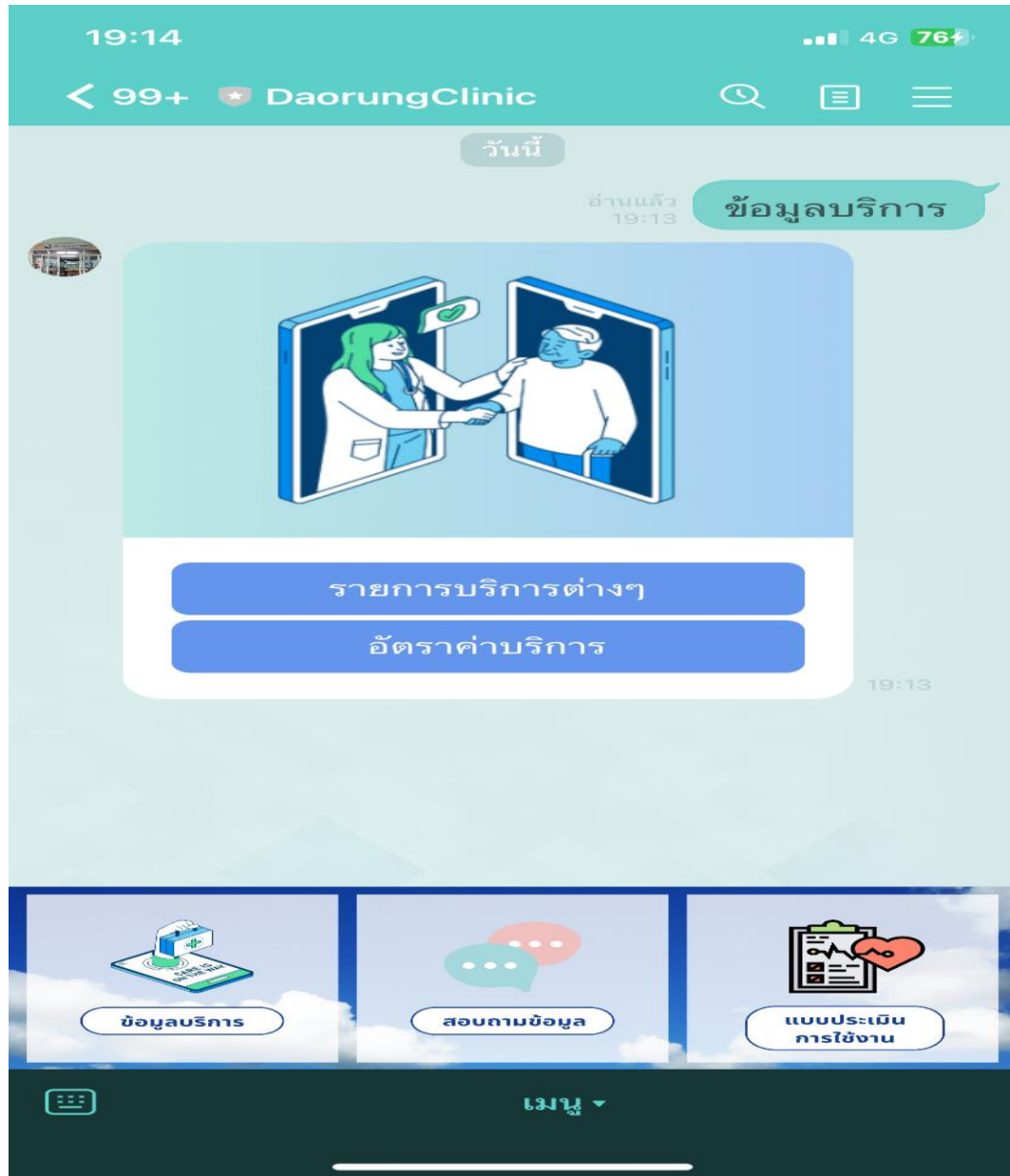


รูปที่ 3 ระบบการทำงานแชทบอท

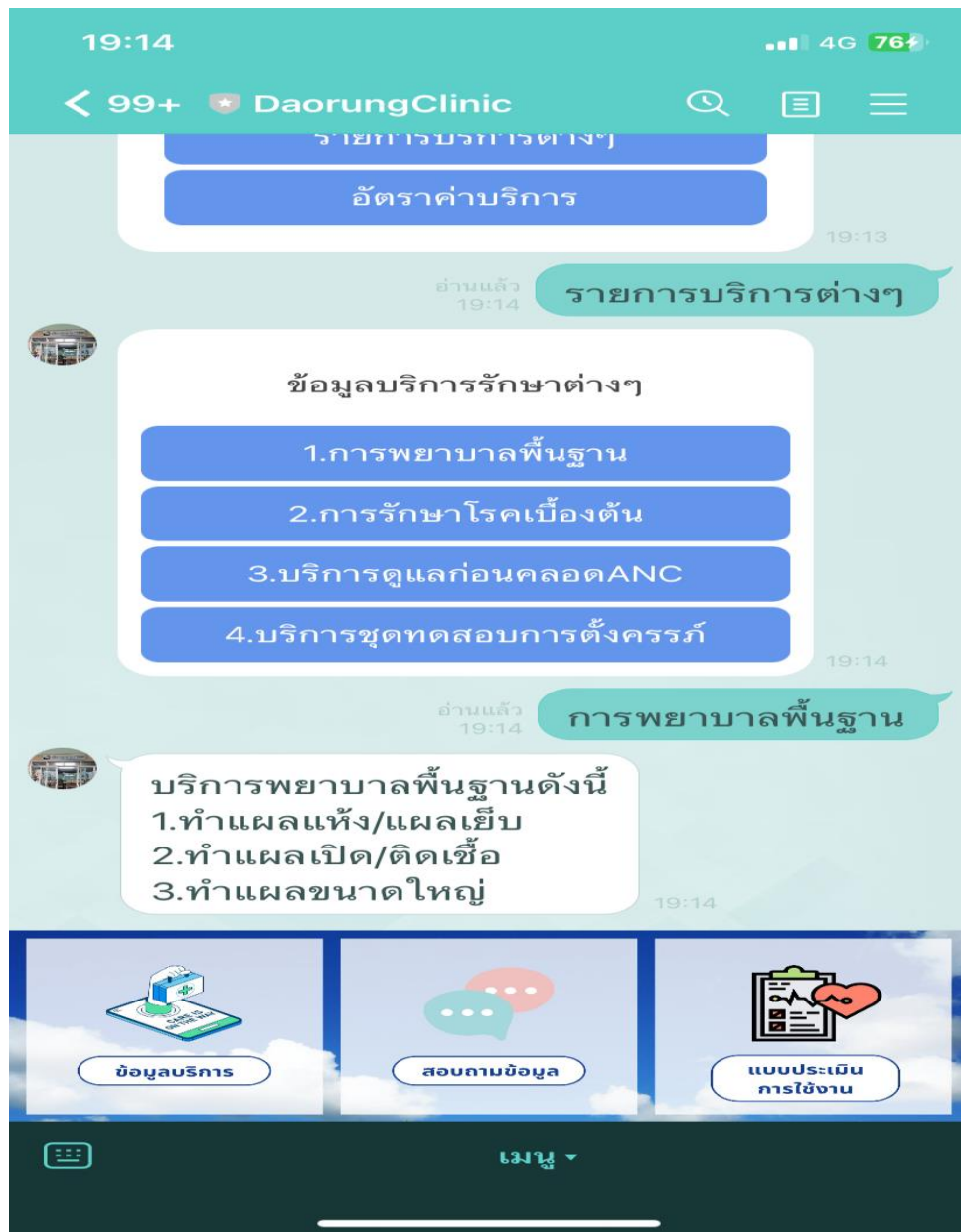
การทดสอบระบบ

ผู้วิจัยใช้ Test Case ในการทดสอบความถูกต้องของระบบ Chatbot เมื่อส่งข้อความหรือ กดปุ่ม ไปแล้วระบบ Chatbot จะตอบอย่างถูกต้องตาม Requirement ที่กำหนดมาหรือไม่ การทดสอบตัวระบบ ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะมีการกำหนด Test Case แต่ละ Function ในระบบ Chatbot ซึ่ง Test Case ของ Chatbot จะมี 2 สิ่งหลัก ๆ คือ 1) Input คือ สิ่งที่ส่งเข้าไปหา Chatbot ไม่ว่าจะเป็นข้อความ หรือ การกดปุ่ม จาก Interface ต่าง ๆ ของ Line Application 2) Output คือ ผลลัพธ์ที่ Chatbot แสดงออกมาไม่ว่าจะเป็น ข้อความหรือรูปภาพ หลังจากนั้นจะทดสอบ Chatbot ในแต่ละ Test Case Function ของ Chatbot และตรวจสอบผลลัพธ์ที่ออกมาว่าถูกต้องตามโครงสร้างการสนทนาและหลังการทดสอบจะต้องใส่

ผลลัพธ์ที่พบเจอขณะทดสอบระบบด้วยเพื่อให้ทราบว่า เมื่อทำการทดสอบแล้วผลลัพธ์ถูกต้องตามที่กำหนดหรือไม่และถ้าไม่ถูกต้องสามารถนำผลลัพธ์ที่พบเจอไปหาสาเหตุทำไมถึงมีผลลัพธ์ไม่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้เพื่อปรับปรุงระบบ Chatbot ให้มีความถูกต้องและประสิทธิภาพมากขึ้น



รูปที่ 4 แสดงหน้าตัวเลือกเมนูและข้อมูลบริการ



รูปที่ 5 แสดงรายการข้อมูลอัตราค่าบริการ

ผลการวิจัย

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานกลุ่มเป้าหมายของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 36 คน จากการเก็บแบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของผู้มาใช้บริการ โดยเกณฑ์การพิจารณา คือ คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดย ผลการประเมินความพึงพอใจเป็นที่น่าสนใจตามเกณฑ์การพิจารณาที่ได้กำหนดไว้ โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.85 อยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก

และจากการให้ผู้ใช้งานทำแบบประเมินพบว่าเรื่องที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ผู้ใช้มีความยินดีที่จะใช้งานระบบถามตอบได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.28 อันดับที่สอง คือ เรื่องระบบถามตอบง่ายต่อการใช้งานและไม่เสียเวลาในการเรียนรู้มากเกินไปได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.92 ในขณะที่เรื่องที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ระบบถามตอบช่วยในการตัดสินใจในการเข้าใช้บริการได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 รองลงมา คือ เรื่องผู้ใช้ยินดีจะแนะนำการใช้งานระบบถามตอบแก่เพื่อนหรือบุคคลอื่น ๆ ได้รับค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.69 ตามรายละเอียดในตารางที่ 2 อย่างไรก็ตามคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในระดับที่ต่ำที่สุดนั้นตามหลักเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนดไว้พบว่ายังอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบถามตอบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
1. ระบบถามตอบง่ายต่อการใช้งานและไม่เสียเวลาในการเรียนรู้มากเกินไป	3.92	0.76	มาก
2. ระบบถามตอบช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายขึ้น	3.89	0.81	มาก
3. ระบบถามตอบช่วยในการตัดสินใจในการเข้าใช้บริการ	3.50	0.80	มาก
4. ระบบถามตอบช่วยให้ผู้ใช้งานสอบถามข้อมูลเข้าใจได้ดีขึ้น	3.89	0.77	มาก
5. ระบบถามตอบสามารถช่วยตอบคำถามเกี่ยวกับการใช้บริการได้	3.86	0.71	มาก
6. ระบบถามตอบสามารถช่วยแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้	3.81	0.78	มาก
7. ผู้ใช้มีความยินดีที่จะใช้งานระบบถามตอบ	4.28	0.80	มาก
8. ผู้ใช้ยินดีจะแนะนำการใช้งานระบบถามตอบแก่เพื่อนหรือบุคคลอื่นๆ	3.69	0.99	มาก
ระดับการประเมินเฉลี่ยรวม	3.85	0.83	มาก

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้นำเสนอจากการศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และทดสอบระบบถามตอบด้วยหุ่นยนต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาล และผดุงครรภ์ โดยเป็นการนำเทคโนโลยีแชทบอทมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่กำหนดไว้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (กานดา ศรีอินทร์, 2561, หน้า 25-40) เรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการหน้าร้านของธุรกิจร้านกาแฟด้วยไลน์แชทบอท ผลการประเมินความพึงพอใจด้านการทำงานพบว่าอยู่ในระดับดี และผลการประเมิน

ความพึงพอใจในการใช้งานระบบในภาพรวมจากผู้ประกอบการธุรกิจ พบว่า อยู่ในระดับดีมาก และ (นันทน์ภัส ประจงการ, 2560) เรื่องแนวทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า (Customer Service Chatbots) สำหรับธุรกิจ พบว่า ความสำคัญของแชทบอทไม่ได้อยู่เพียงแค่ประโยชน์การใช้งาน และสามารถช่วยสนับสนุนการทำงานของบุคลากรในธุรกิจได้เพียงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการที่แชทบอทสามารถทำให้ธุรกิจสามารถได้รับข้อมูลของผู้ใช้อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยนี้ พบว่า เป็นการยากที่จะทำให้ระบบมีความสมบูรณ์แบบในการโต้ตอบ การสนทนาได้ เนื่องจากการสอนประโยคคำถามและการให้คำตอบที่ครอบคลุมในเรื่องนั้น ๆ ผ่าน Dialogflow ทำได้อย่างจำกัด เนื่องจากพฤติกรรมแต่ละคดีมีข้อแตกต่างกันและการใช้ภาษาหรือ คำศัพท์พื้นเมืองที่แตกต่างกันของผู้ใช้งาน ดังนั้น การศึกษาและพัฒนากระบวนการตอบด้วยหุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการให้บริการข้อมูลด้านสุขภาพ กรณีศึกษา คลินิกดาวรุ่งการพยาบาลและผดุงครรภ์ ครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดและสิ่งที่ต้องพัฒนาต่อไปในอนาคต เช่น การค้นหาสถานพยาบาลที่ใกล้เคียงกับผู้ใช้งาน การพัฒนาระบบสมาชิก บริการตรวจสอบไขเบี่ยงต้นจากการวัดอุณหภูมิร่างกาย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการฝึกสอนระบบแชทบอทด้วยข้อมูลมหาศาลเพื่อให้สามารถตอบคำถามทุกรูปแบบและมีความ ถูกต้องทั้งหมด ซึ่งจะช่วยเพิ่มความหลากหลายของการพัฒนาระบบในอนาคตได้

บรรณานุกรม

- กานดา สรอินทร์. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการหน้าร้านของธุรกิจกาแฟด้วย
ไลน์แชทบอท. *วารสารวิชาการ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า*, 16(1), หน้า 25-40.
- ชฎาธาร เสาวเวียง, ภัคชิสรา คนสุภาพ, มานพพร เพชรเมธา และไพสิฐ บุญยะทวี. (2564). ผลของ
โปรแกรมแชทบอทเพื่อส่งเสริมการดูแลสุขภาพในผู้ปกครองของเด็กก่อนวัยเรียน
ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเทศบาลนครตรัง อำเภอเมือง จังหวัดตรัง. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ
ครั้งที่ 13 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม* (หน้า 2756-2763).
- นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- ดิมิเตอร์ ไอซีที. (2563). *5 เหตุผลที่ธุรกิจคุณควรใช้ Google Sheets* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.dmit.co.th/th/gsuite-updates-th/5-reasons-for-google-sheets/>
[2566, 7 พฤศจิกายน].
- _____. (2565). *ถ้าการเขียนโค้ดเป็นเรื่องยุ่งยากลองใช้ App Script ช่วยสิ!* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://www.dmit.co.th/th/google-workspace-updates-th/app-script-makes-programming-easier/> [2566, 7 พฤศจิกายน].

- ธนาคารกรุงเทพ. (2565). *เทคโนโลยีเพื่อผู้ป่วยยุคดิจิทัล สู่การ Business transformation ภาคธุรกิจสุขภาพไทย* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.bangkokbanksme.com/en/6sme1-healthtech-to-business-transformation> [2566, 7 พฤศจิกายน].
- นันทน์ภัส ประจงการ. (2560). *แนวทางการปรับใช้แชทบอทสำหรับงานบริการลูกค้า (Customer service chatbots) สำหรับธุรกิจ*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาวิชาการบริหารการตลาด, คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สโรชา ครุฑจันทนา. (2564). *การศึกษาและพัฒนาแชทบอทเพื่อการสื่อสารบริการการแพทย์ฉุกเฉินบริเวณพื้นที่เมืองพิษณุโลก*. ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- AI4K12. (2023). Advisory group promotes '5 Big Ideas in AI' L-12 School (Online). Available: <https://www.govtech.com/education/k-12/advisory-group-promotes-5-big-ideas-in-ai-for-k-12-schools> [2023, November 7].
- EGG Digital. (2021). *รวมฟีเจอร์ของ Line official account ที่ช่วยให้แบรนด์ทำการตลาดได้แบบสุดปัง* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.eggdigital.com/รวมฟีเจอร์ของ-line-official-account-ที่ช่ว/> [2566, 7 พฤศจิกายน].
- Mindphp. (2561). *ทำแชทบอทง่ายๆ ด้วย Dialogflow* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
https://www.mindphp.com/บทความ/33-google/6258-dialogflow_bot.html [2566, 7 พฤศจิกายน].
- _____. (2565). *Google sheets (กูเกิลชีท) คืออะไร* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.mindphp.com/บทความ/google-for-word/223-google-sheets/4980-> [2566, 7 พฤศจิกายน].
- _____. (2561). *Chat bot (แชทบอท) คืออะไร โปรแกรมสนทนาอัตโนมัติ* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.mindphp.com/บทความ/240-ai-machine-zlearning/5766-chat-%20%09bot.html> [2566, 7 พฤศจิกายน].
- Huang, Duen-Huang & Chueh, Hao-En. (2021). Chatbot usage intention analysis: Veterinary consultation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6(2021), pp. 135-144.

- Kavitha, B. R. & Murthy, Chethana R. (2019). Chatbot for healthcare system using Artificial Intelligence. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, 5(3), pp. 1304-1307.
- Jenneboer, Liss, Herrando, Carolina & Constantinides, Efthymios. (2022). The impact of chatbots on customer loyalty: A systematic literature review. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 17(1), pp. 212-229.
<https://doi.org/10.3390/jtaer17010011>
- Krejcie, Robert V. & Morgan, Daryle W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), pp. 607-610.
- Mishra, Niharika, Keerthana K. R. & Prasad, Yeshwanth. (2020). The role of chatbots in enhancing staff productivity of network service providers in Bengaluru. *The IUP Journal of Organizational Behavior*, 19(4), pp. 7-21.
- Shan, Yi, Ji Meng, Xie, Wenxiu, Zhang, Xiaomin, Qian, Xiaobo, Li, Rongying, et al. (2022). Evaluation of the user experience of and satisfaction with the technology. JMIR Human Factors. *Use of health care chatbots among young people in China during the omicron wave of COVID-19*, 9(2), p. 36831.

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน สำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล
การตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ
กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
A DEVELOPMENT OF DATA VISUALIZATION SYSTEM FOR DISPLAYING
THE RESULTS OF DATA ANALYSIS OF INTERNATIONAL ACADEMIC
JOURNAL PUBLICATION: A CASE STUDY OF RAJAMANGALA
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI

สุชาติ สืบสาม*

Suchart Suebsam

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราลี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Pralee Meenat

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน สำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลและแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ ซึ่งข้อมูลมีจำนวนมากและใช้เวลาในการวิเคราะห์ จึงพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ เพื่อนำเสนอข้อมูลแบบดาต้าวิชวลไลเซชัน ภาพรวมผลงานตีพิมพ์ คุณภาพผลงานตีพิมพ์ คุณภาพการอ้างอิง (Citation) ข้อมูลอาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับงานตีพิมพ์ และข้อมูลตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผลงานตีพิมพ์ โดยมีผลการประเมินการยอมรับจากกลุ่มเป้าหมาย

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology Sripatum University, Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: aekkaluck.sur@cra.ac.th

** Assistant Professor of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: paralee.ma@spu.ac.th

ที่เป็นกลุ่มผู้บริหารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 8 คน พบว่า ระบบสามารถช่วยวิเคราะห์และแสดงข้อมูลการตีพิมพ์เป็นที่ยอมรับเทคโนโลยีในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.86 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: พัฒนาระบบ, ดาต้าวิซวลไลเซชัน, การตีพิมพ์ระดับนานาชาติ, การยอมรับเทคโนโลยี

ABSTRACT

The development of data visualization systems for displaying data analysis of international academic journal publications was undertaken as a case study at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. The objective was to examine information and establish guidelines for analyzing data published in international academic journals. Given the substantial volume of data and the time required for its analysis, a data visualization system was developed to display the results of these analyses. The system was created for data management and visualization. It featured several dashboards, including a publication overview dashboard, a publication quality dashboard, a citation quality dashboard, a dashboard of faculty information related to published work, and a dashboard of indicators related to published works. An evaluation of the system's acceptance was conducted among the target group, consisting of eight executives from the Faculty of Science and Technology at Rajamangala University of Technology Thanyaburi. The results indicated that the system effectively facilitated the analysis and display of published information, receiving the highest level of overall acceptance with an average rating of 4.86.

Keywords: System Development, Data Visualization, International Publishing, Technology Acceptance.

บทนำ

การตีพิมพ์บทความวิชาการระดับนานาชาติเป็นสิ่งสำคัญสำหรับสถาบันอุดมศึกษา เพราะสะท้อนถึงคุณภาพและมาตรฐานทางวิชาการของสถาบันนั้น ๆ ข้อมูลการตีพิมพ์ จึงมีความสำคัญต่อผู้บริหารสถาบันในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านการวิจัยและวิชาการของสถาบัน (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2566) เป็นสถานศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา มีการจัดการศึกษา 12 คณะ โดยเปิดสอนนักศึกษาในสาขาวิชา รวม 114 สาขา โดยส่วนหนึ่งของพันธกิจจะเกี่ยวข้องกับผลงานทางวิชาการในเรื่องการสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ นวัตกรรม

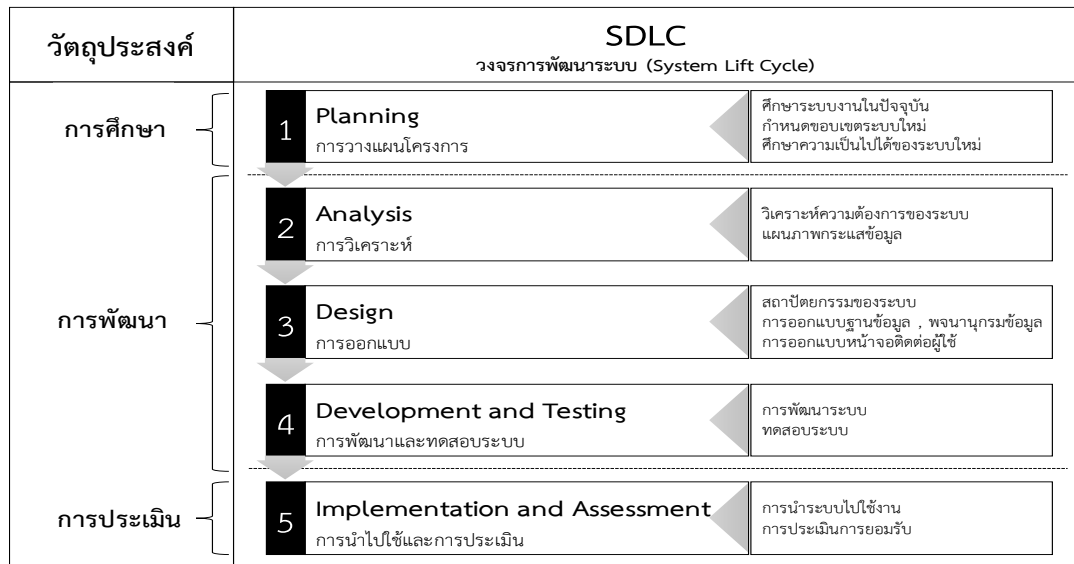
และการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรม สังคม และชุมชน รวมถึงการผลักดันและส่งเสริมให้คณาจารย์รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาพัฒนาศักยภาพของตนเองในการทำงานวิจัยเพื่อสำรวจค้นคว้าศึกษาความรู้เพิ่มเติมอันจะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษาของมหาวิทยาลัย โดยการขับเคลื่อนของมหาวิทยาลัยฯ จะเห็นได้จากยุทธศาสตร์ที่ 2 ในหัวข้อ การวิจัยเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม (Research for Innovation) ที่มีตัวชี้วัดในการติดตามผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ หรืองานสร้างสรรค์ที่เผยแพร่ในฐานข้อมูลในระดับนานาชาติและระดับชาติ ได้แก่ จำนวนผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติ/ ระดับชาติจำนวน ผลงานตีพิมพ์ที่อยู่ในควอตล์ระดับสูง (Q1) จำนวนผลงานตีพิมพ์ที่ร่วมกับนักวิชาการในต่างประเทศ และจำนวนผลงานตีพิมพ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งในปัจจุบันมหาวิทยาลัยฯ มีการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนบทความ ระดับคุณภาพของผลงาน การได้รับอ้างอิง (Citation) แหล่งตีพิมพ์เจ้าของผลงาน เป็นต้น ที่เกี่ยวกับการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติของนักวิจัยหรืออาจารย์ โดยผู้บริหารต้องการนำข้อมูลที่มีมาวิเคราะห์เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนและการกำหนดนโยบายการบริหาร เพื่อการส่งเสริมและผลักดันอาจารย์และนักวิจัยในการผลิตผลงานวิจัยให้ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติในระดับที่สูงขึ้นเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2566) มีวิสัยทัศน์ที่จะเป็นคณะที่ผลิตนวัตกรรมและสร้างนวัตกรรมชั้นนำด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณค่าสู่สังคมและประเทศ ซึ่งเป็นคณะที่ผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะหลัก 2 ด้าน คือ ผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะตามความต้องการของตลาดแรงงาน บูรณาการข้ามศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์และดิจิทัล และสร้างนวัตกรรมและผลที่ตีพิมพ์ในฐานข้อมูลสากลที่ส่งผลกระทบสูงต่อชุมชนและสังคมและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งในปัจจุบันคณะฯ มีการประเมินโดยการกำหนดตัวชี้วัดผลลัพธ์ตามเกณฑ์คุณภาพการศึกษา (EdPEX) ซึ่งผ่านการประเมินโครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ EdPEX200 รุ่นที่ 10 พ.ศ. 2565 จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และจะต้องดำเนินการเพื่อเข้าสู่ EdPEX300 ในอนาคต โดยข้อมูลผลงานทางวิชาการที่ใช้ประกอบการพิจารณากำหนดตัวชี้วัดเป็นส่วนสำคัญ โดยเฉพาะผลงานตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเป็นอีกตัวชี้วัดที่ต้องนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในหลากหลายด้าน ซึ่งข้อมูลการตีพิมพ์มีจำนวนมากและหลายส่วน การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวด้วยวิธีการสรุปผลเป็นตารางและกราฟแบบดั้งเดิมอาจต้องใช้เวลาและอาจไม่เพียงพอต่อการนำเสนอข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และเข้าใจง่าย

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ เข้ามาช่วยบริหารจัดการข้อมูลให้เห็นเป็นรูปธรรมและเข้าใจได้ง่ายในการนำเสนอให้ผู้บริหาร อาจารย์ นักวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงและรับทราบข้อมูลได้อย่างสะดวก รวมทั้งตอบสนองนโยบายของมหาวิทยาลัยฯ ในการส่งเสริมให้อาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา พัฒนาศักยภาพของตนเองด้านการศึกษา การทำวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัยออกไปสู่สาธารณะต่อไป

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน สำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

การเผยแพร่บทความวิจัยในวารสารวิชาการ

ก.พ.อ. (2564) ได้นิยามไว้ว่า เป็นวิธีการเผยแพร่ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งต้องมีหลักฐานว่าผลงานได้ผ่านการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง (Peer Reviewer) การเผยแพร่บทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ โดยวารสารระดับชาติจะต้องเป็นวารสารที่เป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการในสาขานั้น ๆ ซึ่งจะต้องมีการตีพิมพ์อย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ปี และวารสารระดับนานาชาติจะต้องเป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลที่ ก.พ.อ. กำหนด ได้แก่ ERIC, MathsciNet, Pubmed, Scopus, Web of Science (เฉพาะในฐานข้อมูล SCIE, SSCI และ AHCI เท่านั้น), JSTOR และ Project Muse

ฐานข้อมูล Scopus

ฐานข้อมูล Scopus เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและอ้างอิงทางวิชาการที่ใหญ่ที่สุดในโลกจัดทำโดย บริษัท Elsevier เพื่อรวบรวมเอกสารและบทความที่ได้รับการตรวจทานโดยผู้เชี่ยวชาญ (Peer-reviewed) จากวารสารวิชาการ หนังสือ การประชุมวิชาการ เอกสารทางเทคนิค และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ครอบคลุมสาขาวิชาต่าง ๆ กว่า 250 สาขา ซึ่งมีวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลกว่า 45,805 วารสาร (ข้อมูล ณ วันที่ 5 เมษายน 2567) จากทั่วโลก ฐานข้อมูล Scopus ประกอบด้วย

ข้อมูลบรรณานุกรมของเอกสารวิชาการ เช่น ชื่อเรื่อง ผู้เขียน ปีที่ตีพิมพ์ วารสารที่ตีพิมพ์ บทคัดย่อ ดัชนีอ้างอิง ข้อมูลการอ้างอิงของเอกสารวิชาการข้อมูลเมตาเดตา (Metadata) ของเอกสารวิชาการ เช่น ประเภทของเอกสาร ภาษา ระดับความสำคัญ เป็นต้น ฐานข้อมูล Scopus มีประโยชน์สำหรับนักวิจัย นักวิชาการ นักศึกษา และผู้สนใจงานวิชาการ ใช้ในการค้นหาข้อมูลวิชาการ ศึกษาแนวโน้มการวิจัย ประเมินคุณภาพผลงานวิจัย และติดตามความก้าวหน้าของสาขาวิชาต่าง ๆ (Elsevier, Online, 2023)

ดัชนีวัดคุณภาพวารสาร

H-Index เป็นดัชนีที่มีการวัดผลิตภาพ (Productivity) และผลกระทบ (Impact) ของผลงานของนักวิจัย ซึ่งการจะมีค่า H-Index สูงได้นั้น นักวิจัยจะต้องมีบทความมากและจะต้องมีการอ้างอิงมาควบคู่กันไปด้วย ข้อแนะนำในการเปรียบเทียบค่า H-Index ควรเปรียบเทียบกับนักวิจัยที่อยู่ในกลุ่มสาขาเดียวกัน เนื่องจากจำนวนบทความและบริบทของงานวิจัยที่แตกต่างกันโดยการคำนวณค่า H-Index นั้นจะใช้ข้อมูล 2 ค่า ได้แก่ จำนวนบทความที่มีการตีพิมพ์ในวารสารต่าง ๆ และจำนวนการอ้างอิงถึงบทความ (Citation) เช่น หากนักวิจัยมีค่า H-Index เป็น 10 นักวิจัยจะต้องมีบทความตีพิมพ์ในวารสารที่ยอมรับจำนวน 10 เรื่อง และต้องถูกอ้างอิงเรื่องละไม่น้อยกว่า 10 ครั้ง (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ออนไลน์, 2023)

Quartile Score เป็นการวัดระดับวารสารในแต่ละสาขา โดยทำการจัดกลุ่มวารสารออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. ควอไทล์ระดับที่ 1 (1st Quartile: Q1) เป็นวารสารที่ดีที่สุดที่สุดในสาขา โดยอยู่ในกลุ่มวารสาร 25 เปอร์เซ็นต์แรก มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) 75-99
2. ควอไทล์ระดับที่ 2 (2nd Quartile: Q2) เป็นวารสารที่มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ 2 ของสาขา โดยอยู่ในกลุ่มวารสาร ค่าควอไทล์ (Quartile) ระหว่างวารสารกลุ่ม 50 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่ม 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) 50-74
3. ควอไทล์ระดับที่ 3 (3rd Quartile: Q3) เป็นวารสารที่มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ 3 ของสาขา โดยอยู่ในกลุ่มวารสารที่มีค่าควอไทล์ (Quartile) อยู่ระหว่างกลุ่ม 75 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่ม 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) 26-49
4. ควอไทล์ระดับที่ 4 (4th Quartile: Q4) เป็นวารสารที่มีคุณภาพต่ำที่สุดในวารสารของกลุ่มนี้ มีค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) 0-25 (Chiang Mai University Library, ออนไลน์, 2564)

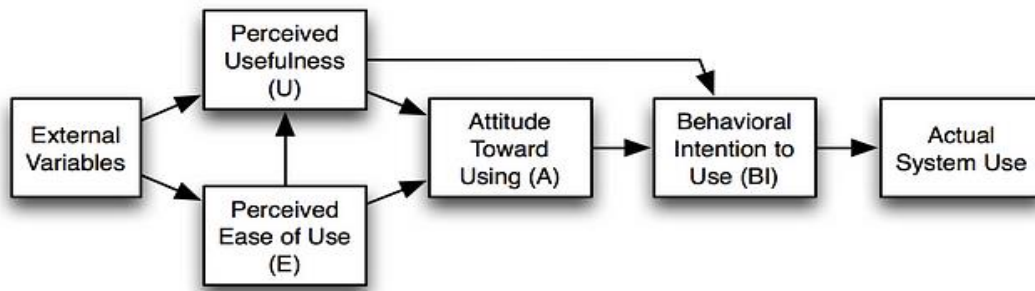
แนวคิดและนิยามการพัฒนาดาต้าวิชวลไลเซชัน

ดาต้าวิชวลไลเซชัน หมายถึง กระบวนการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพ เช่น แผนภูมิ กราฟ หรือแผนที่ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำความเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน โดยอาศัยองค์ประกอบการแสดงผลข้อมูล เช่น รูปร่าง สี ขนาด ตำแหน่ง เป็นต้น เพื่อสร้างภาพที่สวยงามและเข้าใจง่าย โดยความหมายของดาต้าวิชวลไลเซชันได้นิยามไว้ซึ่งมีความสอดคล้องกัน โดยนิยามของ (Amazon,

Online, 2023) จะเน้นไปที่กระบวนการ ในการใช้องค์ประกอบเพื่อการแสดงข้อมูลหรือนำเสนอข้อมูลที่ซับซ้อน หรือปริมาณมาก นิยามของ (My Virtual Teams Private Limited, Online, 2023) เน้นไปที่ความสำคัญของดาต้าวิช่วลไลเซชันในการวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลขนาดใหญ่ นิยามของ (Sharma & Kandel, 2023) เน้นไปที่วัตถุประสงค์ของดาต้าวิช่วลไลเซชันในการอำนวยความสะดวกในการทำควาเข้าใจและวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อน และนิยามของ (กิตติพงษ์ ปวงจักร์ทา, 2559) เน้นไปที่วิธีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟิกโดยใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการ

ทฤษฎีการประเมินการยอมรับ

ทฤษฎีการประเมินการยอมรับ เป็นทฤษฎีในยุคแรกของวงการ Management Information System (MIS) ที่ช่วยให้เข้าใจพื้นฐานการยอมรับ ซึ่งได้รับการพัฒนามาจากทฤษฎีการกระทำตามหลักเหตุผล (The Theory of Reasoned Action-TRA) ซึ่งถูกคิดค้นโดย Fishbein และ Ajzen (1975) โดยการประเมินการยอมรับสิ่งสำคัญสำหรับผู้ใช้งานระบบจะต้องมี “ความตั้งใจ/ เจตนา” (Behavioral Intention: BI) ซึ่งส่วนนี้เป็นองค์ประกอบหลักของทั้ง 2 ทฤษฎีที่กล่าวมา การที่ผู้ใช้งานจะเกิด BI ได้นั้นจะมาจาก 2 ปัจจัย ได้แก่ ทศนคติที่จะใช้งาน (Attitude Toward Using: A) และรับรู้ประโยชน์จากการใช้งาน (Perceived Usefulness: U) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันที่จะส่งผลให้เกิด BI โดย (Davis al, et 1989 อ้างอิงจาก Suthee Promsena, ออนไลน์, 2020) ได้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง A และ BI ไว้ว่า การที่ผู้ใช้งานจะยอมรับการใช้งานระบบได้นั้นจะต้องมีทัศนคติที่ดีต่อระบบก่อนจึงจะเปิดใจที่ใช้งานระบบนั้น ๆ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง U และ BI (Davis et al, 1989, pp. 982-1003) อ้างอิงจาก Suthee Promsena, ออนไลน์, 2020) ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า การที่ผู้ใช้งานในองค์กรจะยอมรับการใช้งานระบบได้นั้น ก็ต่อเมื่อรับรู้วาระบบนั้นมีประโยชน์ต่อการทำงานของตน ซึ่งความสัมพันธ์ของ U และ BI จะมีอิทธิพลมากกว่าความสัมพันธ์ของ A และ BI โดยมองว่าการปฏิบัติงานในองค์กรจะมีค่าตอบแทนที่เพิ่มขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับผลงานจากประสิทธิภาพในการทำงาน โดยไม่ต้องมองถึงทัศนคติที่มีต่อระบบ สำหรับทฤษฎี TAM การสร้างให้เกิดทัศนคติที่ดีจะต้องรู้สึกวาระบบมีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตนให้ดีขึ้น รวมถึงการที่ระบบนั้นสามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน (Perceived Ease of Use: EOU) ก็จะส่งผลให้ผู้ใช้งานรับรู้ถึงประโยชน์ได้โดยง่าย ทั้งนี้การใช้งานระบบได่ง่ายนั้นยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามา เช่น การออกแบบระบบที่น่าใช้ หน้าจอระบบสวยงาม รวมถึงปัจจัยภายนอกอื่น เช่น การอบรมการใช้งาน คู่มือการใช้งาน การให้คำแนะนำการใช้งาน ฯลฯ



รูปที่ 2 ทฤษฎีการประเมินการยอมรับ (Technology Acceptance Model: TAM) (Davis et al., 1989)
อ้างอิงจาก (Suthee Promsena, ออนไลน์, 2020)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลและแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ
กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. เพื่อพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสาร
วิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. เพื่อประเมินการยอมรับของระบบดาต้าวิช่วลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล
การตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

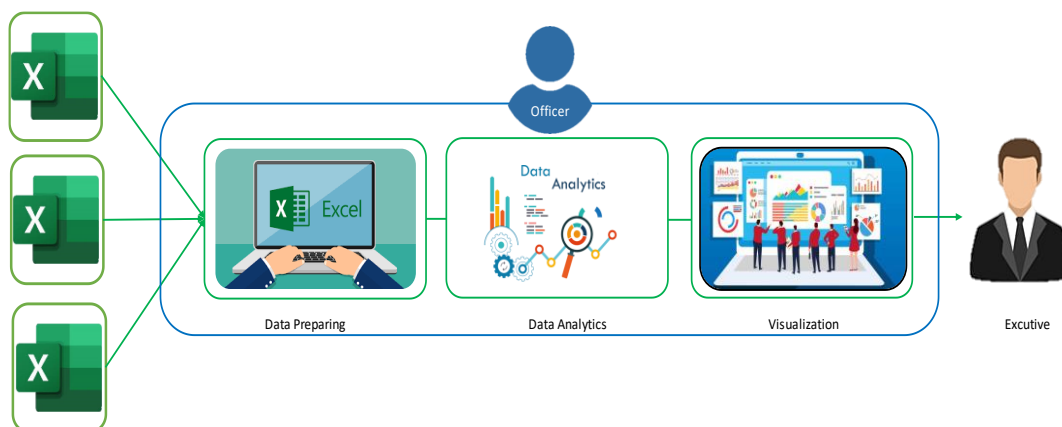
1. การวางแผนโครงการ (Project Planning) โดยการศึกษาระบบงานในปัจจุบัน กำหนดขอบเขตระบบใหม่ และศึกษาความเป็นไปได้ของระบบใหม่
2. การวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นแรกจะวิเคราะห์ความต้องการของระบบ และนำผลมาสร้างแผนภาพกระแสข้อมูล โดยการสร้างแบบจำลองกระบวนการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เห็นทิศทางของข้อมูลด้วยแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับสูงสุด (Context Diagram) จะแบ่งผู้คนที่เกี่ยวข้องกับระบบ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD Level 1) เพื่อแสดงกระบวนการทำงานของระบบในระดับที่ 1
3. การออกแบบ (Design) ออกแบบในส่วนสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) จัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) และออกแบบหน้าจอติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface: GUI)

4. การพัฒนาและทดสอบระบบ (Development and Testing) โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2022 ด้วยภาษาซีชาร์ป (C#) และระบบจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server)

5. การนำไปใช้และการประเมิน (Implementation and Assessment) นำระบบที่ได้พัฒนาไปทดลองให้กลุ่มเป้าหมายใช้งาน และทำการประเมิน โดยกระบวนการประเมินจะทำการกำหนดกลุ่มประชากร การสร้างแบบประเมินการยอมรับ นำโครงสร้างแบบประเมินการยอมรับเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย นำแบบประเมินการยอมรับที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมิน การยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้วิธีสถิติเชิงพรรณนา

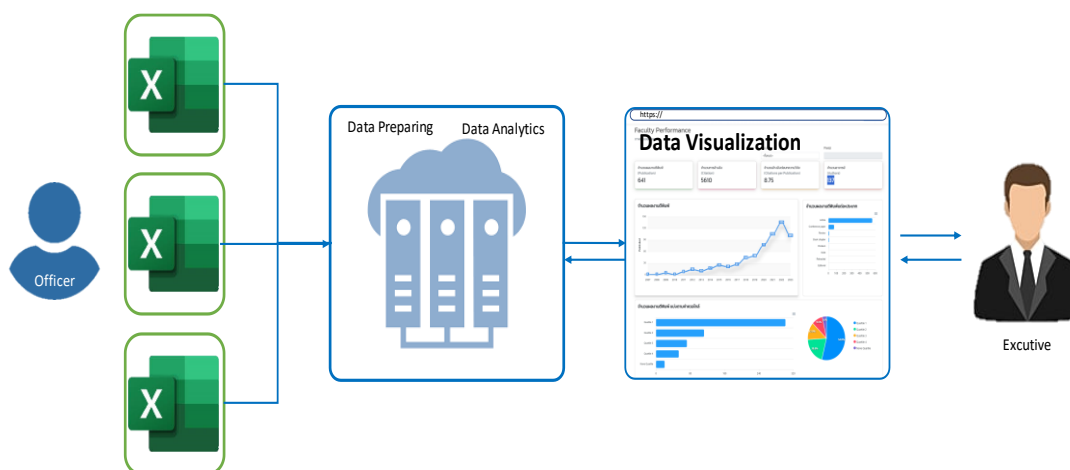
ผลการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการในปัจจุบัน ศึกษาเอกสารรายงาน นโยบาย ที่เกี่ยวข้องกับผลงานตีพิมพ์ ตลอดจนการแสดงผลงาน โดยพบว่าการนำข้อมูลจากผลงานตีพิมพ์มาวิเคราะห์ในมิติต่าง ๆ ต้องโหลดข้อมูลจากฐานข้อมูล Scopus ซึ่งจะได้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel หรือ CSV ประกอบด้วยการนำข้อมูลตีพิมพ์ (Document) ตารางข้อมูลวารสาร (Journal) ตารางข้อมูลการอ้างอิง (Citation) และไฟล์ข้อมูลอาจารย์ ซึ่งต้องนำข้อมูลมารวมกันด้วยการหาความสัมพันธ์และทำให้ข้อมูลอยู่ในตารางเดียวกันนั้นจึงนำข้อมูลที่ต้องการไปสรุปเพื่อนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ หรือตารางข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการจัดการข้อมูล นำข้อมูลไปนำเสนอในแต่ละมิติของข้อมูล ซึ่งจะต้องดำเนินการดังกล่าวทุกครั้งเมื่อผู้บริหารต้องการข้อมูลเกี่ยวกับงานตีพิมพ์ เพื่อการติดตามตัวชี้วัด คุณประสิทธิภาพและประสิทธิผลของผลงานตีพิมพ์ และคุณภาพรวมความสามารถของทั้งองค์กร รวมถึงนำไปประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง รายละเอียด ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลผลงานตีพิมพ์ในรูปแบบเดิม

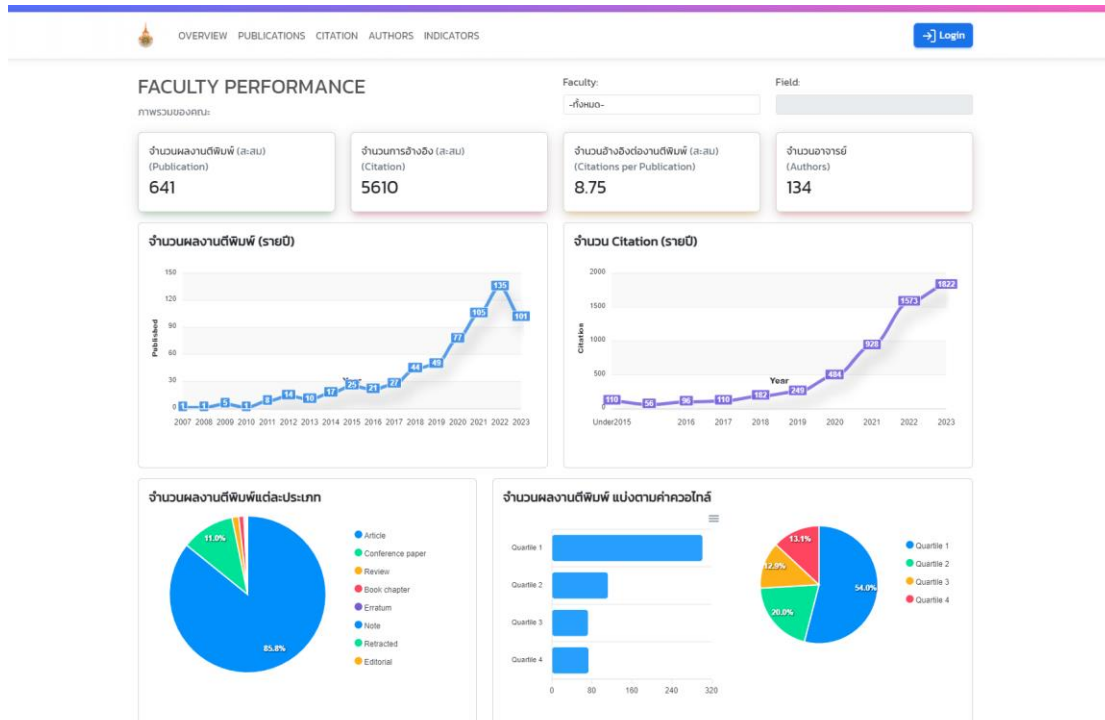
2. กำหนดขอบเขตระบบใหม่ จากการศึกษากระบวนการเดิมที่ต้องใช้เวลาและใช้คนในการจัดการข้อมูลที่มีเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรูปแบบและขอบเขตของระบบใหม่โดยการพัฒนากระบวนการจัดการ และจัดเก็บข้อมูล เพื่อนำไปสรุปและนำเสนอข้อมูลแบบวิช่วลไลเซชันในรูปแบบออนไลน์ โดยขอบเขตของข้อมูลผู้วิจัยใช้ข้อมูลผลงานตีพิมพ์ ประกอบด้วยข้อมูลงานตีพิมพ์ (Document) ข้อมูลวารสาร (Journal) ข้อมูลอ้างอิง (Citation) จากฐานข้อมูล Scopus เว็บไซต์ <https://www.scopus.com/> ของอาจารย์ประจำที่ปฏิบัติงานปัจจุบันของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อเป็นข้อมูลที่น่ามาใช้ในการพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน ซึ่งจะมีฟังก์ชันในการนำเข้าข้อมูล การจัดการข้อมูล แยกข้อมูลสำคัญมาไว้ใช้ และจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของระบบ เมื่อผู้ใช้งานต้องการดูข้อมูลสรุปสามารถเรียกดูได้ผ่านหน้าเว็บไซต์ระบบจะดึงข้อมูลมาสรุปแล้วนำเสนอในรูปแบบดาต้าวิช่วลไลเซชันที่ได้ทำการออกแบบไว้แล้วให้แสดงข้อมูลในหลากหลายมิติ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ภาพจำลองแนวทางในการพัฒนาระบบงานใหม่

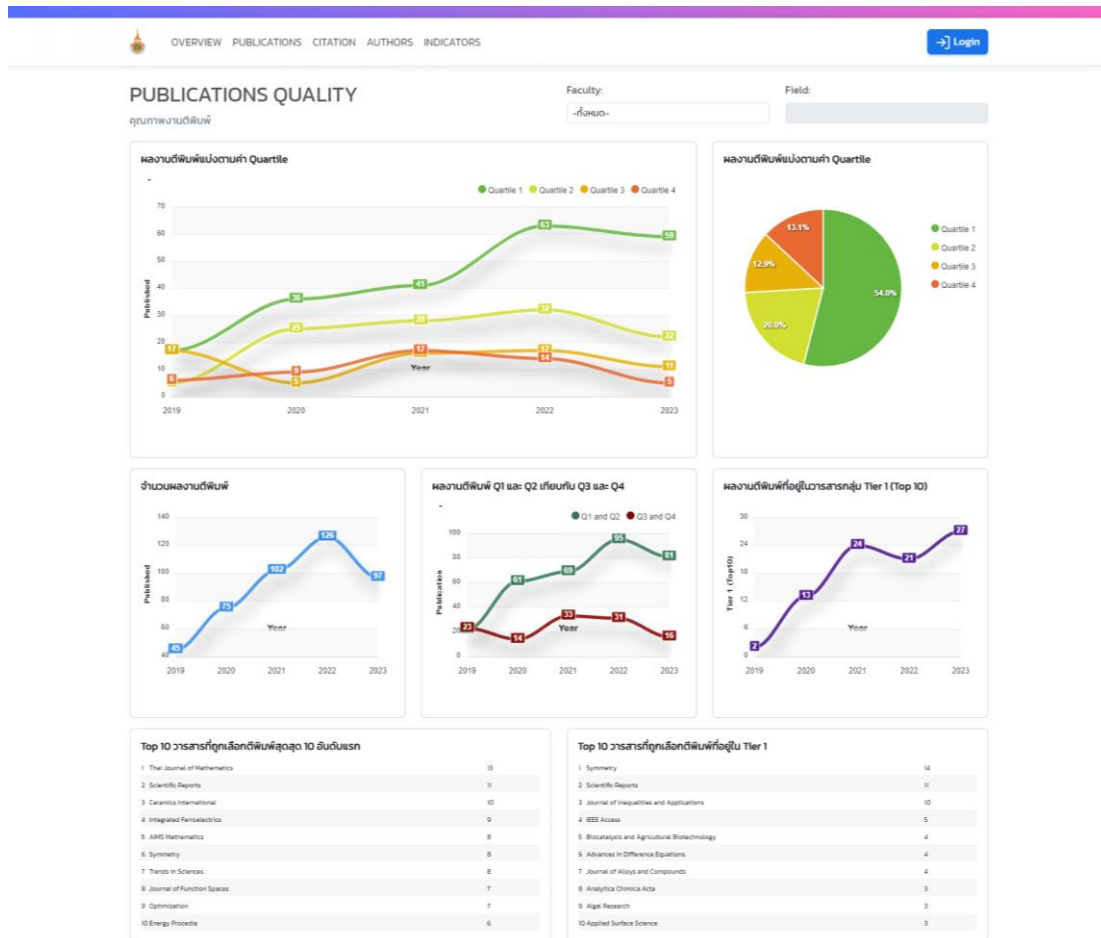
3. ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบใหม่ การพัฒนาระบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน สำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จะเป็นการพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์ วิช่วล สตูดิโอ 2022 เขียนคำสั่งเพื่อจัดการกับข้อมูลงานตีพิมพ์ที่รวบรวมมาจากฐานข้อมูล Scopus นำมาวิเคราะห์และนำเสนอในรูปแบบดาต้าวิช่วลไลเซชัน โดยใช้ไลบรารี APEXCHARTS.JS ที่มีความสวยงามน่าใช้ในการนำเสนอข้อมูลแบบวิช่วลไลเซชัน ทำให้งานที่ได้อยู่ในรูปแบบออนไลน์สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการทำให้ระบบใหม่ดีขึ้นกว่าระบบเดิม

4. การพัฒนาระบบ จะเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อนำเสนอข้อมูลแบบวิช่วลไลเซชัน ในรูปแดชบอร์ด (Dashboard) โดยหน้าจอหลักและเมนูการใช้งานประกอบด้วย เมนู OVERVIEW จะเชื่อมโยงไปยังหน้าข้อมูลภาพรวมของคณะ เมนู PUBLICATIONS จะเชื่อมโยงไปยังหน้าข้อมูลงานตีพิมพ์ เมนู CITATION จะเชื่อมโยงไปยังหน้าข้อมูลการอ้างอิง เมนู AUTHORS จะเชื่อมโยงไปยังหน้าข้อมูลอาจารย์ และเมนู INDICATORS จะเชื่อมโยงไปยังหน้าข้อมูลตัวชี้วัด รายละเอียดดังรูปที่ 5-8



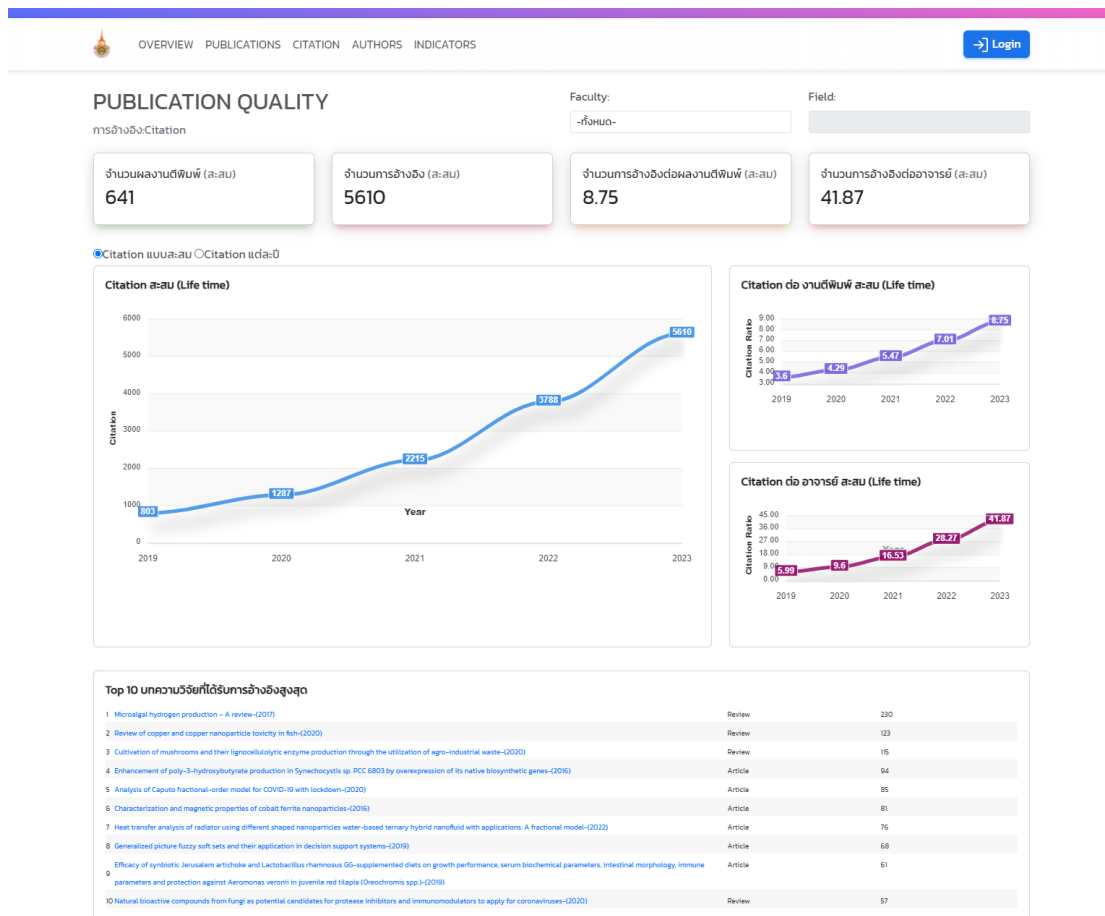
รูปที่ 5 แดชบอร์ดข้อมูลภาพรวมของคณะ (OVERVIEW)

จากรูปที่ 5 แสดงแดชบอร์ดข้อมูลภาพรวมของคณะ จะเป็นการนำเสนอข้อมูลจำนวนผลงานตีพิมพ์ จำนวนการอ้างอิง (Citation) สัดส่วนการถูกอ้างอิงต่อผลงานตีพิมพ์ จำนวนอาจารย์ประเภทผลงานตีพิมพ์ และการแบ่งคุณภาพผลงานตีพิมพ์ตามค่าควอไทล์ (Quartile) เพื่อดูจำนวนผลงานที่ทำได้ในแต่ละปีรวมถึงการอ้างอิง โดยสามารถเลือกกรองข้อมูลให้แสดงได้ถึงระดับสาขาวิชา จากข้อมูล พบว่า ผลงานตีพิมพ์ที่มีมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเส้นกราฟที่เริ่มตั้งขึ้นขึ้นในปี 2020 ทั้งนี้ หากดูจำนวนการอ้างอิงเส้นกราฟจะเริ่มตั้งขึ้นขึ้นในปี 2021 จนถึงปี 2022 รวมถึงในมุมมองคุณภาพงานตีพิมพ์ที่ถูกตีพิมพ์ในวารสารที่มีค่าควอไทล์ 1 (Q1) ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 54 ของผลงานตีพิมพ์ทั้งหมดซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ว่าผลงานตีพิมพ์มีคุณภาพของอาจารย์ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและได้รับการยอมรับมากขึ้น



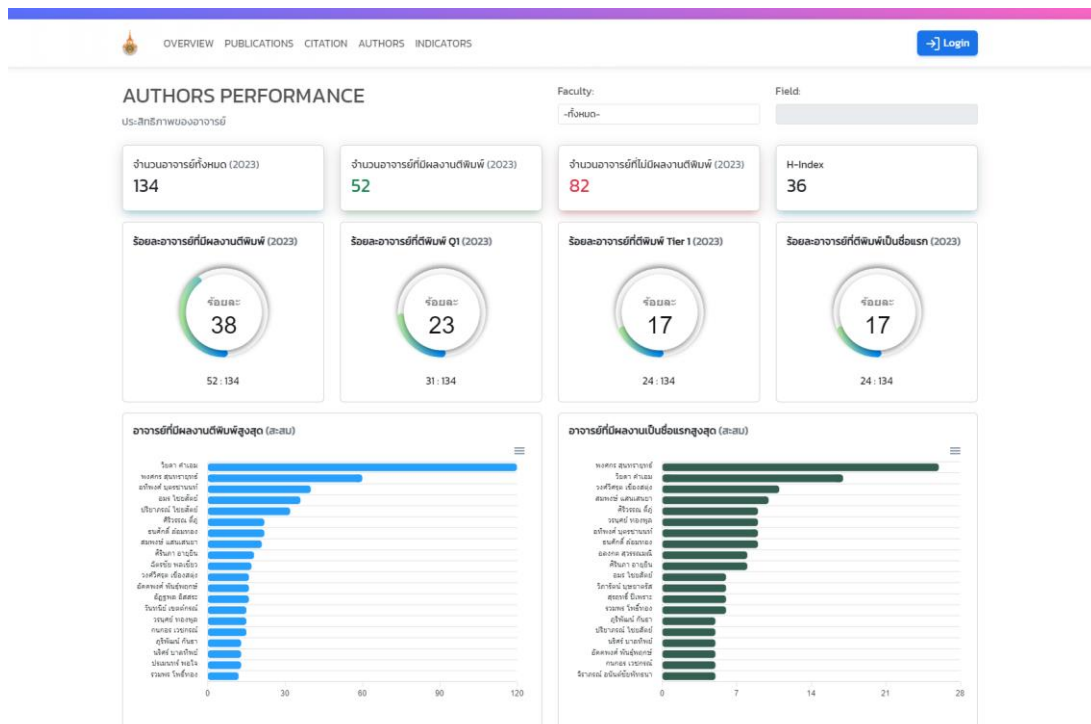
รูปที่ 6 แดชบอร์ดข้อมูลงานตีพิมพ์

จากรูปที่ 6 แสดงแดชบอร์ดข้อมูลงานตีพิมพ์ จะนำเสนอจำนวนผลงานตีพิมพ์แยกแต่ละค่าควอไทล์ในแต่ละปี พร้อมแสดงสัดส่วน จำนวนผลงานตีพิมพ์ที่อยู่ Q1, Q2 เทียบกับ Q3, Q4 ผลงานตีพิมพ์ที่มีการตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Tier 1 (TOP 10) ซึ่งเป็นวารสารที่อยู่ใน 10 อันดับแรกในกลุ่มของวารสารนั้น รวมถึงนำเสนอรายชื่อวารสารที่ถูกเลือกตีพิมพ์ใน 10 อันดับแรก และรายชื่อวารสารที่ถูกเลือกตีพิมพ์ที่อยู่ในกลุ่ม Tier 1 โดยสามารถเลือกกรองข้อมูลให้แสดงได้ถึงระดับสาขาวิชา จากแดชบอร์ดนี้ทำให้เห็นว่าผลงานตีพิมพ์ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในควอไทล์ 1 (Q1) เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้หากมองถึงการเปรียบเทียบวารสารที่มีอิมแพคสูง (High Impact) พบว่า มีการตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในควอไทล์ 1 และควอไทล์ 2 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนวารสารในกลุ่มที่มีค่าควอไทล์ 3 ลงไปมีการตีพิมพ์ลดลงอย่างต่อเนื่อง และมีการเลือกไปตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในกลุ่ม Tier 1 เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เช่นกัน ซึ่งเป็นสัญญาณที่ดีว่าผลงานตีพิมพ์อาจารย์ของคณะมีคุณภาพที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 7 แดชบอร์ดข้อมูลจำนวนการอ้างอิง (Citation)

จากรูปที่ 7 แสดงแดชบอร์ดข้อมูลจำนวนการอ้างอิง (Citation) จากผลงานตีพิมพ์ซึ่งแสดงข้อมูลจำนวนการอ้างอิง พร้อมเทียบสัดส่วนต่อผลงานตีพิมพ์ และเทียบสัดส่วนต่อจำนวนอาจารย์ โดยสามารถแสดงข้อมูลอ้างอิงได้แบบสะสมในแต่ละปี หรือการอ้างอิงที่ถูกอ้างอิงในแต่ละปี รวมถึงแสดงบทความที่ได้รับการอ้างอิงสูงสุด โดยสามารถเลือกกรองข้อมูลให้แสดงได้ถึงระดับสาขาวิชา จากข้อมูลในแดชบอร์ดนี้พบว่าจำนวนการอ้างอิงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องสอดคล้องตามจำนวนผลงานตีพิมพ์ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้หากมองเปรียบเทียบการอ้างอิงต่อจำนวนผลงานตีพิมพ์สัดส่วนการถูกอ้างอิงก็เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน ส่วนการอ้างอิงต่อจำนวนอาจารย์ พบว่า มีสัดส่วนที่ก้าวกระโดดตั้งแต่ในปี 2020-2023 ซึ่งเป็นผลจากมีผลงานตีพิมพ์สะสมจากวารสารที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 8 แดชบอร์ดข้อมูลอาจารย์

จากรูปที่ 8 แสดงแดชบอร์ดข้อมูลอาจารย์ เป็นการนำเสนอข้อมูลร้อยละของอาจารย์ที่มีผลงานตีพิมพ์ ค่า H-Index ร้อยละการตีพิมพ์ในควอไทล์ 1 (Q1) ร้อยละการตีพิมพ์ในวารสารกลุ่ม Tier 1 ร้อยละอาจารย์ที่เป็นชื่อแรกในผลงานตีพิมพ์ รวมถึงรายชื่ออาจารย์ที่มีผลงานตีพิมพ์สะสมสูงสุด และอาจารย์ที่เป็นชื่อแรกในผลงานตีพิมพ์สะสมสูงสุด โดยสามารถเลือกกรองข้อมูลให้แสดงได้ถึงระดับสาขาวิชา จากแดชบอร์ดนี้ พบว่า สัดส่วนอาจารย์ที่มีผลงานตีพิมพ์ มีไม่ถึงครึ่งของจำนวนอาจารย์ทั้งหมด ทั้งนี้ หากเทียบคุณภาพผลงานตีพิมพ์ที่อยู่ในวารสารกลุ่มควอไทล์ 1 มีจำนวนอาจารย์กว่าร้อยละ 23 ของอาจารย์ทั้งหมด ซึ่งถือว่าอยู่ในสัดส่วนที่ดีหากเปรียบเทียบกับจำนวนอาจารย์ที่มีผลงานตีพิมพ์ร้อยละ 39 หากดูค่า H-Index สามารถอธิบายได้ว่ามีผลงานตีพิมพ์จำนวน 36 เรื่อง ที่ได้รับการอ้างอิงมากกว่าหรือเท่ากับ 36 Citations

5. ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี การวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับเทคโนโลยี ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และอธิบายการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบไปด้วย ด้านการรับรู้ประโยชน์จากระบบ ด้านความง่ายในการใช้งาน ด้านความไว้วางใจระบบ และด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ โดยสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

การยอมรับเทคโนโลยี	$\bar{x}$	SD	ระดับความเห็น
1. ด้านการรับรู้ประโยชน์จากระบบ	4.90	0.177	มากที่สุด
2. ด้านความง่ายในการใช้งาน	4.96	0.118	มากที่สุด
3. ด้านความไว้วางใจระบบ	4.72	0.700	มากที่สุด
4. ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้	4.85	0.350	มากที่สุด
รวม	4.86	0.312	มากที่สุด

$n = 8$

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยในระดับความเห็นมากที่สุดในการยอมรับเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ย 4.86 หากพิจารณาแต่ละข้อ พบว่า ด้านความง่ายในการใช้งานค่าเฉลี่ย 4.96 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ถัดมาด้านการรับรู้ประโยชน์จากระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.90 ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.85 และด้านความไว้วางใจระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.72

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาข้อมูลและแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ โดยการศึกษาเอกสารรายงาน นโยบาย ที่เกี่ยวข้องกับผลงานตีพิมพ์ ซึ่งพบปัญหาในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมาก ความต้องการรายงานที่หลากหลาย จึงได้วิเคราะห์ปัญหาและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบด้วยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการจัดการข้อมูล โดยผลการพัฒนาระบบ เป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อนำเสนอข้อมูลแบบวิช่วลไลเซชันในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) ซึ่งประกอบด้วย แดชบอร์ดข้อมูลภาพรวมของคณะ แดชบอร์ดข้อมูลงานตีพิมพ์ แดชบอร์ดข้อมูลจำนวนการอ้างอิง (Citation) แดชบอร์ดข้อมูลอาจารย์ และแดชบอร์ดข้อมูลตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผลงานตีพิมพ์ การพัฒนาสอดคล้องตามแนวคิดการพัฒนาด้าวิช่วลไลเซชัน เช่นเดียวกับ (พัชรา คงเหมาะ, 2565) ซึ่งได้พัฒนาระบบรายงานการใช้ห้องเรียนออนไลน์แบบด้าวิช่วลไลเซชันของฝ่ายผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีและการแก้ปัญหาการทำรายงานในรูปแบบออนไลน์ด้วยการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสอดคล้องกับ (สหพล ทองสม, 2566) ซึ่งได้พัฒนาระบบแชทบอทผ่านแอปพลิเคชันไลน์และระบบด้าวิช่วลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการให้บริการข้อมูลการตรวจรับรองระบบมาตรฐานการศึกษา บริษัท ทูฟ ชูต จำกัด สาขาประเทศไทย สนับสนุนการให้บริการข้อมูลได้เป็นอย่างดีซึ่งผู้ใช้งานในระบบแชทบอทมีการยอมรับในระดับมากที่สุด โดยผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

ระบบดาต้าวิชวลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการระดับนานาชาติ กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ซึ่งมีผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี จากกลุ่มเป้าหมายจำนวน 8 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีการยอมรับเทคโนโลยีในภาพรวมมี ค่าเฉลี่ย 4.86 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 อยู่ในระดับยอมรับในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันสำหรับแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลการตีพิมพ์วารสารวิชาการ ระดับนานาชาติ: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เป็นระบบที่ช่วยในการวิเคราะห์ ข้อมูลผลงานตีพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นข้อมูลช่วยในการประกอบการตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลรายชื่ออาจารย์ที่นำเข้ระบบควรจะมีการแบ่งการปฏิบัติงานในแต่ละปี เนื่องจากการปฏิบัติงานแต่ละปีจะมีรายชื่อที่ไม่เหมือนกันเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนหลังมีความถูกต้องมากที่สุด เพิ่ม การเชื่อมโยงข้อมูลด้วยการลิงค์ไปยังข้อมูลนักวิจัย วารสาร และบทความ เพื่อให้เป็นประโยชน์ กับผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลเพิ่มเติม หากเป็นไปได้เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกที่บ่งบอกถึงความ เชี่ยวชาญของอาจารย์ในแต่ละด้านจากผลงานตีพิมพ์ในระดับคณะ และสาขาวิชา ตลอดจนเพิ่มข้อมูล เชิงเปรียบเทียบในระดับคณะ หรือภาควิชา เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายมากขึ้นควรเพิ่มข้อมูล โครงการวิจัยเข้ามามีวิเคราะห์เพิ่มเติม รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงการวิจัยกับผลงาน ตีพิมพ์ได้รับการเผยแพร่

บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ ปวงจักษ์ธา. (2559). *ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูงด้วยการนำเสนอ ข้อมูลภาพ กรณีศึกษา การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานและอาชีวศึกษา*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *นโยบายและวิสัยทัศน์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.sci.rmutt.ac.th/sci-vision/> [2566, 2 ธันวาคม].
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2566). *H-Index* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://ortho2.md.chula.ac.th/index.php/h-index.html> [2566, 29 พฤศจิกายน].
- พัชรา คงเหมาะ. (2565). *การพัฒนาระบบรายงานการใช้ห้องเรียนออนไลน์แบบดาต้าวิชวลไลเซชัน ของฝ่ายผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*. รายงานการวิจัยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2566). **นโยบายและยุทธศาสตร์ พ.ศ. 2563-2580 และแผนปฏิบัติการ 3 ปี พ.ศ. 2563-2565 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สหพล ทองสม. (2565). **ระบบเซทบทผ่านแอปพลิเคชันและระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน เพื่อสนับสนุนการให้บริการข้อมูลการตรวจรับรองระบบมาตรฐาน กรณีศึกษา บริษัท หูฟ ชูต จำกัด สาขาประเทศไทย**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. 2564 (2564, 7 มกราคม). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่ม 139 (ตอนพิเศษ 4 ง), หน้า 22.
- Amazon. (2023). **Data visualization** (Online). Available: <https://aws.amazon.com/th/data-visualization/> [2023, November 28].
- Chiang Mai University. (2564). **ดัชนีชี้วัดคุณภาพวารสาร** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://library.cmu.ac.th/HtmlDetail/Detail/101> [2566, 29 พฤศจิกายน].
- Davis, Fred D., Bagozzi, Richard P. & Warshaw, Paul R. (1989). User acceptance of computertechnology: A comparison of two theoretical models. **Management Science**, 35(8), pp. 982-1003. <https://doi:10.1287/mnsc.35.8.982>
- Elsevier. (2023). **Scopus** (Online). Available: https://www.elsevier.com/products/scopus?dgcid=RN_AGCM_Sourced_300005030 [2023, 28 November].
- My Virtual Teams Private Limited. (2023). **The role of data visualization in Data analytics: best practices and examples** (Online). Available: <https://medium.com/@myvirtualteams/the-role-of-data-visualization-in-data-analytics-best-practices-and-examples-ade7b9308633> [2023, 27 November].
- Sharma, S., & Kandel, A. (2023). **Data visualization and its impact in decision making in business**. Research Deerwalk Institute of Technology, Tribhuvan University.
- Suthee Promsena. (2020). **The Technology Acceptance Model-TAM (ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี) พื้นฐานที่ต้องรู้ในการบริการจัดการระบบสารสนเทศ** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://medium.com/@sutheepromsena/the-technology-acceptance-model-tam-ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี-44f2b509f4a5> [2566, 28 พฤศจิกายน].

การพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัตรียะ
ด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชันกรณีศึกษาสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)
DEVELOPING THE MODEL OF SMART PERFORMANCE AND EXPENDITURE
REPORTING SYSTEM USING DATA VISUALIZATION TECHNIQUES: A CASE
STUDY OF THAILAND INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND
HEALTH (T-OSH)

สุรเดช ทิรวรรณประภา*

Suradet Teerawattanaprapa

ดร.สุขสวัสดิ์ ณัฏฐวุฒิสิทธิ์**

Dr.Sooksawaddee Natthawuttisit

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัตรียะด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชัน กรณีศึกษาสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) สำหรับสนับสนุนและใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาและสนับสนุนการทำงานผู้บริหารให้มีความถูกต้อง รวดเร็ว และเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผ่านเทคโนโลยีดาต้าวิชวลไลเซชัน โดยใช้ข้อมูลผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) รวม 36 เดือน (ตุลาคม 2563-กันยายน 2565) ด้วยเครื่องมือ Microsoft Power BI ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหารระดับสูงและผู้ใช้งาน

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology,

Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

จำนวน 20 คน มีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ซึ่งอยู่ที่ระดับมาก

คำสำคัญ: สสปท, เบิกจ่าย, วิชาวลไลเซชัน, อาชีวอนามัย

ABSTRACT

This research aimed to develop a model for intelligent reporting systems and smart expenditure using data visualization techniques, focusing on a case study of Thailand Institute of Occupational Safety and Health (T-OSH) to support and facilitate decision-making for problem-solving and to enhance the efficiency and effectiveness of management work through data visualization technology. The system utilized performance and expenditure data of T-OSH for 36 months (October 2020 to September 2022) using the Microsoft Power BI tool. The evaluation of satisfaction among 20 senior executives and users yielded an average score of 4.10 and a standard deviation of 0.52, indicating a high level of satisfaction.

Keywords: T-OSH, Expenditure, Visualization, Occupational Safety and Health.

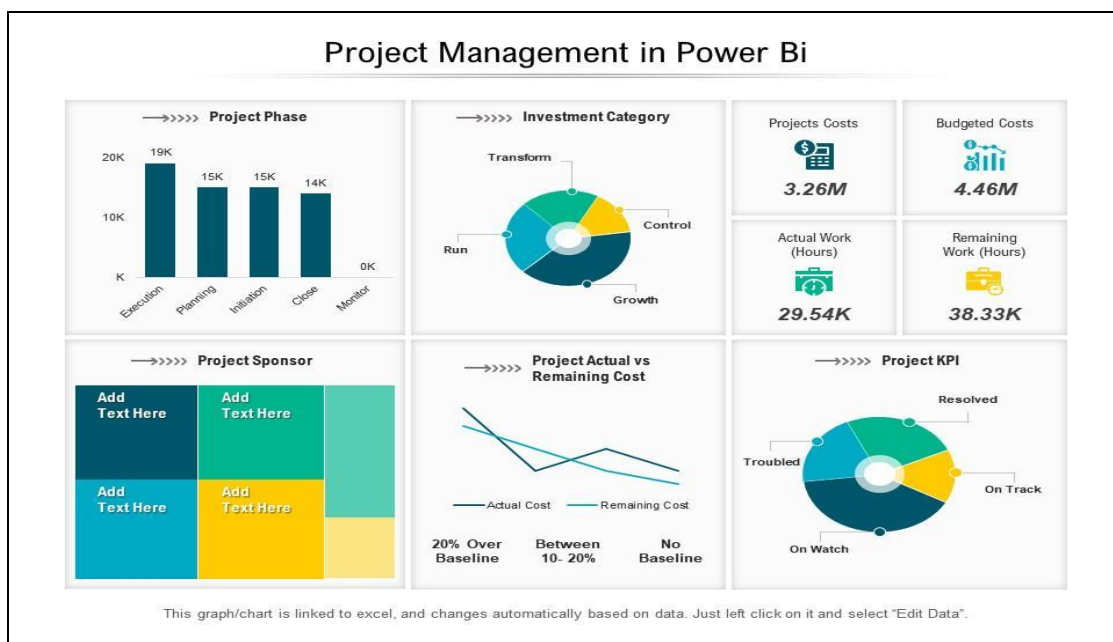
บทนำ

สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) เป็นองค์การมหาชนซึ่งมุ่งเน้นในการส่งเสริมและสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยในการทำงานแก่ผู้ใช้แรงงานและสถานประกอบกิจการอย่างยั่งยืน และเป็นองค์กรที่ทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีการกำหนดแผนการใช้จ่ายงบประมาณ แผนการดำเนินงาน เป้าหมายการดำเนินงานที่ชัดเจน เพื่อให้สามารถติดตามประเมินผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรการเร่งรัดการเบิกจ่ายงบประมาณการใช้จ่ายภาครัฐ จนสามารถบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันนวัตกรรมและกรรมาภิบาลข้อมูล, 2566)

แต่ในปัจจุบัน สสปท. มีการรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายยังเป็นเอกสารรูปแบบข้อมูลเอ็กเซล โดยผู้รายงานผลจะต้องมีการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลหลากหลายทาง จึงจะได้ข้อมูลที่แท้จริงเพื่อสรุปและแจ้งต่อผู้บริหารในการประชุมรายเดือนและรายไตรมาส ทำให้มีความคาดเคลื่อนในสถานะของข้อมูลที่ระยะเวลาไม่ตรงกันและส่งผลกระทบต่อองค์กรได้ (สถาบันนวัตกรรมและกรรมาภิบาลข้อมูล, 2566)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชัน (Data Visualizations) เพื่อสนับสนุนการใช้ในการประกอบการตัดสินใจ

ในการแก้ไขปัญหาและสนับสนุนการทำงานผู้บริหารให้มีความถูกต้อง รวดเร็ว และเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำเทคโนโลยีดาต้าวิซวลไลเซชัน มาใช้ผ่านเครื่องมือไมโครซอฟท์ พาวเวอร์ บิไอ (Microsoft POWER BI) ให้เหมาะสมในการวิเคราะห์สรุปผลและนำเสนอให้อยู่ในรูปแบบของภาพกราฟ หรือวิดีโอ เพื่อให้ผู้รับสารเห็นเป็นภาพที่ชัดเจนและเข้าใจมากขึ้น ซึ่งเป็นวิธีการในปัจจุบันที่หลายองค์กรนำมาปรับใช้กับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ต่อการตัดสินใจด้านต่าง ๆ ขององค์กร ทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลาแบบ Real-Time เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ กำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น และประยุกต์ใช้ตามวัตถุประสงค์ขององค์กรต่อไป



รูปที่ 1 ตัวอย่าง Project Management in Power BI

ทฤษฎี

การติดตามและประเมินผล เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ทราบว่า โครงการที่ดำเนินการบรรลุวัตถุประสงค์ เป้าหมายที่ต้องการมากน้อยเพียงใด มีประสิทธิภาพหรือไม่ ผลจากการติดตามและประเมินผลจะให้อาข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จ จุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงาน ช่วยให้การบริหารแผนงานและโครงการมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ออนไลน์, 2564)

กระบวนการอีทีแอล (Extract Transform Load: ETL) คือ กระบวนการหนึ่งในระบบ Data Warehouse โดยระบบที่ออกแบบเอาไว้จะดึงข้อมูลออกมาจากหลาย ๆ ที่นำกระบวนการตรวจสอบ

คุณภาพของข้อมูลมาประยุกต์ใช้ มีการเชื่อมโยงและปรับข้อมูลให้เป็นไปในรูปแบบเดียวกันเพื่อให้ข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งสามารถใช้งานร่วมกันได้ และท้ายที่สุดทำการส่งมอบ (Delivery) ดังนี้ (Fusionsol Website, ออนไลน์, 2566)

Extract (กระบวนการดึงข้อมูล) เป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลจากแหล่งที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูล ไฟล์ข้อมูล เว็บไซต์ และแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เป็นต้น โดยการดึงข้อมูลมักจะใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมที่เหมาะสมเพื่อการดึงข้อมูลที่ต้องการใช้งานต่อไปในกระบวนการ ETL

Transform (กระบวนการแปลงข้อมูล) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลนี้จะมีการใช้กฎหรือฟังก์ชัน (Function) มากมาย เพื่อที่จะแปลงข้อมูลให้ได้ตามที่ต้องการก่อนที่จะนำข้อมูลเข้าไปยังปลายทาง ข้อมูลจากต้นทางบางแหล่งข้อมูลมีความจำเป็นน้อยมากหรือไม่ต้องการ การแปลงข้อมูลเลย แต่ในบางแหล่งอาจจะต้องการกระบวนการที่ซับซ้อน ซึ่งจะกินทรัพยากรระบบและเวลาในการประมวลผล ทั้งนี้ ความซับซ้อนของข้อมูลนั้นจะขึ้นอยู่กับความต้องการ

Load (ขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ) การนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอน Extract และ Transform มาบันทึกเก็บไว้ในระบบที่เป็นปลายทาง เช่น ฐานข้อมูล Data Warehouse หรือระบบที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อให้ข้อมูลพร้อมใช้งานต่อไป

ดาต้าวิซวลไลเซชัน คือ การนำข้อมูลหรือ Data ที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์ ประมวลผลแล้วนำเสนอออกมาในรูปแบบที่มองเห็นและทำความเข้าใจได้ด้วยตา เช่น แผนภูมิ รูปภาพ แผนที่ กราฟแสดงเทรนด์ ตาราง วิดีโอ อินโฟกราฟิก (Infographic) แดชบอร์ด (Dashboard) เป็นต้น ซึ่งจุดประสงค์สำคัญของการทำ Data Visualization คือ การนำเสนอข้อมูลให้เข้าใจง่าย ผู้อ่านข้อมูลสามารถเข้าใจได้ทันทีว่าตัวชี้งาน (Media) ต้องการสื่อสารอะไร ซึ่งจุดสำคัญของเนื้อหา และชี้ข้อเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ช่วยให้สังเกตเห็นจุดที่น่าสนใจของข้อมูลได้ง่ายขึ้น (1stcraft Website, 2566)

เพาเวอร์บีไอ (Power BI) เป็นเทคโนโลยีดาต้าวิซวลไลเซชันที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดย เพาเวอร์บีไอเป็นที่นิยมเนื่องจากสามารถเชื่อมต่อโปรแกรมอื่น ที่ผลิตโดยไมโครซอฟท์ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่อและเรียกใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นควบคู่กับการปรับเปลี่ยนแฟ้มข้อมูล เพื่อจัดเก็บและจัดทำวิซวลไลเซชันได้แบบอัตโนมัติตามที่กำหนด เพาเวอร์บีไอมีความสามารถที่โดดเด่นในการออกแบบแดชบอร์ดและมีรูปแบบให้เลือกใช้ได้อย่างหลากหลาย เหมาะกับการนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังสามารถเลือกให้แสดงมุมมองที่ต้องการได้หลายรูปแบบจากชุดข้อมูลเดิม ทำให้ผู้ใช้งานมีโอกาสทราบถึงข้อมูลเชิงลึกของชุดข้อมูลได้ง่ายมากยิ่งขึ้น (เจษฎา ประกฤตกรชัย, 2565)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจษฎา ประกฤตกรชัย (2565) ศึกษาการพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ กระบวนการบำรุงรักษาทรัพยากรคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาการนำเสนอข้อมูลแบบใหม่ด้วยวิซวลไลเซชัน

ในรูปแบบแดชบอร์ด ที่สามารถติดตามผลการดำเนินงานและกระบวนการบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์ของผู้บริหาร โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระบบใหม่เร็วกว่าระบบเก่าอย่างชัดเจน

เอกลักษณ์ สุริยา (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ เพื่อสร้างดาต้าวิซวลไลเซชันสำหรับแสดงผลข้อมูลงานในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการวิจัยนี้สามารถใช้รายงานสนับสนุนการทำงานให้แก่ผู้ใช้งานระบบได้ในระดับมาก

จุฑาทิพย์ วสุพันธ์ (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษา กรมวิชาการเกษตร เพื่อลดปัญหาในการจัดการข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก สามารถแสดงรายงานข้อมูลสรุปต่าง ๆ ในรูปแบบแดชบอร์ด เพื่อใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร โดยผลการศึกษาสรุปได้ว่าระบบดาต้าวิซวลไลเซชันที่พัฒนาสามารถช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์และพิจารณาข้อมูลได้เป็นอย่างดี

จุฬาลักษณ์ เดชวิจิตร (2564) ได้ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา หน่วยงานควบคุมคุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ของบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) โดยการวิจัยนี้ได้นำข้อมูลจาก Server ที่รองรับ log ไฟล์ในการทดสอบคุณภาพสัญญาณ เพื่อมาออกแบบฐานข้อมูลด้วย ER Diagram และออกแบบแผนภาพดาต้าวิซวลไลเซชันให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพสัญญาณได้ เพื่อให้ผู้ที่ต้องการทราบข้อมูลคุณภาพสัญญาณเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยผลการศึกษาพบว่าสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูลและคุณภาพสัญญาณอยู่ในระดับดีมาก

อัญชลี บัวเมืองเก่า (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาดาต้าวิซวลไลเซชันสำหรับการวิเคราะห์และการทำงานสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก โดยวิเคราะห์ผล ผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์ เพาเวอร์ บีไอ (Microsoft Power BI) และจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินงานจากข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลักขององค์กร โดยผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้งานระบบนี้ยอมรับและมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด

Al-Sulaiti, et al. (2021, pp. 2-9) ได้ศึกษาเรื่อง Using Data Analytics and Visualization Dashboard for Engineering, Procurement and Construction Project's Performance Assessment. โดยสาธิตการประยุกต์ใช้หลักการออกแบบเครื่องมือในโครงการวิศวกรรม จัดซื้อ และก่อสร้าง (EPC) เพื่อการบริหารโครงการ และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการรายงานความคืบหน้าของโครงการและการตรวจสอบประสิทธิภาพ จากนั้นนำฐานข้อมูลเข้าสู่ Microsoft Power BI เพื่อการวิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูล ที่ช่วยในการประเมินสถานการณ์ปัจจุบันของโครงการและช่วยในการตัดสินใจเพื่อการบริหารโครงการ เพื่อให้โครงการเสร็จสิ้นทันเวลาและตรงตามความต้องการ

ของลูกค้าได้ตามที่คาดหวัง นอกจากนี้ยังช่วยในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดเก็บข้อมูลที่เป็นแบบดั้งเดิมไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัญหาและรูปแบบการพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)
2. เพื่อพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)
3. เพื่อทดสอบและประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานในตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.)

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้พัฒนากลอบแนวคิดการทำวิจัยเรื่องการพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน สำหรับใช้วิเคราะห์แนวโน้มของข้อมูลผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายในเชิงเปรียบเทียบ (รายไตรมาส/ ปี) เพื่อนำมากำหนดแผนกลยุทธ์แนวทางการแก้ปัญหาและสนับสนุนการตัดสินใจของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) แสดงในรูปที่ 2

Input	Process	Output
■ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเอกสาร รายงานผลการดำเนินงาน ผลการเบิกจ่าย รวมทั้งข้อมูลจากแบบสอบถาม ■ ตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน ■ ชุดคำถาม (questionnaires) เพื่อทดสอบและประเมินผล การยอมรับด้วยผู้เชี่ยวชาญ	■ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวกรองธุรกิจและการนำเสนอ รายงานรูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อนำมาใช้สนับสนุนการตัดสินใจรูปแบบอนุกรมเวลา (Time Series) ■ เทคนิคการวิเคราะห์และแปลผล ข้อมูลจากแบบสอบถามด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ■ การวิเคราะห์และรายงานผล รูปแบบดาต้าวิซวลไลเซชัน ด้วย Power BI	■ ผลวิเคราะห์แนวโน้มของ ข้อมูลผลการดำเนินงาน และผลการเบิกจ่ายในเชิงเปรียบเทียบ (รายไตรมาส/ปี) ของสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) ■ ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รูปที่ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

การศึกษาระบบการ ข้อมูลรายงาน และกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาตัวแบบระบบ รายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) โดยผู้วิจัยได้ ดำเนินการเก็บข้อมูล ผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึง กันยายน พ.ศ. 2565 (รวม 36 เดือน)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการรายงานผลข้อมูลผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่าย ของสำนักวิจัยและ พัฒนาและสำนักบริการวิชาการ สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) ข้อมูล ณ 30 กันยายน 2564

รายการ	ผลการดำเนินงาน	ผลการ เบิกจ่าย
สำนักวิจัยและพัฒนา		
- โครงการจัดทำมาตรฐานด้านความปลอดภัยฯ	100.00%	0.7877
- โครงการวิจัยความปลอดภัยฯ	100.00%	0.0458
- โครงการพัฒนานวัตกรรมความปลอดภัยฯ	100.00%	0.0886
สำนักบริการวิชาการ		
- โครงการพัฒนาที่ปรึกษาด้านความปลอดภัยฯ	100.00%	0.1601
- โครงการพัฒนาสถานประกอบกิจการตามมาตรฐาน ด้านความปลอดภัยฯ	80.00%	1.5269
- โครงการเสริมศักยภาพด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมฯ	100.00%	0.0137
- โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการ	100.00%	0.0813
ผลรวม	97.14%	2.7041

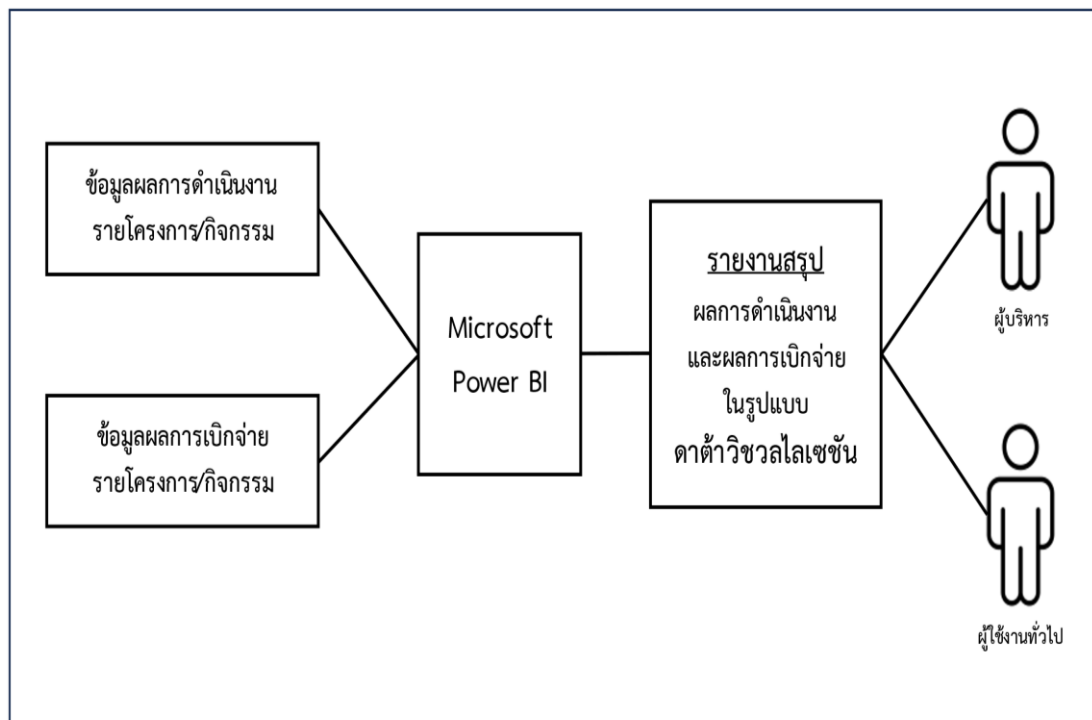
(หน่วย: ล้านบาท)

2. การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

ดำเนินการ วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชัน ตามกระบวนการดังนี้

1. ออกแบบตัวแบบข้อมูล (Data Model) ด้วยแผนภูมิอีอาร์ (ER Diagram) และกำหนด พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาดาต้าวิซวลไลเซชัน

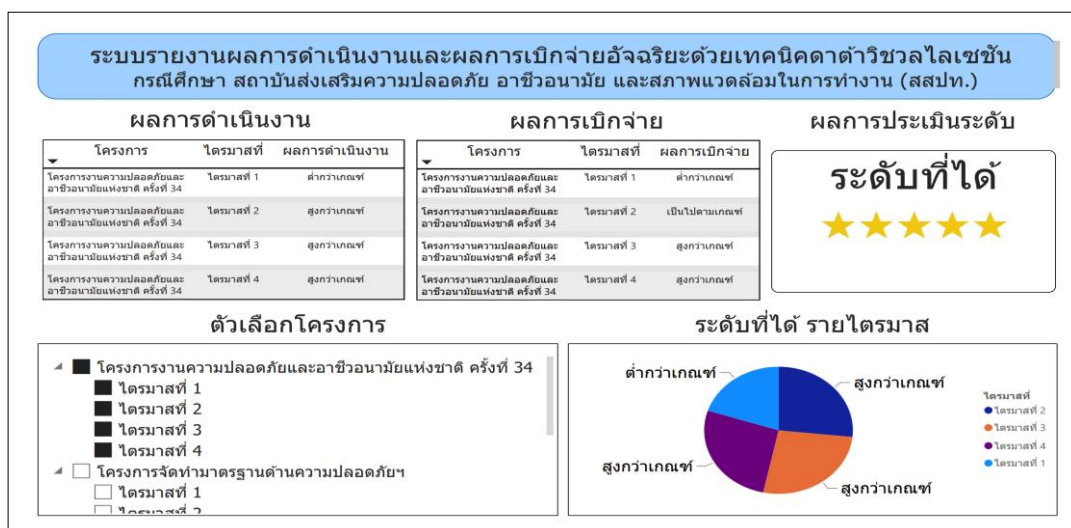
2. ออกแบบแผนภาพข้อมูลการพัฒนาตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยฯ
3. พัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชัน เพื่อแสดงข้อมูลผ่านการนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง สร้างคลังข้อมูล และออกแบบรายงานอัจฉริยะด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ เพาเวอร์บีไอ
4. พัฒนาชุดคำถามออนไลน์ สำหรับใช้ในการประเมินผลความพึงพอใจ โดยอ้างอิงตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) (Likert, 1932, p.55)



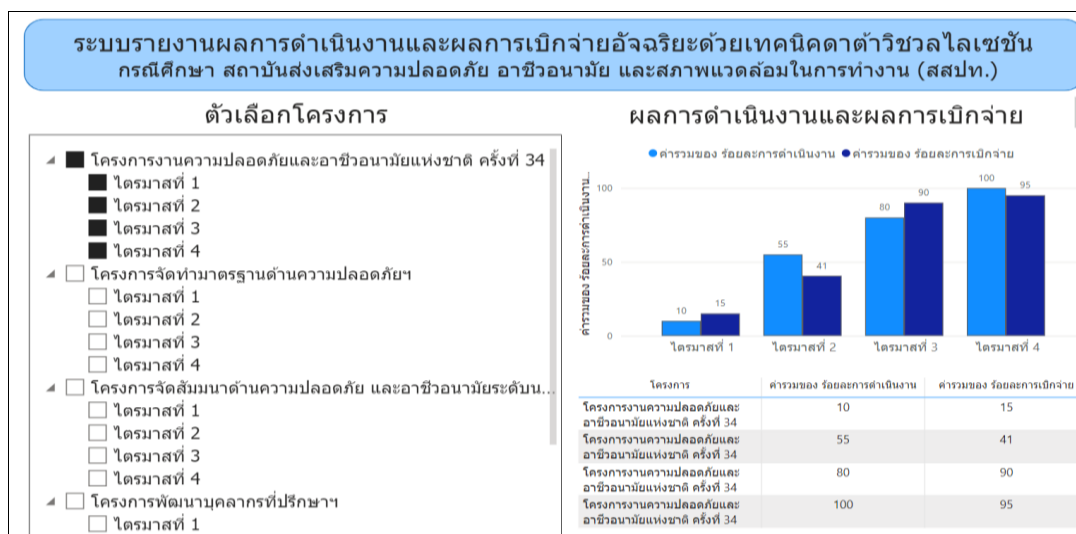
รูปที่ 3 การออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ผลข้อมูลเพื่อออกรายงานรูปแบบวิซวลไลเซชัน



รูปที่ 4 ตัวแบบข้อมูล (Data Model)



รูปที่ 5 แดชบอร์ดแสดงรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะ (แบบที่ 1)



รูปที่ 6 แดชบอร์ดแสดงรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัจฉริยะ (แบบที่ 2)

3. การดำเนินการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 20 คน โดยใช้ชุดแบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมคะแนนความพึงพอใจของตัวแบบระบบ จากผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยที่ได้รับ ดังนี้

1. ตัวแบบการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแดชบอร์ด โดยมีหัวข้อวัดผลที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อความถูกต้องและความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
2. ประเมินความพึงพอใจของตัวแบบระบบฯ ประกอบด้วย 4 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบ ด้านการใช้งานระบบ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการทดสอบสมมติฐาน

สำหรับการประเมินผลข้อมูลเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ผู้วิจัยได้นำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ชุดข้อคำถามมาแปลผลคะแนนความพึงพอใจ ด้วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการ (1) และ (2) (อรุณ จิรวัดมนนกุล, 2558)

ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนน

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

SD = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x = ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและประเมินผลตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่ายอัตรียะด้วยเทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชันสำหรับสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ ปรับปรุงความถูกต้องและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้บริหารและเจ้าหน้าที่

การพัฒนาตัวแบบระบบเริ่มต้นด้วยการศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของระบบรายงานเดิมที่ใช้เอกสารข้อมูลเอ็กเซล ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบใหม่ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ เทคนิคดาต้าวิชวลไลเซชันถูกเลือกเพื่อพัฒนาตัวแบบระบบใหม่ ซึ่งได้รับการออกแบบและพัฒนาโดยใช้ Microsoft Power BI เป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล

การวิเคราะห์และออกแบบระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบได้รวมถึงการสร้างยูสเคสไดอะแกรมและ Entity-Relationship Diagram (ER Diagram) เพื่อช่วยในการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลและการทำงานของระบบ การออกแบบนี้ช่วยให้เข้าใจโครงสร้างของฐานข้อมูลและการสื่อสารข้อมูลภายในระบบได้อย่างชัดเจน

การทดสอบและประเมินผลตัวแบบระบบ โดยผู้ใช้งานจริงจำนวน 20 คน ที่เป็นผู้บริหารระดับสูงและเจ้าหน้าที่ เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 ซึ่งอยู่ในระดับ "มาก" สะท้อนถึงประสิทธิภาพและความเหมาะสมของระบบที่พัฒนาขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของตัวแบบระบบรายงานผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่าย
อัจฉริยะด้วยเทคนิคดาต้าวิช่วลไลเซชัน กรณีศึกษา สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย (สสปท.)

รายการ	$\bar{X}$ (n=20)	SD	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา	4.23	0.30	มากที่สุด
1.1 ความถูกต้องของข้อมูลผลการดำเนินงานและผลการเบิกจ่าย	4.30	0.47	มากที่สุด
1.2 ข้อมูลครอบคลุมตามความต้องการ	4.15	0.37	มาก
2. ด้านการออกแบบระบบ	3.98	0.23	มาก
2.1 องค์ประกอบภาพ เนื้อหาครบถ้วน	3.95	0.22	มาก
2.2 ความสวยงามและความเหมาะสมของรูปแบบ	3.95	0.39	มาก
2.3 สี ขนาดอักขรมีความชัดเจนเหมาะสม	4.05	0.22	มาก
3. ด้านการใช้งานระบบ	3.88	0.47	มาก
3.1 ข้อมูลมีความถูกต้อง เป็นปัจจุบัน	3.80	0.41	มาก
3.2 การนำเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างเหมาะสม	3.75	0.55	มาก
3.3 การตอบสนอง และความเร็วในการแสดงผล	4.10	0.85	มาก
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.30	0.57	มากที่สุด
4.1 เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจ	4.30	0.57	มากที่สุด
ผลประเมินความพึงพอใจของตัวแบบโดยรวม	4.10	0.52	มาก

อภิปรายผล

การวิจัย พบว่า การใช้งานระบบรายงานด้วยเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เดิมนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องของความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและความยากลำบากในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการตัดสินใจ การพัฒนาตัวแบบระบบใหม่ที่ใช้เทคนิคดาต้าวิช่วลไลเซชัน พบว่า สามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการนำเสนอข้อมูลที่ชัดเจนและครบถ้วน เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคะแนนการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับ "มาก" จึงสะท้อนถึงการยอมรับและความเห็นพ้องต้องกันในคุณค่าและประโยชน์ของระบบที่พัฒนาขึ้น ทั้งยังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้เทคนิคดาต้าวิช่วลไลเซชันในการพัฒนาระบบรายงานผลการดำเนินงานซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยให้การนำเสนอข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเข้าใจง่ายเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการวางแผนและแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในองค์กรได้ทันทั่วทั้งที่ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ

(จุฑาทิพย์ วสุพันธ์, 2564) ที่พัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แดชบอร์ดในการแสดงข้อมูลสรุปต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและมีข้อมูลเพียงพอ และ (Al-Sulaiti, et al., 2021, pp. 2-9) ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและวิซวลไลเซชันในการประเมินประสิทธิภาพของโครงการวิศวกรรม จัดซื้อและก่อสร้างโดยใช้โปรแกรม Microsoft Power BI ซึ่งช่วยให้การประเมินสถานการณ์ปัจจุบันของโครงการและการตัดสินใจเพื่อการบริหารโครงการมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. องค์กรควรจัดทำแผนการปรับปรุงและปรับปรุงระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลและความต้องการในการใช้งานระบบ
2. ควรจัดการฝึกอบรมสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงการเข้าใจการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้าวิซวลไลเซชัน
3. องค์กรควรจัดทำการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับปรุงและพัฒนา ระบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นปัจจุบัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (สสปท.) และหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

บรรณานุกรม

- กรมบัญชีกลาง. (2566). **มาตรการเร่งรัดการเบิกจ่ายงบประมาณและการใช้จ่ายภาครัฐ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: [https:// www.cgd.go.th/cs/Satellite?c=Page&childpagename=CGD_Internet_Central%2FPage%2FInternet1%2FListNewsByIDLayout&cid=1428496521642&d=Touch&news_type=NewsOrganize_P&news_type_id=1428491617988&pagename=CGDWrapper&pid=1428491643401&sidebar=true](https://www.cgd.go.th/cs/Satellite?c=Page&childpagename=CGD_Internet_Central%2FPage%2FInternet1%2FListNewsByIDLayout&cid=1428496521642&d=Touch&news_type=NewsOrganize_P&news_type_id=1428491617988&pagename=CGDWrapper&pid=1428491643401&sidebar=true) [2566, 10 พฤศจิกายน].
- เจษฎา ประกฤตกรชัย. (2565). **การพัฒนาวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจกระบวนการบำรุงรักษาทรัพยากรคอมพิวเตอร์**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

- จุฑาทิพย์ วสุพันธ์. (2564). **การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษากรมวิชาการเกษตร**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- จุฬาลักษณ์ เดชวิจิตร. (2564). **การวิเคราะห์คุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้ดาต้าวิซวลไลเซชันกรณีศึกษาหน่วยงานควบคุมคุณภาพสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ของบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติจำกัด (มหาชน)**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- จัดตั้งสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน) (2558, 19 พฤษภาคม). **ราชกิจจานุเบกษา**. เล่ม132 (43 ก), หน้า 2-9.
- ปัทมา เทียงสมบุญ. (2561). **การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์และการตัดสินใจของผู้บริหาร กรณีศึกษากลุ่มโรงพยาบาล**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- เมธียา กาศเกษม. (2563). **การพัฒนาดาต้าวิซวลไลเซชันของผลการดำเนินงานทางการเงินกรณีศึกษากิจการโทรคมนาคมในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ยศวดี แทนแดง. (2565). **การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มราคาสินค้าทางการเกษตร กรณีศึกษา การทำการค้าในประเทศจีน**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- วรกานต์ เชื้อสิงห์. (2563). **การพัฒนาระบบดาต้าวิซวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การตลาดขององค์กรประเภทพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์**. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สถาบันนวัตกรรมและธรรมาภิบาลข้อมูล. (2566). **การทำข้อมูลให้เป็นภาพ "Data Visualization" คืออะไร** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://digi.data.go.th/blog/what-is-data-visualization/> [2566, 10 พฤศจิกายน].
- สัลยุทธ์ สว่างวรรณ. (2546). **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ**. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2566). **ระบบราชการ 4.0** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://www.opdc.go.th/content/Mzk> [2566, 5 พฤศจิกายน].

- สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2566). *การติดตามผลและประเมินผล* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: https://www.opsmoac.go.th/km-km_org_center-files-391991791879 [2566, 5 พฤศจิกายน].
- อัญชลี บัวเมืองเก่า. (2563). *การพัฒนาวิชาพลศึกษาชั้นสำหรับการวิเคราะห์และการทำนายผลความสำเร็จของการทำงานด้วยข้อมูลดัชนีประสิทธิภาพหลัก*. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อารีรัตน์ ชูพันธ์และเสาวคนธ์ ชูบัว. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยวในชุมชนอำเภอชนอม จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 8(1), หน้า 19-30.
- อรุณ จิรวพัฒน์นภกุล. (2558). *สถิติกับวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์.
- เอกลักษณ์ สุริยา. (2565). *การพัฒนาระบบดาต้าวิชวลไลเซชันเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษาราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*.
สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2549). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (System Analysis and Design)*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- 1stcraft Website. (2566). *Data Visualization คืออะไร? พร้อม Tools แนะนำแบบใช้งานง่าย* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://1stcraft.com/what-is-data-visualization/> [2566, 10 พฤศจิกายน].
- Amazon Website. (2566). *การพยากรณ์คืออะไร* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://aws.amazon.com/th/what-is/forecast/> [2566, 10 พฤศจิกายน].
- Al-Sulaiti, Ahmed., Mansour, Manal., Al-Yafei, Hussein., Aseel, Saleh., Kucukvar, Murat., & Onat, Nuri C. (2021). Using Data Analytics and Visualization Dashboard for Engineering, Procurement and Construction Project's Performance Assessment. In *2018 International Conference on Information and Communication Technology Convergence(ICTC)* (pp. 207-211).
<https://doi.org/10.1109/ICIEA52957.2021.9436728>
- Basil, Benjamin Maitano & Waruguru, Margaret. (2024). Cost Management Practices and Performance of Ministry of Education Funded School Construction Projects in Marigat Sub County. *International Journal of Social Science and Humanities Research*, 2(1), pp. 190-204.
<https://doi.org/10.61108/ijsshr.v2i1.82>

- Fusionsol Website. (2566). **REVIEW ETL PROCESS** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.fusionsol.com/blog/review-etl-process/> [2566, 10 พฤศจิกายน].
- Kaplan, Robert S. & Norton, David P. (1996). ***The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action***. Boston: Harvard Business School.
- Likert, Rensis. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. ***Archives of Psychology***, 22(140), p. 55.
- Medium Website. (2566). ***Data Warehouse Architecture และ ETL process คืออะไร และหน้าตาเป็นอย่างไร*** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <https://medium.com/@natnicha.onw/data-warehouse-architecture-และ-etl-process-คืออะไรและหน้าตาเป็นอย่างไร-a8a4b34148a3> [2566, 10 พฤศจิกายน].
- Microsoft Website. (2566). ***Microsoft Power BI Desktop*** (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.microsoft.com/th-th/download/details.aspx?id=58494>
[2566, 10 พฤศจิกายน].
- Octoboard Website. (2023). ***How to use Google Search Console data to build automated marketing reports using Octoboard data analytics platform*** (Online). Available: <https://www.octoboard.com/seo-reporting-tool/google-console-automated-reports> [2023, November 10].
- Slideteam Website. (2023). ***Project management in power bi*** (Online). Available: <https://www.slideteam.net/project-management-in-power-bi.html> [2023, November 13].

การวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา
ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

AN ANALYSIS AND DESIGN OF ONLINE EDUCATIONAL EVIDENCE
REQUEST SUBMISSION SYSTEM WITH BUSINESS PROCESS MANAGEMENT:
A CASE STUDY OF OFFICE OF THE PRIVATE EDUCATION COMMISSION

สุวิมล ผาบแก้ว*

Suwimon Phabkaew

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราณี มณีรัตน์**

Asst. Prof. Dr.Paralee Maneerat

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีผู้สำเร็จการศึกษาของโรงเรียนเอกชนจำนวนมากเดินทางมายังสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนเพื่อขอหลักฐานการศึกษาที่ชำรุดหรือสูญหายโดยยื่นกระดาษแบบคำร้องและการค้นหาเอกสารหลักฐานการศึกษา รวมถึงการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้เวลานาน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาขั้นตอนการยื่นเรื่อง ขอหลักฐานการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 2) เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ และ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองระบบ

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information

Technology, Sripatum University

Corresponding author. e-Mail: Sooksawaddee.na@spu.ac.th

ยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ โดยผู้วิจัยใช้ซอฟต์แวร์บิซากิ (Bizagi) เป็นเครื่องมือ ในการสร้างแบบจำลองและแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน เพื่อนำมาพัฒนาขั้นตอน การดำเนินการ การวัดประสิทธิภาพ รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ต้นถึงสิ้นสุดกระบวนการ ผลการวิจัยพบว่าหลังจากปรับปรุงกระบวนการสามารถลดขั้นตอนจาก 9 ขั้นตอนเหลือ 5 ขั้นตอน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินการจาก 24 วัน 4 ชั่วโมง เหลือเพียง 1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาที ซึ่งสามารถลดขั้นตอน ลดระยะเวลาการดำเนินการ รวมถึงลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการให้มีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ, ระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา, บิซากิ

ABSTRACT

In recent years, a significant number of graduates from private schools have visited the Office of the Private Education Commission (OPEC) to request replacement of damaged or lost academic records. This process involved submitting paper-based application forms, searching for educational documents, and coordinating with relevant agencies, which consumed considerable time. This research aimed to analyze and design an online submission system for academic records using business process management (BPM) principles, focusing on the OPEC as a case study. The objectives of this study were 1) to examine the current procedures for requesting academic records at OPEC, 2) to analyze and design an online submission system for academic records using BPM principles, and 3) to evaluate the efficiency of the proposed online submission system using BPM principles. The researcher utilized Bizagi software as a tool for creating models and workflow diagrams to develop the process, measure efficiency, and continuously improve the process from start to finish. The findings indicated that, after process improvement, the number of steps was reduced from 9 to 5, and the processing time decreased from 24 days and 4 hours to just 1 day, 12 hours, 55 minutes, and 40 seconds. This improvement effectively minimized the steps, reduced processing time, and eliminated redundancies, resulting in a clearer and more efficient process.

Keywords: Business Process Management, Online Educational Evidence Request Submission System, Bizagi.

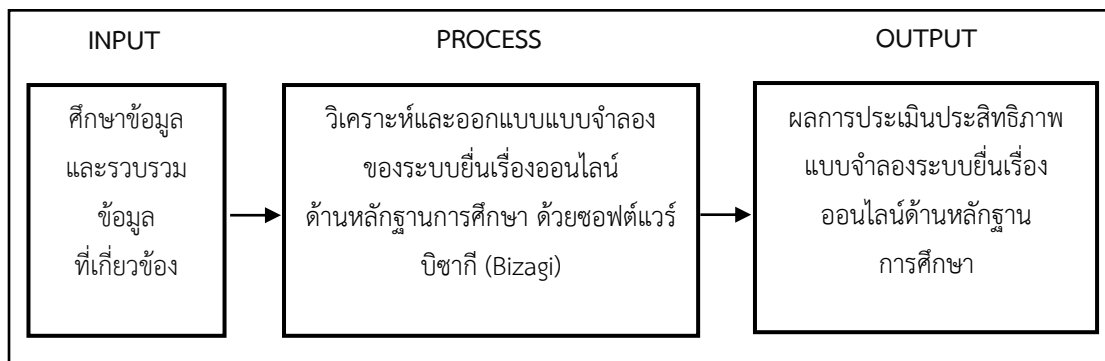
บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน มีอำนาจหน้าที่ในการกำกับดูแลส่งเสริม สนับสนุนการดำเนินการของโรงเรียนเอกชนให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยโรงเรียนเอกชน ซึ่งปัจจุบัน มีผู้สำเร็จการศึกษาของโรงเรียนเอกชนเลิกกิจการจำนวนมากเดินทางเข้ารับบริการยื่นเรื่องขอหลักฐาน การศึกษาซึ่งชำรุดหรือสูญหาย โดยกรอกคำร้องในแบบคำขออนุญาตรับรองความรู้หรือแบบคำขอใบแทน ประกาศนียบัตรแบบกระดาศ การค้นหาเอกสารหลักฐานการศึกษาจากแฟ้มเอกสาร การติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องผ่านหนังสือราชการ การเสนอเรื่องถึงผู้มีอำนาจอนุญาตลงนามในหนังสือทำให้ ใช้เวลานานหลายวันในการดำเนินการกว่าจะเสร็จสิ้นกระบวนการ รวมถึงผู้เข้ารับบริการต้องเดินทาง มาเข้ารับบริการ

จากสาเหตุดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management: BPM) โดยใช้ซอฟต์แวร์ชื่อบิซากิ (Bizagi) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลอง และแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงาน (Business Process Model and Notation: BPMN) วิเคราะห์กระบวนการ (Business Process Analysis: BPA) และวิเคราะห์สัญลักษณ์ (BPM Suites: BPMS) เพื่อนำมาพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการ การวัดประสิทธิภาพ รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ อย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นกระบวนการถึงสิ้นสุดกระบวนการ ซึ่งช่วยลดภาระการทำงานที่ซ้ำซ้อนของ เจ้าหน้าที่ ลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ ปรับปรุงและบริหารกระบวนการทางธุรกิจด้านการยื่นเรื่องขอหลักฐานการศึกษาที่ซับซ้อนให้เกิด ประโยชน์สูงสุดและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานมากยิ่งขึ้น

กรอบแนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้มีแนวคิดหลักการทำวิจัย โดยมีรูปแบบกรอบแนวคิด ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ทฤษฎี

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน โดยสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ได้ให้บริการออกหนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตรแก่นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาที่มีความประสงค์จะขอหนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตร เนื่องจากเอกสารหลักฐานการศึกษาเดิมชำรุดหรือสูญหาย (พระราชบัญญัติโรงเรียนเอกชน, 2550, หน้า 58-59) ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management: BPM) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นหลักการที่ให้ความสำคัญ ในการวัดประสิทธิภาพและการจำลองกระบวนการทางธุรกิจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทางธุรกิจ ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดของกระบวนการ (Tucci, Online, 2023) และนำสัญลักษณ์ตัวแบบกระบวนการเชิงธุรกิจ (Business Process Model and Notation: BPMN) ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ในการสร้างและแสดงแบบจำลองของกระบวนการทางธุรกิจ โดยใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อแสดงและอธิบายขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย (ฉัตรชัย บุญญะฐิติ, ออนไลน์, 2556) นำมาสร้างเป็นกระแสนงาน (Workflow) ประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานเรียกว่า กิจกรรม หรือ Activity เป็นกระบวนการจัดการระบบการทำงานแบบมีแผนและขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นลำดับ (อารีรัตน์ หน้อยธรวาด, ออนไลน์, 2555) และใช้ซอฟต์แวร์บิซากิ (Bizagi) ในการจำลองกระบวนการในรูปแบบมาตรฐาน มีเครื่องมือสำหรับออกแบบจำลอง ปรับปรุงการทำงานกับกระบวนการธุรกิจทั้งหมดมีคุณสมบัติในการสร้างแบบจำลองกระบวนการที่เข้าใจง่าย เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Bizagi, Online, 2018)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แพรวพรรณธินันท์ ด้วงเจริญ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษาโดยใช้หลักการบีพีเอ็ม” โดยใช้หลักการ BPM ช่วยให้เห็นภาพรวมขั้นตอนการทำงานลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน การจัดเก็บเอกสารข้อมูลของนักศึกษาเป็นระบบสามารถวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งต่อมา (สาวิตรี จันทรฮวบ, 2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศเชิงกระบวนการงานสำหรับติดตามผลดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการกรมที่ดินมาตรฐาน บี พี เอ็ม เอ็น 2.0” เพื่อให้เกิดการบูรณาการข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยใช้หลักการ BPM ลดการกระจายตัวของข้อมูลที่จัดเก็บ ลดโอกาสผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนภายใต้กระบวนการทำงานและช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ตัดสินใจในการบริหารงานกรมที่ดินและต่อมา (มลชญา ขอบรัก, 2565) ได้ทำการค้นคว้าอิสระเรื่อง “การวิเคราะห์และออกแบบการบริหารงานด้านการวางระบบโปรแกรม ERP ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: บริษัทงานใหญ่ จำกัด” เพื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการธุรกิจโดยใช้หลักการ BPM มาประยุกต์

ใช้ในการทำงานจริง สามารถทำให้การบริหารมีประสิทธิภาพ โดยบ่งชี้ด้วยประสิทธิภาพด้านเวลา ต้นทุนและทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการที่มีการลดลงอย่างชัดเจน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

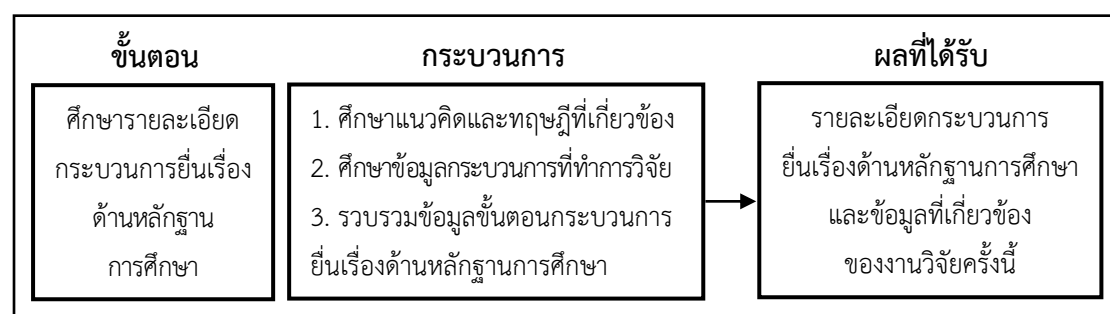
1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการยื่นเรื่องขอหลักฐานการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
2. เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยหลักการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา เพื่อนำมาพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ ผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาช่วยในการดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. การศึกษาขั้นตอนกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา

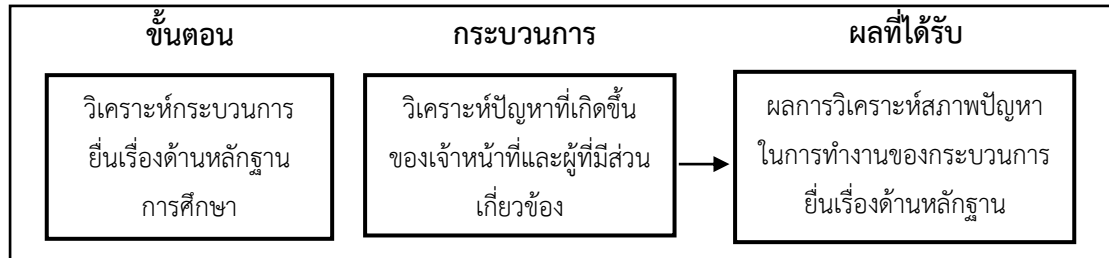
ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา โดยศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลกระบวนการที่ทำการวิจัยและรวบรวมข้อมูลขั้นตอนกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาขั้นตอนกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา

2. การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เรื่องด้านหลักฐานการศึกษา

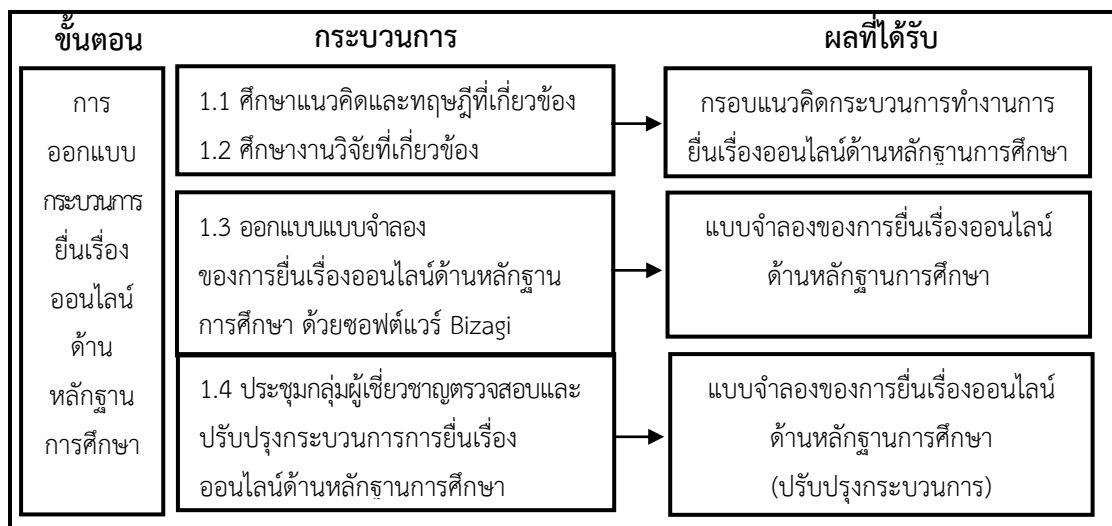
ผู้วิจัยวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เรื่องด้านหลักฐานการศึกษา โดยวิเคราะห์จากปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้เรื่องด้านหลักฐานการศึกษาของเจ้าหน้าที่และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เรื่องด้านหลักฐานการศึกษา

3. การออกแบบกระบวนการเรียนรู้เรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา

ผู้วิจัยออกแบบกระบวนการเรียนรู้เรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา โดยการศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาออกแบบกระแสงาน (Workflow) ด้วยซอฟต์แวร์บิซากิ (Bizagi) จากนั้นจึงประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการการเรียนรู้เรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบกระบวนการเรียนรู้เรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา

4. การทดสอบและประเมินผลของกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา

ผู้วิจัยทดสอบและประเมินผลของกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา โดยประเมินผลประสิทธิภาพของกระแสนงาน (Workflow) ของกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา ด้วยซอฟต์แวร์ Bizagi ดังรูปที่ 5



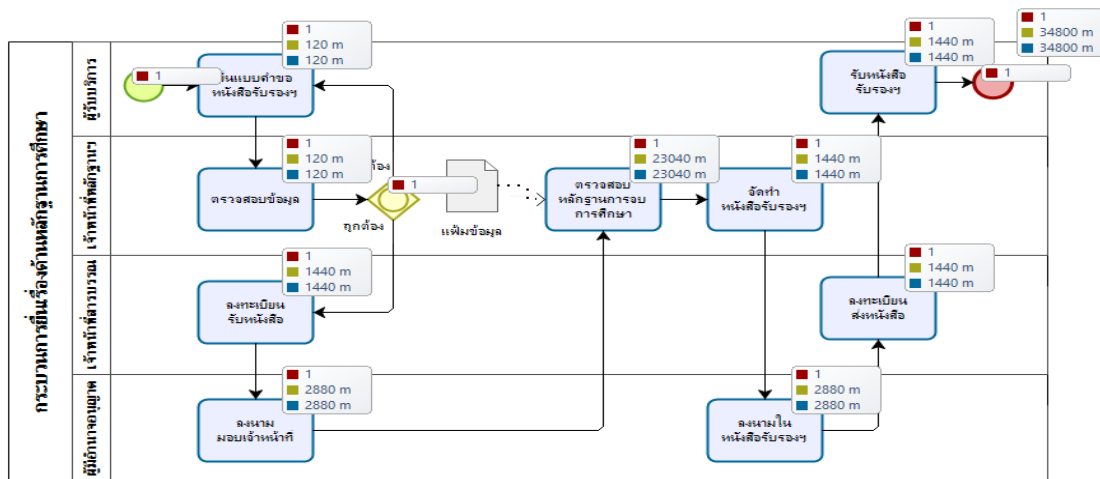
รูปที่ 5 ขั้นตอนการทดสอบและประเมินผลของกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบวิเคราะห์แบบจำลองการจัดการกระบวนการธุรกิจของกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กรณีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนโดยใช้ซอฟต์แวร์ Bizagi ในการสร้างแบบจำลอง ประกอบด้วยกระบวนการที่เป็นปัจจุบัน (As Is) และกระบวนการใหม่ (To Be) ดังนี้

1. ผลการศึกษาขั้นตอนการยื่นเรื่องขอหลักฐานการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนกระบวนการปัจจุบัน (As Is) มีขั้นตอนกระบวนการตามกิจกรรมทั้งหมด 9 กิจกรรม ได้แก่ 1) ยื่นแบบคำขอหนังสือรับรองความรู้หรือแบบคำขอใบแทนประกาศนียบัตร 2) ตรวจสอบข้อมูล 3) ลงทะเบียนรับหนังสือ 4) ลงนามมอบเจ้าหน้าที่ 5) ตรวจสอบหลักฐานการจบการศึกษา 6) จัดทำหนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตร 7) ลงนามในหนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตร 8) ลงทะเบียนส่งหนังสือ และ 9) รับหนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตร โดยการกำหนดระยะเวลาในแต่ละกระบวนการ ประกอบด้วยระยะเวลาน้อยที่สุดคือ 7 วัน และ 2 ชั่วโมง ระยะเวลามากที่สุดคือ 40 วัน และ 6 ชั่วโมง และระยะเวลาเฉลี่ยคือ 24 วัน และ 4 ชั่วโมง จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยการระดมสมองกับผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 10 คน ถึงปัญหาของความล่าช้าในกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา ดังรูปที่ 6 และตารางที่ 1



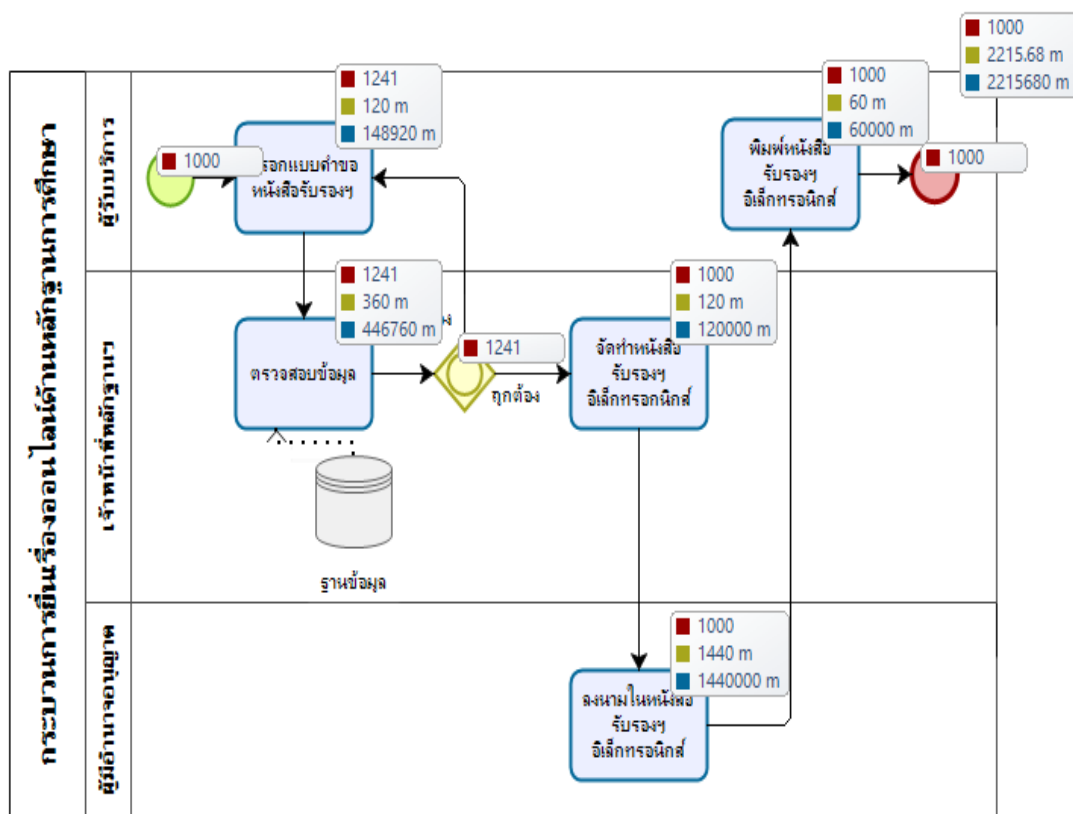
รูปที่ 6 กระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษากระบวนการปัจจุบัน (As Is)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหาในการดำเนินงานกระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษา

สาเหตุ	รายละเอียดของปัญหา
ด้านบุคลากร (Man)	1. ความถูกต้องในการกรอกข้อมูลแบบคำขอหนังสือรับรองฯ และความถูกต้องของเอกสารประกอบของผู้รับบริการ 2. ความสะดวกในการลงนามในหนังสือของผู้มีอำนาจอนุญาต 3. การติดต่อประสานงานถึงสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4. การติดต่อประสานผู้รับบริการในการแก้ไขข้อมูลและรับหนังสือรับรองฯ
ด้านเครื่องจักร/อุปกรณ์ (Machine)	เครื่องมือที่ใช้สับสน ยังเป็นการค้นหาข้อมูลจากแฟ้มเอกสาร
ด้านวัสดุหรือวัตถุดิบ (Material)	ข้อมูลในการกรอกมีความผิดพลาด
ด้านวิธีการ (Method)	1. ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลหลักฐานการจบการศึกษา 2. บางขั้นตอนเป็นขั้นตอนที่ไม่จำเป็นสำหรับการดำเนินการ 3. ขั้นตอนมีความซับซ้อนไม่เป็นลำดับและไม่สอดคล้องกับการทำงาน 4. บางขั้นตอนสามารถรวมการดำเนินการเป็นขั้นตอนเดียวกันได้
ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)	-

2. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาด้วยการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กระบวนการใหม่ (To Be) โดยวิเคราะห์และหาแนวทางการแก้ปัญหาของกระบวนการที่เกิดขึ้น การออกแบบกระบวนการใหม่ การทดลองใช้ และการทำการปรับปรุงระบบงานใหม่ให้เกิดผล หรือการนำไปใช้ รวมไปถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยอ้างอิงกับการปรับปรุง กระบวนการทางธุรกิจ เพื่อให้ได้กระบวนการใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และการประเมินที่ใกล้เคียง ความเป็นจริง มีขั้นตอนกระบวนการตามกิจกรรมทั้งหมด 5 กิจกรรม ได้แก่ 1) กรอกแบบคำขอหนังสือ รับรองความรู้หรือแบบคำขอใบแทนประกาศนียบัตร 2) ตรวจสอบข้อมูล 3) จัดทำหนังสือรับรอง ความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตรอิเล็กทรอนิกส์ 4) ลงนามอิเล็กทรอนิกส์ในหนังสือรับรองความรู้ หรือใบแทนประกาศนียบัตรอิเล็กทรอนิกส์ และ 5) พิมพ์หนังสือรับรองความรู้หรือใบแทนประกาศนียบัตร อิเล็กทรอนิกส์ใช้เวลาดำเนินการทั้งหมด 1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาที ดังรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 7 กระบวนการยื่นเรื่องด้านหลักฐานการศึกษาที่ปรับปรุงกระบวนการ (To Be)

Simulation Results

สถานการณ์เรียนออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา

Scenario Information
Name: Scenario 1
Time unit: Minutes

Name	Type	Instances completed	Instances started	Min. time	Max. time	Avg. time	Total time
กระบวนการเรียนออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา	Process	1,000	1,000	1d 11h	2d 11h	1d 12h 55m 40s	1538d 16h
NoneStart	Start event	1,000					
ตรวจสอบข้อมูล	Task	1,241	1,241	6h	6h	6h	310d 6h
กระบวนการถ่ายทอดเนื้อหา	Task	1,241	1,241	2h	2h	2h	103d 10h
จัดการเนื้อหาของนักศึกษา	Task	1,000	1,000	2h	2h	2h	83d 8h
ประเมินผลของนักศึกษา	Task	1,000	1,000	1h	1h	1h	41d 16h
NoneEnd	End event	1,000					
ประเมินผลของนักศึกษา	Task	1,000	1,000	1d	1d	1d	1000d
InclusiveGateway	Gateway	1,241	1,241				

Export to Excel Print

รูปที่ 8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพกระบวนการเรียนเรื่องด้านหลักสูตรการศึกษา
ที่ปรับปรุงกระบวนการ (To Be)

ตารางที่ 2 การประมวลผลของกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเรียนเรื่องออนไลน์
ด้านหลักสูตรการศึกษา ที่ปรับปรุงกระบวนการ (To Be)

ทรัพยากร (Resource)		การใช้ทรัพยากรประโยชน์ (Utilization)
สำนักงานคณะกรรมการ	ผู้รับบริการ	8.57%
ส่งเสริมการศึกษาเอกชน	เจ้าหน้าที่ฝ่ายหลักสูตรการศึกษา	22.86%
	ผู้มีอำนาจอนุญาต	68.57%

จากตารางที่ 2 การประมวลผลกระบวนการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเรียนเรื่องออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษาที่ได้มีการปรับปรุง โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาร่วมกับผู้ที่ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องของสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนจึงสามารถสรุปกระบวนการเรียนเรื่องออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา รายละเอียดสรุปได้ดังนี้ ระยะเวลามาตรฐานสำหรับการเรียนเรื่องออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา คือ 1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาทีจำนวนขั้นตอนในการเรียนเรื่องออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา คือ 5 ขั้นตอน ทรัพยากรบุคคล 3 ตำแหน่ง คือ ผู้รับบริการ เจ้าหน้าที่ฝ่ายหลักสูตรการศึกษาและผู้มีอำนาจอนุญาต จำนวนและรายละเอียดของฐานข้อมูลที่ใช้การเรียนเรื่องออนไลน์ด้านหลักสูตรการศึกษา 1 ฐานข้อมูล คือ ข้อมูลหลักสูตรการศึกษา

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพแบบจำลองระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชิงกระบวนการ (Process Analysis) และทดสอบประสิทธิภาพเชิงเวลา (Time Analysis) ในซอฟต์แวร์บิซากิ (Bizagi) โดยการกำหนดกระบวนการสร้างสถานการณ์จำลอง จำนวน 1,000 รอบ เพื่อให้การดำเนินการของกระบวนการงานมีประสิทธิภาพและเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ และกำหนดเวลาในการประมวลผลในแต่ละกระบวนการ เพื่อวิเคราะห์ระยะเวลาที่เหมาะสมของระบบงาน ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

1. กระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ใช้เวลาอย่างน้อย 1 วัน 11 ชั่วโมง

2. กระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ใช้เวลาอย่างมาก 2 วัน 11 ชั่วโมง

3. กระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กรณีศึกษา: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ใช้เวลาเฉลี่ย 1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาที

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบแบบจำลองกระบวนการปัจจุบัน (As Is) กับแบบจำลองที่ได้มีการปรับปรุงแล้ว (To Be) โดยทำการประเมินผลการพัฒนาระบบด้วยเครื่องมือกระแสนงาน (Workflow) และซอฟต์แวร์บิซากิ (Bizagi) เปรียบเทียบในด้านของข้อดี ข้อเสีย โดยประเมินจากจำนวนขั้นตอนการทำงานและระยะเวลาที่เกิดขึ้น ได้ผลการประเมินผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองในปัจจุบัน (As Is) กับแบบจำลองที่ปรับปรุง (To Be)

รายการ	ปัจจุบัน	หลังปรับปรุง
จำนวนขั้นตอน	9 ขั้นตอน	5 ขั้นตอน
ระยะเวลาของการดำเนินการ	24 วัน กับ 4 ชั่วโมง	1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาที

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษากรณีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน โดยการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและการปรับปรุงกระบวนการทำงาน จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการธุรกิจโดยใช้หลักการ BPM ออกแบบกระบวนการเดิม (As Is) และกระบวนการใหม่ (To Be) ให้สอดคล้องกัน โดยสรุปได้ว่าหลังจากปรับปรุงกระบวนการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาใหม่ (To Be) ด้วยหลักการการ

จัดการกระบวนการทางธุรกิจ พบว่า มีการลดขั้นตอนจาก 9 ขั้นตอน เหลือ 5 ขั้นตอน และใช้ระยะเวลาในการดำเนินการจาก 24 วัน 4 ชั่วโมง เหลือเพียง 1 วัน 12 ชั่วโมง 55 นาที 40 วินาที ซึ่งสามารถลดระยะเวลาการดำเนินการให้สั้นลง รวมถึงลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการในแต่ละขั้นตอนให้มีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เมื่อนำกระบวนการทั้งหมดไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง สามารถทำให้บริหารจัดการระบบยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบ่งชี้ด้วยประสิทธิภาพเชิงกระบวนการเชิงเวลาและทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการที่มีการลดลงอย่างชัดเจน ทำให้งานสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนสามารถนำกระบวนการดังกล่าวมากำหนดเป็นมาตรฐานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (มลชญา ขอบรัก, 2565) ที่ทำการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์และออกแบบการบริหารงานด้านการวางระบบโปรแกรม ERP ด้วยหลักการการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: บริษัท งานใหญ่ จำกัด” พบว่า เมื่อนำกระบวนการที่ผ่านหลักการ BPM ทั้งหมดไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง สามารถทำให้การบริหารจัดการวางระบบ ERP มีประสิทธิภาพ โดยบ่งชี้ด้วยประสิทธิภาพด้านเวลา ต้นทุนทรัพยากรที่ใช้ในกระบวนการที่มีการลดลงอย่างชัดเจนและสอดคล้องกับงานวิจัยของ (แพรวพรรณรัตน์ ดวงเจริญ, 2561) ที่ทำการวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษา โดยใช้หลักการบีพีเอ็ม” พบว่า หลักการ BPM ช่วยให้เห็นภาพรวมขั้นตอนการทำงาน ช่วยลดขั้นตอนลดความซ้ำซ้อน ช่วยลดปัญหาเอกสารตกหล่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยในการจัดเก็บเอกสารข้อมูลของนักศึกษาเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเงินกู้ยืมเพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง ยังช่วยประหยัดเวลาจากเดิมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การออกแบบจำลองกระบวนการธุรกิจด้านการยื่นเรื่องออนไลน์ด้านหลักฐานการศึกษา กรณีสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ด้วยหลักการ BPM เป็นเพียงการสร้างแบบจำลองเท่านั้น หากต้องการให้เกิดการบริหารจัดการธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีการขยายให้ครอบคลุมทุกกิจกรรม เพื่อให้สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานได้ รวมถึงการบันทึกระยะเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน เพื่อเป็นข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน และหากต้องการออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งาน จะต้องมีการประยุกต์เครื่องมือชนิดอื่นเข้ามาด้วย เช่น Oracle BPM Studio, TIBCO, ICL, Alfresco หรือ Intalio เป็นต้น ซึ่งแต่ละเครื่องมือมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยและความต้องการเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับงานแต่ละงาน

บรรณานุกรม

- ฉัตรชัย บุญญะฐี. (2556). *Business Process Modeling Notation: BPMN* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://www.gotoknow.org/posts/260886> [2566, 11 พฤศจิกายน].
- พระราชบัญญัติโรงเรียนเอกชน พ.ศ. 2550 (2550, 30 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 125
(ตอนที่ 7ก), หน้า 58-59.
- แพรวพรรณรัตน์ ดวงเจริญ. (2561). *การวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการเงินกู้ยืมเพื่อ
การศึกษาโดยใช้หลักการบีพีเอ็ม*. สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- มลชญา ขอบรัก. (2565). *การวิเคราะห์ และออกแบบการบริหารงานด้านการวางระบบโปรแกรม
ERP ด้วยหลักการ การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ กรณีศึกษา: บริษัท งานใหญ่ จำกัด*.
สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ,
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- สาวิตรี จันทร์ฮาบ. (2561). *การพัฒนาแบบจำลองสารสนเทศเชิงกระบวนการงานสำหรับติดตามผล
ดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการกรมที่ดินมาตรฐาน บี พี เอ็ม เอ็น 2.0*.
สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ,
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- อารีรัตน์ หนองงวาด. (2555). *Workflow System* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.gotoknow.org/posts/289682> [2566, 11 พฤศจิกายน].
- Bizagi. (2017). *Bizagi* (Online). Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/Bizagi>
[2023, November 11].
- Chinosi, Michele & Trombetta, Alberto. (2012). BPMN: An introduction to the standard.
Computer Standards & Interfaces, 34(1), pp. 124-134.
<https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>
- E. R., Mahendrawathi, Hanggara, Buce Trias & Astuti, Hanim Maria. (2019). *Model for
BPM implementation assessment: evidence from companies in
Indonesia*. *Business Process Management Journal*, 25(5), pp. 825-859.
<https://doi.org/10.1108/BPMJ-08-2016-0160>
- Tucci, Linda. (2023). *What is business process management? A guide to BPM*
(Online). Available: [https://www.techtarget.com/searchcio/definition/
business-process-management](https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process-management) [2023, January 13].

การเพิ่มประสิทธิภาพโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิดด้วยระบบอัจฉริยะ

กรณีศึกษา: ผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค

THE EFFICIENCY ENHANCEMENT FOR CLOSED HYDROPONIC GREENHOUSE USING AN INTELLIGENT SYSTEM: A CASE STUDY OF BUTTERHEAD AND RED OAK VEGETABLES

อนูตร คุณาธรรมกุล*

Anutr Kunatammakul

ดร.พิน ฉัตรแก้วมณี**

Dr.Pin Chatkaewmanee

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษาการพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมอัจฉริยะในโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ซึ่งเป็นผักที่มีความต้องการสูงในตลาดและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ การวิจัยนี้ตอบสนองต่อความอำนวยความสะดวกเพิ่มเติมของเกษตรกรที่ปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ โดยใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะและระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน ซึ่งรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC) นอกจากนี้ การวิจัยยังเน้นย้ำถึงการลดการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตของพืช ผลจากการวิจัยนี้ช่วยเพิ่มผลผลิตให้มีคุณภาพสูงขึ้น ลดระยะเวลาในการปลูก ลดต้นทุนการผลิต และส่งเสริมการเกษตรที่ยั่งยืน ทั้งนี้ ผลการวิจัยมีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การสร้างธุรกิจในอนาคตอย่างยั่งยืนและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งของ (IoT), ไฮโดรโปนิคส์, ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC), โรงเรือน

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม ปีการศึกษา 2566

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

* Student in Master of Science, School in Information Technology, Sripatum University, Academic Year 2023

Corresponding author. e-Mail: anutr.kun@spumail.net

** Lecturer, Master of Science in Information Technology, Faculty of Information Technology, Sripatum University

ABSTRACT

The research aimed to study the development and application of an intelligent environmental control system in a closed hydroponic greenhouse to enhance the efficiency of hydroponic vegetable cultivation, which was in high demand in the market and held significant economic value. This research addressed the additional convenience for farmers growing hydroponic vegetables by utilizing smart agricultural technology and the Internet of Things (IoT) to control the greenhouse environment. This included regulating temperature, humidity, light, pH levels and water conductivity (EC). Moreover, the research emphasized reducing water resource usage, a crucial factor in plant growth. The results of this research contributed to higher quality yields, shorter cultivation periods, reduction of production costs, and the promotion of sustainable agriculture. Additionally, the research outcomes had the potentials to lead to the establishment of sustainable future businesses and benefitted society.

Keywords: Internet of Things (IoT), Hydroponic, pH Levels, Electrical Conductivity (EC), Greenhouse.

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับการดูแลสุขภาพอย่างมาก ไม่เพียงแต่การออกกำลังกาย แต่ยังรวมถึงการเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณประโยชน์เป็นส่วนหนึ่งของการดูแลตนเอง ตามข้อมูลจากกระทรวงสาธารณสุขปี 2565 ระบุว่าโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) อาทิ โรคมะเร็ง เบาหวาน หลอดเลือดสมอง หัวใจ ความดันโลหิตสูง และโรคอ้วนลงพุง ส่งผลให้มีผู้เสียชีวิตประมาณ 41 ล้านคนทั่วโลก หรือคิดเป็นร้อยละ 71 ของการเสียชีวิตของประชากรโลกทั้งหมด (กระทรวงสาธารณสุข, ออนไลน์, 2023) ซึ่งโรคเหล่านี้มักเกี่ยวข้องกับการรับประทานอาหารที่ไม่ส่งผลให้สุขภาพดีและมีสารเคมีปนเปื้อน การตื่นตัวทางด้านสุขภาพของชาวไทยทำให้อาหารสุขภาพได้รับความนิยมมากขึ้น

การปลูกผักในโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิดเป็นหนึ่งในตัวอย่างของนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจากปัญหาเหล่านั้น ด้วยการปลูกพืชในระบบที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้อย่างเต็มที่จากอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ แสงสว่าง และรวมถึงคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการปลูก ทุกปัจจัยเหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนและควบคุมได้ตามความต้องการของพืช ทำให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพสูงมีความสม่ำเสมอ และยังลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การใช้ระบบไฮโดรโปนิคส์ยังมีประโยชน์ในการลดการใช้ทรัพยากรน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีจำกัดในการผลิตอาหารทั่วโลก โดยมีหลักการ ดังนี้

1. ทำการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนปิด โดยมีการควบคุมปัจจัยพื้นฐานในการเจริญเติบโตของผัก ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC) ทำให้ผักที่ปลูกมีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภค

2. ใช้เทคโนโลยีเกษตรกรรมอัจฉริยะ (Smart Farm) โดยนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Thing, IoT) และระบบอัจฉริยะเข้ามาช่วยในการติดตามและควบคุมระบบการปลูก ทำให้การปลูกผักมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

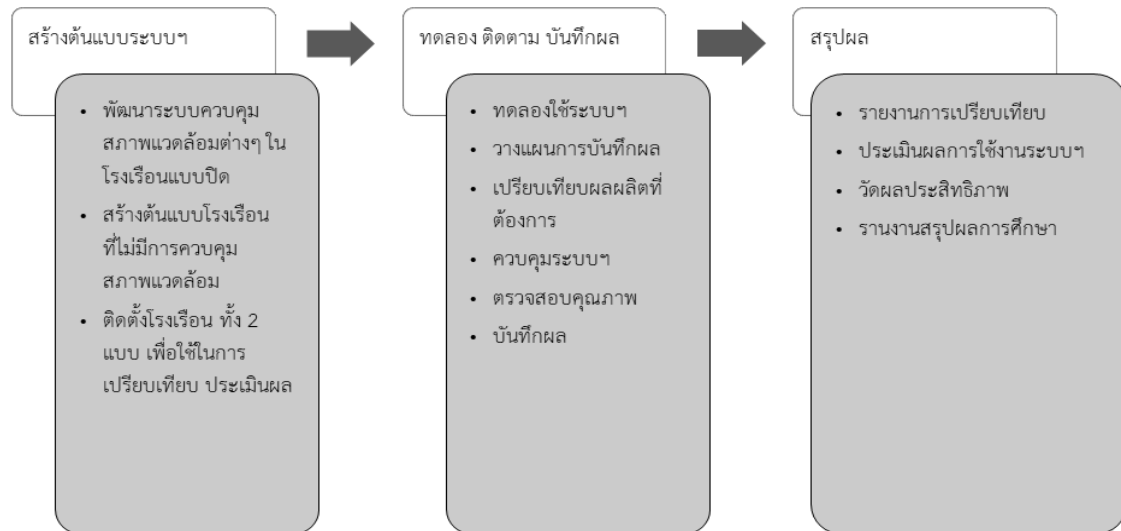
3. ลดการใช้ทรัพยากรการปลูกผักในโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์ สามารถลดการใช้น้ำ พลังงานไฟฟ้า และลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรแรงงาน รวมถึงการปรับใช้พื้นที่ที่มีข้อจำกัดทางกายภาพอย่างมีประสิทธิภาพ โรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิด สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนได้เหมาะสมสำหรับการปลูกผักที่ต้องการสภาพแวดล้อมที่คงที่ ทำให้ได้ผลผลิตสม่ำเสมอและมีคุณภาพ สามารถนำเทคโนโลยีเกษตรกรรมอัจฉริยะมาช่วยจัดการสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนได้ ส่งผลให้ช่วยประหยัดทรัพยากร รวมถึงแรงงานทำให้อัตราต้นทุนการผลิตได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ได้

เหตุผลที่ผู้วิจัยตัดสินใจเลือกกรณีศึกษาชนิดของผักเป็น ผักบัตเตอร์เฮด และ เรดโอ๊ค เพราะเป็นผักที่มีความต้องการในตลาดสูงและมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง (ตลาดไท, ออนไลน์, 2566) การปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิคส์ ที่นำระบบอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ จะเป็นการส่งเสริมให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมาตรฐานสูง ซึ่งเป็นการต่อยอดนวัตกรรมด้านการเกษตรและเป็นประโยชน์ในการสร้างธุรกิจของผู้สนใจในวงกว้างในอนาคต

ผลการวิจัยนี้ได้ผลสรุปว่า การควบคุมสภาพแวดล้อม ซึ่งรวมถึงการควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น แสง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC) โดยนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Thing, IoT) มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งสามารถช่วยเพิ่มผลผลิต และคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิด

ผู้วิจัยออกแบบกรอบแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิดด้วยระบบอัจฉริยะ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์วิธีการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการปลูกผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊คในโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิด
2. เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบอัจฉริยะในการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ให้สูงขึ้น
3. เพื่อวัดผลประสิทธิภาพของระบบอัจฉริยะในการควบคุมและจัดการสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือน โดยเปรียบเทียบจากค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ และการใช้ทรัพยากรแรงงาน (Man Hour)

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการและปัจจัยที่ส่งผลต่อการปลูกผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊คในโรงเรือนไฮโดรโปนิคส์แบบปิดเท่านั้น
2. ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิคส์สามารถปรับอุณหภูมิ ความชื้น ความเข้มของแสง ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC) ได้เท่านั้น
3. สร้างต้นแบบระบบที่สามารถลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าและค่าน้ำ และลดต้นทุน

ทฤษฎี

ไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics) มาจากภาษากรีก คำว่า “Hydro” แปลว่า น้ำ รวมกับคำว่า “Ponos” ที่แปลว่า งาน เมื่อรวมกัน จึงหมายถึง การทำงานของน้ำ (สารละลายธาตุอาหาร) ผ่านรากพืช โดยปกติแล้วการที่พืชจะเจริญเติบโตได้ต้นนั้นต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมหลายอย่าง

การปลูกโดยให้สารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากผักเป็นแผ่นบาง ๆ อย่างต่อเนื่อง (Nutrient Film Technique: NFT) เป็นการให้ สารละลายธาตุอาหารพืชไหลผ่านรากพืชที่ปลูกบนราง ตามความลาดชันของรางปลูกอย่างช้า ๆ เป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ ประมาณ 1-3 มิลลิเมตร พืชที่ปลูกได้ดี และนิยมปลูก ในระบบนี้ ได้แก่ ผักกินใบจำพวกผักสลัดมีอายุยาวประมาณ 45-50 วัน (กระทรวงเกษตร และสหกรณ์, ออนไลน์, 2558)

ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ (EC) หมายถึง ค่าการนำไฟฟ้าภายในสารละลายธาตุอาหาร จะบ่งบอกถึง ปริมาณของสารอาหารที่มีอยู่ในน้ำ โดยหน่วย SI (International Systems of Units) ของค่า EC คือ ซีเมนส์ต่อเมตร (S/m) หมายความว่า ของเหลวสามารถนำกระแสไฟฟ้าผ่านได้ดีเพียงใด เมื่อดูค่า EC ในน้ำหรือของเหลว (จริญญา ฤทธิรัมย์, 2563)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) หมายถึง ค่าความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนซึ่งหมายถึงเป็น การวัดความเป็นกรดหรือด่างของสารละลาย ระดับกรด-ด่างมักจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 14 สารละลายที่ อุณหภูมิ 25°C โดยมีค่าน้อยกว่า 7 จะเป็น “กรด” ระดับค่าเป็น 7.0 หมายถึง “เป็นกลาง” และค่า มากกว่า 7 จะเป็น “เบส” (Sandoya, Bosques, Rivera & Campoverde, Online, 2021)

อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Internet of Things (IoT) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ถูกเชื่อมโยงถึง กันด้วยอินเทอร์เน็ตสิ่งต่าง ๆ ในที่นี้ หมายถึง สิ่งของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จะถูกฝังระบบ ควบคุมที่จะคอยจะตอบสนองความต้องการสั่งการ และเซ็นเซอร์ที่จะช่วยให้รับรู้ถึงสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ สามารถ ที่จะเชื่อมต่อกับเครือข่าย และติดต่อสื่อสาร กันผ่านระบบไร้สาย ตัวอย่างเช่น Smart Farm ที่นำเอาเซ็นเซอร์มาตรวจวัดความชื้นในดิน ปริมาณ อุณหภูมิในอากาศ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ และสั่งการไปยังอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ เพื่อสร้างสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช (Amazon Web Services, Online, 2023)

วิธีการดำเนินการวิจัย

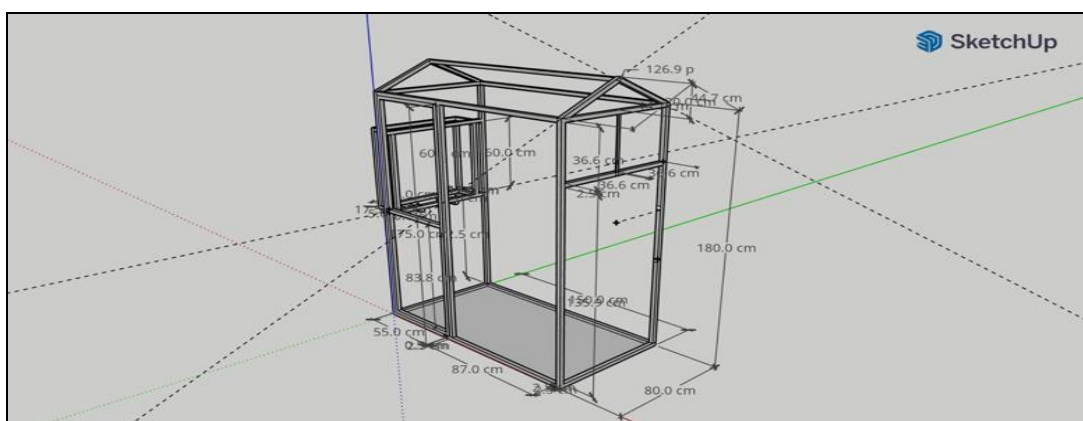
ในการออกแบบและสร้างต้นแบบพัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบอัจฉริยะในการควบคุม และ จัดการสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนปิด เพื่อพิสูจน์สมมุติฐานในเรื่องการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพใน การปลูกผักด้วยวิธีปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ได้ กรณีศึกษา: ผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค ซึ่งจะสามารถ ลดค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า ค่าน้ำ ต้นทุนทรัพยากรแรงงานในการดูแลระบบได้ ตลอดจนเขียนโปรแกรม ใช้ควบคุมการทำงานของระบบ โดยจะสร้างต้นแบบโรงเรือนในการทดลองออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

โรงเรือนแบบปกติซึ่งไร้ระบบควบคุมอัจฉริยะ และโรงเรือนปิดแบบมีระบบควบคุมอัจฉริยะ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง ซึ่งทั้ง 2 โรงเรือน จะมีตัวแปรควบคุมต่าง ๆ ได้แก่ สถานที่เพาะปลูก สภาพแวดล้อมภายนอกโรงเรือน ระยะเวลาในการปลูก ขนาดของโครงสร้างโรงเรือน ชนิดของเมล็ดพันธุ์ผัก วิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์ผัก แหล่งน้ำที่ใช้ปลูก สารละลายธาตุอาหาร และช่วงเวลาในการบันทึกผล โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ส่วนหลัก ดังนี้ ศึกษาการทำงานของระบบเก็บรวบรวมข้อมูล เพาะเลี้ยงต้นกล้า การออกแบบ และจัดทำต้นแบบโครงสร้างระบบควบคุมสภาพแวดล้อม การออกแบบซอฟต์แวร์ระบบควบคุม และสรุปผล โดยสามารถอธิบายตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมผักทดสอบ คือ ผักบัตเตอร์เฮด และเรตโอดี้ เริ่มจากการเพาะเมล็ดผักบนฟองน้ำที่วางไว้ในถาดพลาสติก ขั้นตอนนี้เริ่มด้วยการรดน้ำให้ฟองน้ำชุ่ม และหยอดเมล็ดผักลงในฟองน้ำที่เตรียมไว้ จากนั้นคลุมด้วยผ้าขาวบางที่ชุบน้ำเพื่อรักษาความชื้นสำหรับเมล็ดที่กำลังเพาะ และนำไปวางไว้ในที่ร่มและเย็นเป็นเวลาประมาณ 2-3 วัน เพื่อช่วยให้เมล็ดงอก หลังจากนั้นนำถาดเพาะเมล็ดออกตากแดดในช่วงเช้าเพื่อกระตุ้นให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น และทำการฉีดพ่นน้ำลงในฟองน้ำทุกวันเมื่อครบ 7 วันหลังจากเพาะเมล็ดต้นกล้าจะเริ่มมีใบเลี้ยง 2 ใบ ซึ่งเป็นสัญญาณของการเจริญเติบโตที่แข็งแรง ในช่วงนี้ให้นำถาดเพาะเมล็ดไปรับแสงแดดรำไรและฉีดพ่นน้ำในตอนเช้าและเย็นทุกวัน เมื่อครบ 14 วันหลังจากเพาะเมล็ด ต้นกล้าจะพร้อมสำหรับการย้ายปลูกบนโต๊ะปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ การดูแลรักษาต้นกล้าในช่วงนี้เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้แน่ใจว่าต้นกล้าเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์และแข็งแรงก่อนที่จะถูกย้ายไปปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์

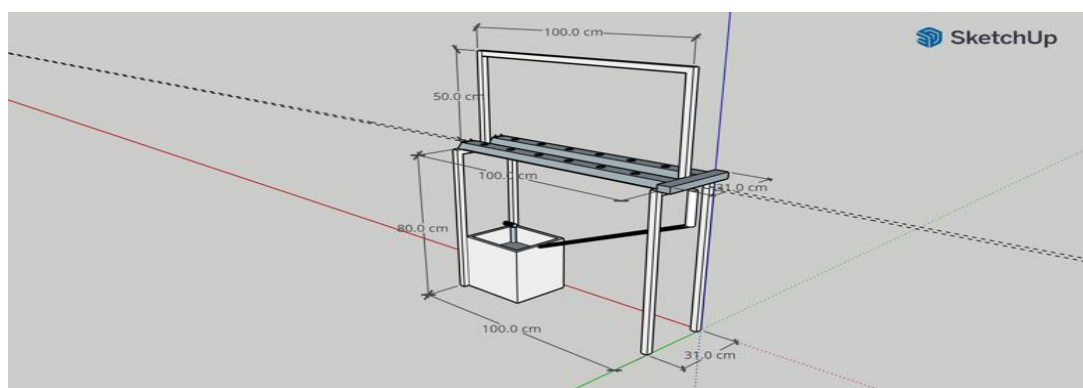
2. การเตรียมสารละลายอาหารการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ด้วยระบบ Nutrient Film Technique (NFT) นั้น การจัดการสารละลายธาตุอาหารเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เนื่องจากผักจะได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตผ่านสารละลายธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำ การจัดการสารละลายธาตุอาหารนี้จึงต้องมีความแม่นยำในการกำหนดปริมาณเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของพืช สำหรับการเตรียมสารละลายธาตุอาหาร จะใช้สูตรสำเร็จรูปที่มีส่วนประกอบหลัก การผสมสารละลายธาตุอาหารนี้จะใช้สารละลาย A และ B ในอัตราส่วน 1 : 1 สำหรับการเตรียมสารละลายธาตุอาหารสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ในปริมาณ 100 ลิตร ขั้นตอนการผสมจะเริ่มจากการใช้น้ำ 100 ส่วน และสารละลายธาตุอาหาร A และ B อย่างละ 1 ส่วน การผสมจะเริ่มด้วยการใส่สารละลายธาตุอาหาร A ลงในน้ำก่อนและทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการตกตะกอน จากนั้นจึงใส่สารละลายธาตุอาหาร B ลงไปผสม ก่อนนำสารละลายธาตุอาหารไปใช้ปลูกผัก จะต้องทำการวัดค่า EC ให้อยู่ระหว่าง 1.4-1.8 mS/cm และค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 6.0-7.0 เพื่อให้สารละลายธาตุอาหารนั้นมีคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ การจัดการสารละลายธาตุอาหารด้วยวิธีนี้ช่วยให้การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ในระบบ NFT มีประสิทธิภาพและเกิดผลผลิตที่มีคุณภาพ

3. การออกแบบโรงเรือนปิดและชุดรางสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบของโรงเรือนปิดเป็นแบบโรงเรือนหลังคาหน้าจั่วสองชั้น อาคารรูปแบบนี้สร้างขึ้นเพื่อให้อากาศร้อนภายในอาคารระบายออกได้ดีแม้ในช่วงฝนตกน้ำฝนก็ไม่สาดเข้ามาภายในอาคารโรงเรือน อาคารรูปแบบนี้เหมาะสำหรับประเทศในเขตร้อน ตามทฤษฎีเรื่องโรงเรือนระบบปิด โดยใช้จำนวน 2 โรงเรือน ขนาดตัวโรงเรือน กว้างขนาด 80 ซม. ยาวขนาด 150 ซม. และสูงขนาด 200 ซม. มีระบบระบายอากาศเพื่อลดอุณหภูมิในโรงเรือน ดังรูปที่ 2



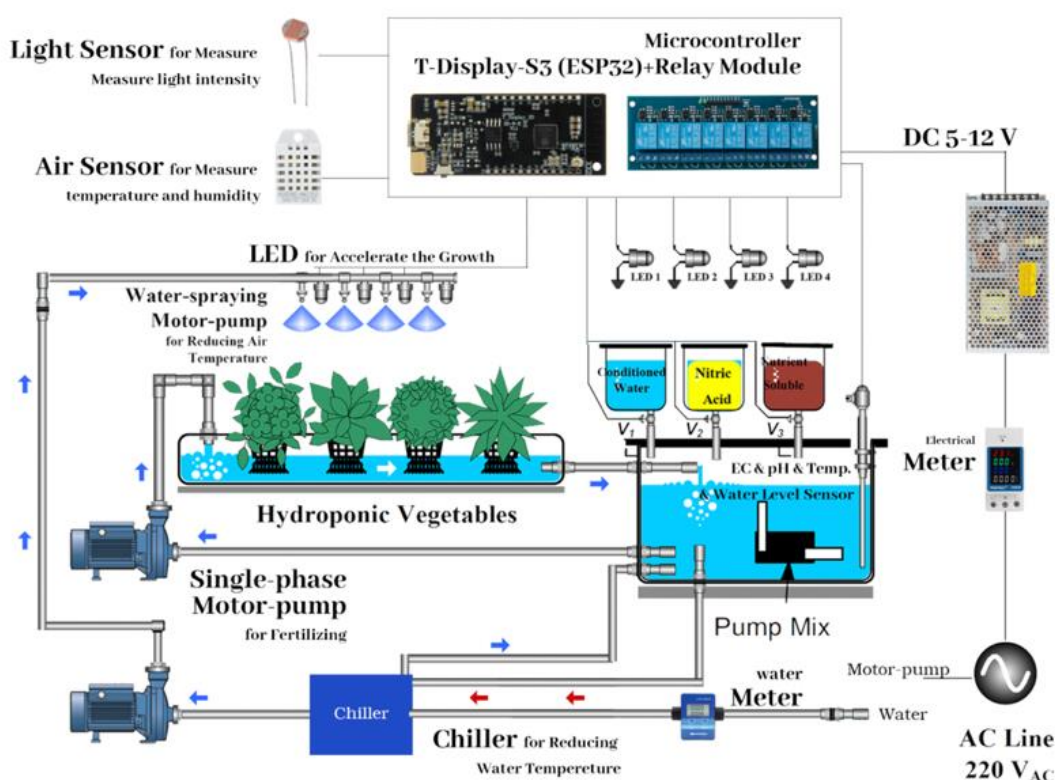
รูปที่ 2 แบบจำลองโครงสร้างของโรงเรือน

4. การออกแบบชุดรางสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์ ระบบไฮโดรโปนิคส์ มีอยู่หลายรูปแบบในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกวิธีให้สารละลายธาตุอาหารไหลผ่านรากผักเป็นแผ่นบาง ๆ อย่างต่อเนื่อง (Nutrient Film Technique: NFT) เพราะเป็นที่นิยมและเหมาะแก่การปลูกผักตามกรณีศึกษา คือ ผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค เนื่องจากผักทั้งสองชนิดเป็นผักสลัด โดยได้ออกแบบและสร้างแบบจำลองเพื่อใช้ในการทดลองที่สามารถปลูกผักได้ 12 ต้น ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แบบจำลองโครงสร้างของชุดรางสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิคส์

5. การออกแบบชุดต้นแบบระบบควบคุมการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เป็นบอร์ดอาδυโน้ ที่มีชื่อว่า “T-Display-S3 (ESP32)” ในการควบคุมสั่งการหลัก และใช้เซ็นเซอร์ต่าง ๆ เพื่อใช้วัดค่า เพื่อประกอบการตัดสินใจในการทำงานของอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักบัตเตอร์เฮด และเรตไอ๊ค ซึ่งประกอบด้วยอุณหภูมิของน้ำ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความเข้มข้นของสารละลายอาหาร ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความเข้มของแสง โดยทุกภาคส่วนจะทำงานสอดคล้องกัน ดังรูปที่ 4

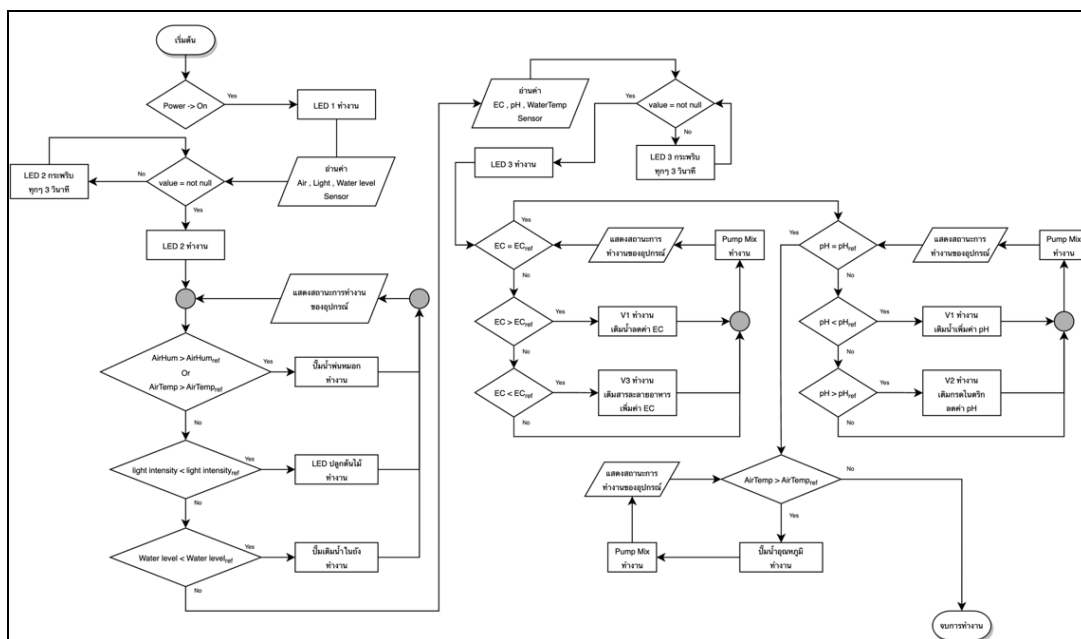


รูปที่ 4 ระบบควบคุมสภาพแวดล้อมด้วยระบบอัจฉริยะสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

6. การวางแผนการทดลองและออกแบบระบบการบันทึกผล ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการบันทึกผลออกมาเป็นรูปแบบของตารางบันทึกผลการเจริญเติบโตของผักบัตเตอร์เฮด และเรตไอ๊ค ทุก 7 วัน เป็นระยะเวลา 42 วัน หลังเพาะเมล็ด โดยบันทึกผลตั้งแต่นำต้นอ่อนที่เพาะเมล็ดเสร็จเรียบร้อยแล้วคือที่อายุ 14 วัน และมีตารางบันทึกผลค่าทรัพยากรต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้นำเกณฑ์ในการวัดผลประสิทธิภาพของระบบอัจฉริยะอ้างอิงจากงานวิจัยของ พรคิต อ้นขาว เรื่อง ระบบควบคุมสารละลายธาตุอาหารแบบอัตโนมัติสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ด้วย Internet of Things (IoT) (พรคิต อ้นขาว, 2562) ซึ่ง

ได้กำหนดเกณฑ์ในการวัดผลได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนใบ ความกว้างของพุ่ม น้ำหนัก ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า และค่าทรัพยากรแรงงาน

7. ออกแบบผังงานโปรแกรม ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมออกมาเป็นลักษณะผังงาน (Flowchart) ซึ่งจะอธิบายลำดับการทำงานของระบบทั้งหมด โดยเริ่มต้นที่ระบบจะตรวจสอบแหล่งจ่ายพลังงานเข้าบอร์ดควบคุม เพื่อสั่งเปิดไฟแสงสถานะไฟเข้าระบบ (LED 1) จากนั้นระบบจะอ่านค่าความเข้มของแสง อุณหภูมิ และความชื้นในอากาศภายในโรงเรือน จากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้ หากมีเซ็นเซอร์ตัวใดไม่ทำงาน จะมีไฟสถานะไม่พร้อมใช้งานกระพริบขึ้น (LED 2) แต่หากพร้อมใช้งานตามปกติ ไฟแสดงสถานะจะทำงานปกติ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบค่าอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศ กรณีที่มากกว่าระดับปกติ ระบบจะสั่งเปิดปั้มน้ำเพื่อปรับสภาพแวดล้อม จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบค่าความเข้มของแสง กรณีที่น้อยกว่าระดับปกติระบบจะสั่งเปิดไฟ LED ที่เหมาะสมกับการปลูกพืช จากนั้นระบบจะอ่านค่าความเข้มข้นของสารละลายอาหาร ค่าความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิของน้ำ หากมีเซ็นเซอร์ตัวใดไม่ทำงาน จะมีไฟสถานะไม่พร้อมใช้งานกระพริบขึ้น (LED 3) แต่หากพร้อมใช้งานตามปกติไฟแสดงสถานะจะทำงานปกติ จากนั้นจะตรวจสอบค่าของเซ็นเซอร์ดังกล่าว กรณีที่มีค่าไม่ตรงตามเงื่อนไขที่กำหนด ระบบจะสั่งเปิดโซลินอย์วาร์ว เพื่อปรับสภาพแวดล้อม โดย V1 คือ น้ำ, V2 คือ กรดไนตริก และ V3 คือ สารละลายอาหาร ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ผังงานการออกแบบซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมอัจฉริยะในการควบคุม สภาพแวดล้อมในโรงเรือนปิด

8. ส่วนการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของบอร์ด T-Display-S3 (ESP32) ให้ทำงานสื่อสารกับเซ็นเซอร์และอุปกรณ์ IoT ต่าง ๆ ในที่นี้ผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือเขียนโปรแกรมคือ Arduino IDE ซึ่งใช้ภาษา C และ C++ ในการพัฒนา ประกอบกับการใช้ชุดคำสั่ง (Library) ในการควบคุมเซ็นเซอร์ต่าง ๆ

ผลการวิจัย

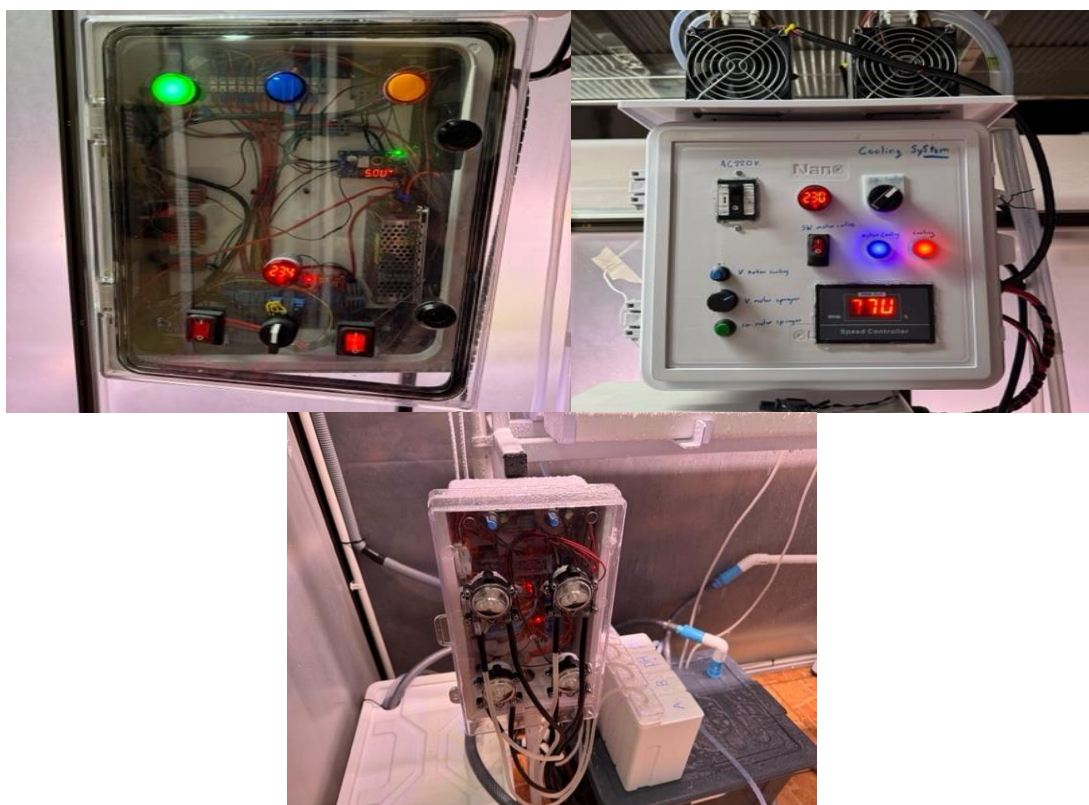
จากผลการดำเนินการและวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย เรื่องการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกผักด้วยวิธีปลูกแบบไฮโดรโปนิคส์ได้ กรณีศึกษา: ผักบัตเตอร์เฮด และเรตโอ๊ค ผู้วิจัยได้สร้างโครงสร้างโรงเรือนระบบการทำงานต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้สร้างโครงสร้างของโรงเรือนปิด จำนวน 2 โรงเรือน โดยใช้เหล็กกล้าทวี่ไนซ์ซึ่งมีคุณสมบัติในการกันสนิมเป็นโครงสร้างวัสดุหลักของโรงเรือนและใช้แผ่นกระจายแสงสำหรับคลุมโรงเรือน ประกอบกับระบบ Evaporative Cooling System (EVAP) เพื่อระบายความร้อนในโรงเรือนโดยมีกระบวนการดัดขึ้นตอนและภาพประกอบ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงการสร้างโครงสร้างของโรงเรือนปิด จำนวน 2 โรงเรือน

2. ในส่วนของการประกอบวงจรไฟฟ้า เซนเซอร์ และกล่องควบคุมการทำงานต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 4 ระบบหลัก คือ ระบบควบคุมการประมวลผล และสั่งการมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่าง ๆ ในโรงเรือนโดยภายในระบบจะมีส่วนประกอบสำคัญคือ บอร์ด T-Displays-S3 ซึ่งเป็นบอร์ดชนิด ESP32 จำนวน 2 บอร์ด ระบบควบคุมการจ่ายพลังงานไฟฟ้าเครื่องทำความเย็น และปั้มน้ำ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องทำความเย็น และปั้มน้ำพ่นหมอกของระบบลดอุณหภูมิอากาศในโรงเรือน และระบบลดอุณหภูมิของน้ำสารละลายที่ใช้เลี้ยงการเจริญเติบโตของผักไฮโดรโปนิิกส์ ระบบควบคุมการให้สารละลาย และค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ปั้มน้ำดูดสารละลายชนิด A และ B มอเตอร์ปรับเพิ่ม-ลดค่าความเป็น กรด-ด่างในน้ำ รวมถึงควบคุมการสั่งการเปิด-ปิดเม็ดไฟ LED แสงแดด และแสงไฟสำหรับปลูกผัก ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ส่วนของการประกอบวงจรไฟฟ้า เซนเซอร์ และกล่องควบคุมการทำงานต่าง ๆ

3. การพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบที่ใช้ในการควบคุมสั่งการบอร์ด T-Displays-S3 มีการแบ่งชุดโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน คือ ชุดโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของบอร์ดที่ 1 ใช้ควบคุมการทำงานของเม็ดไฟ LED และการให้สารละลายอาหารในน้ำด้วยเซนเซอร์รับค่าความเข้มของแสง และความเข้มข้น

ของสารละลายในน้ำ โดยจะมีหน้าจอแสดงผลการวัดค่าความเข้มของแสง ค่าความเข้มข้นของสารละลายในน้ำ และค่าอุณหภูมิในน้ำที่ใช้ปลุกผักไฮโดรโปนิคส์ ชุดโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของบอร์ดที่ 2 ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของการทำงานของบอร์ดต่าง ในน้ำ และการปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการปลุกผักด้วยเซนเซอร์รับค่าความเป็นกรด-ด่าง ในน้ำ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิในน้ำ อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ โดยจะมีหน้าจอแสดงผลการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำ ค่าอุณหภูมิและความชื้นอากาศ ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงส่วนของแสดงสถานะต่าง ๆ ของระบบผ่านหน้าจอ LED ของทั้ง 2 บอร์ด

4. ผลการทดลองผู้วิจัยได้บันทึกผลการทดลองการปลุกผักแบตเตอรี่เฮด และเรดโอ๊ค โดยผลการหาค่าเฉลี่ยของ ความสูงต้น จำนวนใบ ความกว้างทรงพุ่ม น้ำหนักสดของผัก ค่าทรัพยากรที่ใช้ปลูก ซึ่งเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง โรงเรือน A (การปลุกผักไฮโดรโปนิคส์ในโรงเรือนปิดโดยวิธีทั่วไป) และโรงเรือน B (การปลุกผักไฮโดรโปนิคส์ในโรงเรือนปิด ประกอบกับระบบควบคุมการปลูกแบบอัจฉริยะ) ซึ่งได้ผลการบันทึกดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการบันทึกผลการเจริญเติบโตของผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊ค ด้วยวิธีทั่วไป และใช้ระบบอัจฉริยะที่อายุ 35 วัน

	ชนิดของผัก	บัตเตอร์เฮด		เรดโอ๊ค	
	วิธีการปลูก	A	B	A	B
เกณฑ์การวัด	ความสูงต้น (ซม.)	16.2	16.4	13.1	22.5
	จำนวนใบ (ใบ)	27	35	27	91
	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	26.4	28.0	22.9	31.8
	น้ำหนัก (กรัม)	45.0	140.0	56.0	274.0
		A		B	
ค่าทรัพยากร	น้ำ (ลิตร)	797.9		536.4	
	พลังงานไฟฟ้า (วัตต์/ชม.)	99.5		60.8	
	แรงงาน (ชม.)	11 ชม. 35 นาที		1 ชม. 20 นาที	

A ปลูกโดยวิธีทั่วไป

B ปลูกโดยระบบควบคุมการปลูกแบบอัจฉริยะ

จากผลการบันทึกผลการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ทั้ง 2 โรงเรือน สรุปผลได้ว่า การปลูกโดยระบบอัจฉริยะจาก IoT ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น มีความสัมพันธ์ตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการปลูกผักบัตเตอร์เฮด และเรดโอ๊คในโรงเรือนปิดได้ เนื่องจากระบบอัจฉริยะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นนั้นสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมในการปลูกผักในโรงเรือนจึงทำให้ผักที่ปลูกมีอัตราการเจริญเติบโตโดยรวมที่สูงกว่าการปลูกแบบทั่วไป และสามารถลดการใช้ทรัพยากรในการปลูกผักได้ดีกว่าการปลูกผักแบบทั่วไป

อภิปรายผล

บทความวิจัยนี้มีผลการทดลองปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ทั้ง 2 โรงเรือนด้วยวิธีทั่วไป และระบบอัจฉริยะจาก IoT ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ประกอบด้วย ทำการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนปิด ใช้เทคโนโลยีเกษตรกรรมอัจฉริยะ โดยนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งมาใช้ และลดการใช้ทรัพยากรการปลูก ซึ่งสรุปผลได้ว่า การปลูกด้วยระบบอัจฉริยะจาก IoT มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าวิธีการปลูกแบบทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง IoT-Based Hydroponic System (Ruaa Suliman Al-Gharibi, 2021) และงานวิจัยเรื่อง Smart Hydroponic Lettuce Farm using Internet of Things (Crisnapati, Wardana, Aryanto & Hermawan, 2017)

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้งานวิจัยเชิงทดลองนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มระบบแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานระบบการปลูกด้วย IoT ในการแจ้งเวลาในการเติมสาร รวมถึงเวลาในการเก็บเกี่ยวผ่านมือของผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพของระบบมากขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2558). *การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:
<https://online.pubhtml5.com/wrfu/gcar/> [2566, 22 พฤศจิกายน].
- กระทรวงสาธารณสุข. (2566). *คู่มือแนวทางการดำเนินงาน NCD Clinic Plus ปี 2566* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <http://ncdclinicplus.ddc.moph.go.th/pages/public/files/view.php?id=1673855257> [2566, 22 พฤศจิกายน].
- จริญญา ฤทธิรัมย์. (2560). *อิทธิพลของแสงและอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกาดหอมในโรงงานผลิตพืชด้วยแสงเทียม*. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ตลาดไท. (2566). *ข้อมูลสถิติราคาผักในประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ.2565-2566* (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก: <https://talaadthai.com/products> [2566, 22 พฤศจิกายน].
- วุฒิพล จันทรสระคู และคณะ. (2565). *วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือนระบบปิดแบบอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรคิต อ้นขาว. (2562). ระบบควบคุมสารละลายธาตุอาหารแบบอัตโนมัติสำหรับปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ด้วย Internet of Things (IoT). *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*, 11(1), หน้า 146-157.
- Al-Gharibi, R. S. (2021). IoT-based hydroponic system. *International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)*, pp. 1-6.
<https://doi.org/10.1109/ICSCAN53069.2021.9526391>
- Amazon Web Services, I. (2023). *อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT) คืออะไร* (Online).
Available: <https://aws.amazon.com/th/what-is/iot/> [2566, 22 ธันวาคม].

- Crisnapati, Padma Nyman, Wardana, I Nyoman Kusuma, Aryanto, I Komang Agus Ady & Hermawan, Agus (2017). Hommons: Hydroponic management and monitoring system for an IOT based NFT farm using web technology. *International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, pp. 1-6.
<http://doi: 10.1109/CITSM.2017.8089268>
- Sandoya, G., Bosques, J., Rivera, F & Campoverde, V. (2021). *Growing Lettuce in Small Hydroponic Systems* (Online). Available:
<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1422> [2023, November 22].

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

โครงการประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติ ประจำปี 2567
เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
“Driving Economy in the Era of Disruptive Technology”
วันอังคารที่ 2 กรกฎาคม 2567 ตั้งแต่เวลา 08.30 - 17.00 น.

1. หลักการและเหตุผล

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ได้ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี เริ่มตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 เป็นต้นมา กระทั่งในปี พ.ศ. 2567 นี้ นับเป็นครั้งที่ 13 จากภาระหน้าที่ของมหาวิทยาลัย ที่เห็นความสำคัญในการเป็นช่องทางหนึ่งในการนำเสนองานวิจัย และนวัตกรรมที่ช่วยขับเคลื่อนนโยบายของประเทศ ทางมหาวิทยาลัยฯ จึงมีโครงการจัดการประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติ SPUC National and International Conference เรื่อง นวัตกรรมเพื่อการบริการวิชาการสู่สังคมภายใต้ยุคดิจิทัล เพื่อเป้าหมายการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน เพื่อเป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนความคิด ประสบการณ์ด้านวิชาการ และเผยแพร่ผลงานวิจัยอันจะเป็น ประโยชน์ต่อประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นเวทีทางวิชาการในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และประสบการณ์ จากอาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา นักประดิษฐ์ ในระดับอุดมศึกษา เพื่อนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่ส่งเสริมสังคมภายใต้ยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
2. เพื่อเป็นการเสนอผลงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ บริหารธุรกิจ นิติศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในรูปแบบบรรยาย (online via zoom) ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่ส่งเสริมสังคมภายใต้ยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง
3. เพื่อเป็นการดำเนินการตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษา (สกอ.)

3. สาขาที่เปิดให้นำเสนอผลงาน

เปิดรับบทความเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการ รูปแบบออนไลน์ ในลักษณะ VDO conference ด้วยระบบ Zoom meeting ที่เกี่ยวข้องกับสาขา ดังนี้

1. งานวิจัยด้านวิศวกรรม พลังงาน และเทคโนโลยี สาขาย่อย วิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมเหมืองแร่, วิศวกรรมเกษตร, วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, วิศวกรรมไฟฟ้า, วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมอัตโนมัติ,

วิศวกรรมโยธา, วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, วิศวกรรมอุตสาหการ, วิศวกรรมแม่พิมพ์, วิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. งานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ กายภาพ สุขภาพ และชีวภาพ สาขาย่อย เทคโนโลยีสารสนเทศ, วิทยาการคอมพิวเตอร์, วิทยาศาสตร์, วิทยาศาสตร์สุขภาพ, ฟิสิกส์, เคมี, วิทยาศาสตร์ชีวภาพ, เกษตรศาสตร์, คณิตศาสตร์, สถิติ, ชีววิทยา และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. งานวิจัยด้านเทคโนโลยีเกษตร และอาหาร สาขาย่อย เทคโนโลยีการอาหาร, เครื่องจักรกลเกษตร, ธุรกิจอาหารและโภชนาการ, การผลิตและนวัตกรรมอาหาร และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. งานวิจัย ด้านบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และศิลปศาสตร์ สาขาย่อย ระบบสารสนเทศทางธุรกิจ, การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ, บริหารธุรกิจ, การเงิน, การบัญชี, ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสากล, การท่องเที่ยว, สหวิทยาการด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5. งานวิจัยด้านศิลปกรรม และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาย่อยเซรามิก, เทคโนโลยีการพิมพ์, บรรจุภัณฑ์, ออกแบบสื่อสาร, สิ่งทอและออกแบบเครื่องประดับ, ทัศนศิลป์, สถาปัตยกรรม, สถาปัตยกรรมภายใน, เศรษฐกิจสร้างสรรค์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. งานวิจัยรับใช้สังคม/ งานวิจัยนวัตกรรมชุมชน สาขาย่อย งานบริการวิชาการ, งานวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. งานประจำสู่งานวิจัย สาขาย่อย งานวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้, งานวิจัยเพื่อพัฒนาองค์กร, งานวิจัยเพื่อพัฒนางาน และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4. ผู้รับผิดชอบโครงการ

สำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

5. วิธีการดำเนินงาน/ รูปแบบการจัดกิจกรรม : VDO conference ผ่านระบบ Zoom

- จัดประชุมในรูปแบบ online
- วันจัดประชุมลงทะเบียนออนไลน์ผ่านโปรแกรม Google Form ช่วงเช้าถ่ายทอดสดผ่าน facebook Live และ YouTube
- พิธีเปิด โดยนายกสภามหาวิทยาลัยศรีปทุม รองศาสตราจารย์ ดร.ครรชิต มัลลียงส์ ราชบัณฑิต
- การบรรยายพิเศษเรื่อง การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย ในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง โดย คุณวิวรรธน์ เหมมณฑารพ รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
- ช่วงบ่าย การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย (แยกห้อง) (Online ผ่านโปรแกรม Zoom)

6. วัน เวลา และสถานที่

วันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 เวลา 08.30 น. - 16.30 น. ในลักษณะ VDO conference ผ่านระบบ Zoom

7. ผู้เข้าร่วมประชุม

นักวิชาการ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา นักประดิษฐ์ จากสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ และผู้สนใจทั่วไป
จำนวน 200 คน

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน อันจะนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ต่อไป
2. นักวิชาการ อาจารย์ นักวิจัย นิสิต นักศึกษา นักประดิษฐ์ ได้เผยแพร่ผลงานวิจัย นวัตกรรม การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ สู่สาธารณชน
3. มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพการศึกษา
4. มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี ได้ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม
5. มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี ได้เผยแพร่ผลงานวิจัย

9. ค่าลงทะเบียน

ผู้นำเสนอผลงานวิจัย/ สร้างสรรค์ (ลงทะเบียน print ใบชำระเงิน และทำการชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคารกรุงไทย ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2566 ถึง 30 มีนาคม 2567)

ระดับนานาชาติ

- บุคคลทั่วไป และนักศึกษาทุกสถาบัน บทความละ 4,000 บาท
- บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี นำเสนอผลงาน บทความละ 3,000 บาท

ระดับชาติ

- บุคคลทั่วไป และนักศึกษาทุกสถาบัน บทความละ 3,500 บาท
- บุคลากรมหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี นำเสนอผลงาน บทความละ 3,000 บาท

ผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมวิชาการ โดยไม่นำเสนอผลงาน คนละ 500 บาท

(โดยวิธีลงทะเบียนเข้าร่วมประชุมวิชาการ print ใบชำระเงิน ที่อยู่ในระบบการลงทะเบียน และชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคารกรุงไทย ตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม 2566 ถึง 30 มีนาคม 2567)

ส่งใบแจ้งชำระเงิน/ สำเนาหลักฐานการโอนเงินมาที่ e-Mail : conference.spu@gmail.com

หมายเหตุ:

1. ผู้นำเสนอผลงานลงทะเบียนและชำระค่าลงทะเบียน จึงจะสามารถส่งบทความได้
(การลงทะเบียนจะเสร็จสมบูรณ์เมื่อท่านชำระเงินแล้วเท่านั้น)
2. กรุณาระบุชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ อย่างชัดเจน ที่ประสงค์ให้ลงใบเสร็จรับเงิน

สอบถามรายละเอียดได้ที่ สำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม 038-146-123 ต่อ 2506, 2507

หรือติดต่อ รองศาสตราจารย์ประภัสสร คำสวัสดิ์ 085-905-7117

10. กำหนดการ

กำหนดการ

ประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ครั้งที่ 13

เรื่อง การขับเคลื่อนเศรษฐกิจในยุคเทคโนโลยีนำการเปลี่ยนแปลง

“Driving Economy in the Era of Disruptive Technology”

วันอังคารที่ 2 กรกฎาคม 2567 เวลา 8.30-16.30 น.

ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

(VDO Conference ระบบ ZOOM Meeting)

08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียน รับรหัสช่วงเช้า ผ่านระบบ Google form สแกน QR code
09.00 – 09.15 น.	เข้าร่วมการประชุมผ่านการประชุมออนไลน์ ด้วย Zoom Meeting
	พิธีเปิด
	- ชมวีดิทัศน์แนะนำมหาวิทยาลัย
	- กล่าวรายงาน โดย รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน รองศาสตราจารย์ กาญจนา มณีแสง
	- กล่าวเปิดงาน โดย นายกสภามหาวิทยาลัยศรีปทุม รองศาสตราจารย์ ดร.ครรชิต มาลัยวงศ์ ราชบัณฑิต
09.15 – 11.00 น.	การบรรยายพิเศษเรื่อง การยกระดับเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมไทย ในยุคเทคโนโลยี นำการเปลี่ยนแปลง โดย คุณวิวรรธน์ เหมมณฑารพ รองประธานสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
11.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวันตามอัธยาศัย
	ภาคบ่าย
	การนำเสนอผลงาน ผ่านระบบออนไลน์ ผู้นำเสนอผลงาน/ คณะกรรมการกลุ่มย่อย เจ้าหน้าที่ดูแลระบบลงทะเบียนรับรหัสในช่วงบ่าย สแกน QR code
13.00-16.30 น.	การนำเสนอผลงานทางวิชาการระดับชาตินานาชาติ แบบบรรยาย ผ่านออนไลน์ ระบบ Zoom Meeting แยกตามห้อง
16.30 น.	ปิดการประชุม

*กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

11. กำหนดการส่งผลงาน

1 ธันวาคม 2566	เปิดรับลงทะเบียนผู้สนใจส่งผลงานวิจัยและผู้เข้าร่วมประชุม
1 ธันวาคม 2566 -	
30 มีนาคม 2567	ส่งบทความฉบับสมบูรณ์ (8-10 หน้า) เพื่อรับพิจารณา
30 มีนาคม 2567	วันสุดท้ายของการลงทะเบียนนำเสนอผลงาน
1 เมษายน 2567	เริ่มส่งบทความวิจัยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความจำนวน 3 ท่าน/ บทความ
30 เมษายน 2567	วันสุดท้ายที่ผู้ทรงคุณวุฒิส่งบทความกลับเพื่อให้เจ้าของบทความแก้ไข
30 พฤษภาคม 2567	วันสุดท้ายที่เจ้าของบทความปรับแก้บทความตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ และส่งบทความวิจัยคืน
15 มิถุนายน 2567	ประกาศผลงานวิจัยที่ได้รับการคัดเลือกในการนำเสนอ
25 มิถุนายน 2567	ผู้นำเสนอยืนยันการเข้าร่วมประชุมฯ ผ่านระบบ line group
2 กรกฎาคม 2567	นำเสนอผลงานผ่านระบบ VDO Conference (Zoom Meeting)

12. รายละเอียดการเขียนบทความ (ดูตัวอย่างการพิมพ์บทความวิจัย template ประกอบ)

- บทความมีความยาวไม่เกิน 8-10 หน้ากระดาษ A4 (รวมบทคัดย่อภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และเอกสารอ้างอิง)
- การตั้งค่าหน้ากระดาษ ให้กำหนดขอบกระดาษ 1.25 นิ้ว (3.17 ซม.) โดยรอบ
- ตัวอักษรให้ใช้ TH Sarabun PSK ดังนี้
 - ชื่อเรื่องภาษาไทย ขนาด 20 ตัวหนา กลางหน้ากระดาษ และชื่อเรื่องภาษาอังกฤษใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ขนาด 20 ตัวหนา กลางหน้ากระดาษ
 - ชื่อผู้เขียนภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) ขนาด 16 ตัวหนา ชิดขอบขวา
 - เชิงอรรถ ขนาด 14 ตัวธรรมดา ชิดขอบซ้าย ประกอบด้วย
 - (กรณีเป็นนักศึกษา) ประเภทของผลงาน ชื่อสถาบันการศึกษา ปีการศึกษา สถานะของบุคคล (ทั้งตัวนักศึกษาและอาจารย์ผู้ควบคุม) เช่น

* วิทยานิพนธ์นิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชากฎหมายมหาชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 256..

** นักศึกษาหลักสูตรนิติศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

*** รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชากฎหมายมหาชน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

- (กรณีเป็นนักวิจัย) คำอธิบายพิเศษของผลงาน (ถ้ามี) สถานะของบุคคล ชื่อสถาบัน เช่น

* ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ปีการศึกษา 256....

** รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชากฎหมายมหาชน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

-
- 3.4 หัวเรื่อง ขนาด 18 ตัวหนา ชิดขอบซ้าย
- 3.5 รายละเอียด/ เนื้อเรื่อง ขนาด 16 ตัวธรรมดา
4. ตารางให้วางตารางใกล้ตำแหน่งที่อ้างถึงในบทความ พิมพ์ชื่อและลำดับของตารางเหนือตารางและพิมพ์คำอธิบายเพิ่มเติมใต้ตาราง
5. ส่วนประกอบหลักในหัวข้อประเด็นต่าง ๆ ประกอบด้วย
- ชื่อเรื่อง (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
 - ชื่อผู้เขียน (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)
 - บทคัดย่อ (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) พร้อมคำสำคัญอย่างน้อย 2 คำ
 - บทนำ
 - กรอบแนวคิดและทฤษฎี
 - วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 - วิธีการดำเนินการวิจัย
 - ผลการวิจัย
 - อภิปรายผล
 - ข้อเสนอแนะ
 - บรรณานุกรม
6. การอ้างอิงในเนื้อเรื่องให้ใช้วิธีการอ้างอิงในส่วนเนื้อเรื่องแบบนาม-ปี (Author-date in-text citation) ตามตัวอย่าง
- (จรัส สุวรรณเวลา, 2553, หน้า 20)
7. การอ้างอิงส่วนท้ายเล่ม (Reference Citation) รวบรวมรายการเอกสารทั้งหมดที่ผู้เขียนได้ใช้อ้างอิงในการเขียนผลงานนั้น ๆ จัดเรียงรายการตามลำดับอักษรชื่อผู้แต่ง ภายใต้หัวข้อ บรรณานุกรมสำหรับผลงานวิชาการภาษาไทย หรือ REFERENCE สำหรับผลงานวิชาการภาษาอังกฤษ ใช้รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ APA (American Psychological Association) ดังตัวอย่างการเขียนบรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จรัส สุวรรณเวลา. (2553). *จุดบอดบนทางสู่ธรรมาภิบาล บทบาทของบอร์ดองค์การมหาชน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเสริม บุญเจริญผล. (2553). *จิตพิ ะไรกันนักหนา* (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.jobpub.com/articles/showarticle.asp?id=630> [2553, 9 ตุลาคม].
- พิสค์, ปีเตอร์. (2553). *ลูกค้าอัจฉริยะ*. แปลจากเรื่อง Customer genius (วัฒนา มานะวิบูลย์, แปล) (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์.
- วงศ์เดือน ภาณุวัฒนากุล และสุรพงษ์ ยิ้มละมัย. (2553). *อัตลักษณ์ของคนไทยเชื้อสายจีนในเมืองหาดใหญ่. ศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, 2*(1), หน้า 26-41.
- Davis, Beverly M. (2004). *The impact of leadership on employee motivation* (Online). Available: http://www.lib.umi.com/digital_dissertations/gateway/full_citation_&abstract/AAT_MQ89924 [2005, May 27].
- Morgan, Nigel, Pritchard, Annette & Pride, Roger. (2010). *Destination branding: Creating the unique destination proposition*. London: Elsevier.
- Robinson, Peter (Ed.). (2009). *Operations management in the travel industry*. Cambridge, MA : CAB International.

13. วิธีส่งต้นฉบับ

1. ผู้ส่งบทความวิจัยต้องเป็นผู้รับผิดชอบผลทางกฎหมายอันอาจเกิดขึ้น โดยที่มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี จะไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง และลิขสิทธิ์ของงานวิจัยที่ตีพิมพ์จะเป็นของมหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี
2. ในกรณีที่ผลงานวิจัยมีผู้รับผิดชอบมากกว่า 1 คน ผู้ที่จะนำผลงานวิจัยนั้นมานำเสนอจะต้องมีเอกสารรับรองจากผู้ร่วมงานว่า ผู้นำเสนอผลงานวิจัยมีส่วนรับผิดชอบในผลงานนี้ไม่น้อยกว่า 50%
3. ในกรณีที่ผลงานวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ให้ระบุชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก และระบุชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นชื่อที่สอง และ/ หรือสาม โดยให้ระบุตำแหน่งทางวิชาการพร้อมสังกัดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษไว้ด้วย
4. ส่งต้นฉบับในเว็บไซต์หลังจากชำระเงินค่าลงทะเบียนตามอัตราที่กำหนดแล้ว หรือติดต่อได้ที่ e-Mail : conference.spuc@gmail.com ด้วย MS Word 2007 เท่านั้น (ไม่รับ PDF File)

การส่งต้นฉบับออนไลน์ ทำได้ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบสถานะ ลงทะเบียนสำเร็จ ท่านจะสามารถเข้าสู่ระบบได้

รายชื่อผู้ลงทะเบียน							
จำนวนผู้ลงทะเบียน 11 ท่าน							
ลำดับ	รหัสลงทะเบียน	รายชื่อ	เข้าร่วมโดย	สถานะ	วิธีชำระเงิน	เงิน	เงิน
1	A5700001	สิริพงษ์ หงษ์วงษ์	ไม่เสนอผลงาน	ยังไม่ชำระ เงิน	บุคลากร		๒
2	A5700002	รณกร ดิเรกนิพนธ์	เสนอบทความวิจัย	ลงทะเบียน สำเร็จ	นักศึกษา	ไปรษณีย์	
3	A5700003	ธีรวิทย์ โพธิ์ใจใหญ่	เสนอบทความวิจัย	ยังไม่ชำระ เงิน	นักศึกษา	บัตรเครดิต	๒
4	A5700004	เศรษฐชัย ชื่นสิงห์	ไม่เสนอผลงาน	ยังไม่ชำระ เงิน	บุคลากร	-	๒
5	A5700005	ฐิติศักดิ์ สักดิ์ศรีวัฒนา	ไม่เสนอผลงาน	ยังไม่ชำระ เงิน	บุคลากร		๒
6	A5700006	ณกานต์ วิไลรัตน์	ไม่เสนอผลงาน	ยังไม่ชำระ เงิน	นักศึกษา	- -	๒
7	A5700007	ศุภักษรณ์ นิลจินดา	เสนอบทความวิจัย	ยังไม่ชำระ เงิน	นักศึกษา	ไปรษณีย์	๒
8	A5700013	ปาริฉัตร พงศ์ภาส	เสนอบทความวิจัย	ลงทะเบียน สำเร็จ	นักศึกษา	บัตรเครดิต	
9	A5700014	meiyen huang	เสนอบทความวิจัย	ลงทะเบียน สำเร็จ	นักศึกษา	บัตรเครดิต	
10	A5700015	บุษนา พันธะวารี	เสนอบทความวิจัย	ยังไม่ชำระ เงิน	บุคลากรทั่วไป	บัตรเครดิต	๒
11	A5700016	ดวงพร รักยิ่งงาม	เสนอบทความวิจัย	ยังไม่ชำระ เงิน	นักศึกษา	ไปรษณีย์	๒
จำนวนผู้ลงทะเบียน 11 ท่าน							

2. เข้าสู่ระบบ <http://www.chonburi.spu.ac.th/spuccon2021/index.php?page=login>

เข้าสู่ระบบ

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ

email :

Password :

เข้าสู่ระบบ

ลืมรหัสผ่าน

ลงทะเบียน

ขั้นตอนการลงทะเบียน

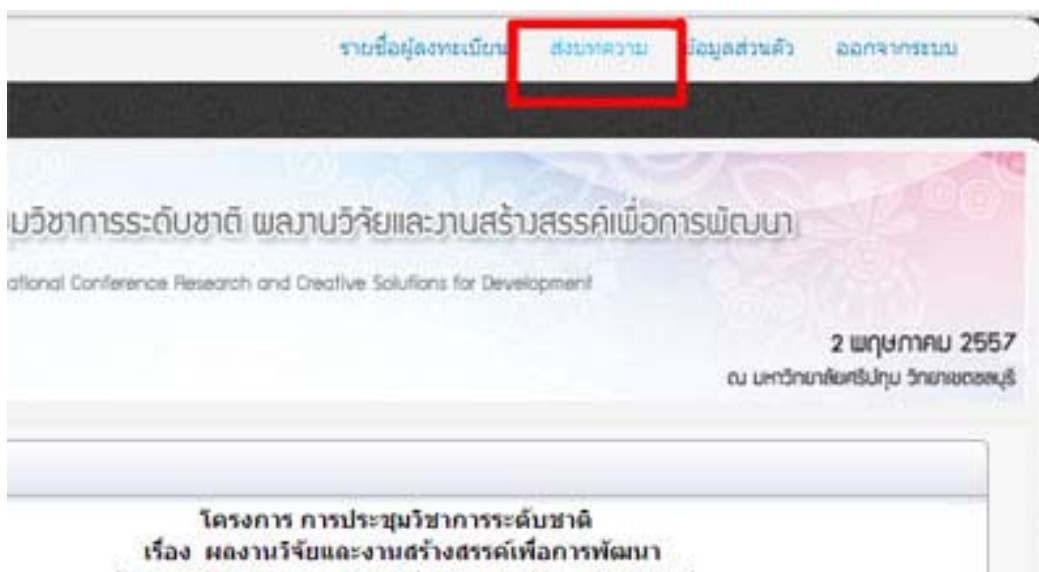
อัตราค่าลงทะเบียน

ตรวจสอบผลการลงทะเบียน

คู่มือการใช้งาน

ล็อกอินเข้าสู่ระบบ สำหรับคณะกรรมการ

3. การส่งบทความให้คลิกที่ เมนู การส่งบทความ หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว



4. อ่านรายละเอียด ขั้นตอนการ Upload Paper และกรอกข้อมูลให้ถูกต้อง ครบถ้วน

5. เมื่อผลงานวิจัยได้แก้ไขตามความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และส่งคืนกลับมาแล้ว มหาวิทยาลัยจะส่งหนังสือตอบรับให้ท่านนำเสนอผลงานได้ ทั้งนี้ท่านจะได้รับใบตอบรับการเข้าร่วมนำเสนอผลงานภายในระยะเวลา 1.5 - 2 เดือน นับจากวันที่ท่านส่งบทความเข้ามาในระบบเพื่อให้พิจารณา/ หรือได้แก้ไขเนื้อหาและรูปแบบของบทความจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการฯ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว พร้อมกันนี้เจ้าของผลงานวิจัยต้องยืนยันโดยตอบรับการนำเสนอทาง e-Mail ของท่านและทางไปรษณีย์ สอบถามรายละเอียดได้ที่

รองศาสตราจารย์ ประภัสสร คำสวัสดิ์

โทรศัพท์ 0 3814 6123 ต่อ 2506 หรือ 08 5905 7117

e-Mail : conference.spuc@gmail.com

สำนักวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี

79 หมู่ 1 ถนนบางนา-ตราด ตำบลคลองตำหรุ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

โทรศัพท์ 0 3814 6123 ต่อ 2506

โทรสาร 0 3814 6011

ปิดทำการวันอาทิตย์ และวันจันทร์

<https://www.chonburi.spu.ac.th/spuccon2024>

13. วิธีการนำเสนอผลงาน

แบบบรรยาย แบบออนไลน์ ด้วยระบบ Zoom Meeting

- การนำเสนอผลงานแบบบรรยาย (Oral Presentation) ให้ผู้นำเสนอทำ PowerPoint ใช้ประกอบการนำเสนอ

- การทำ PowerPoint ใช้ตัวอักษรขนาด 32 สำหรับหัวข้อ และขนาด 28 สำหรับชื่อย่อย PowerPoint ควรทำเป็นหัวข้อเพื่อบรรยาย ไม่ควรทำเป็นเนื้อหาละเอียด และไม่ควรมีเกิน 15 สไลด์ สไลด์แรกควรเป็นชื่อเรื่องและชื่อผู้นำเสนอ และกำหนดให้ใช้ template ที่ มหาวิทยาลัย สร้างขึ้นเพื่อให้นำไปใช้ให้เท่านั้น (จะส่งให้ใน line group)

- กำหนดให้ใช้ background หรือภาพพื้นหลัง ในระบบ zoom meeting ในการนำเสนอตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เท่านั้น

- เวลาในการนำเสนอ ใช้เวลาเรื่องละไม่เกิน 15 นาที ให้เวลาซักถามและตอบคำถาม 5 นาที

- ทั้งนี้จะมีการนัดหมายให้เจ้าของผลงานได้ทำการเตรียมความพร้อมการนำเสนอ การเข้าระบบ Zoom ในวันเวลา ก่อนวันงาน โดยติดต่อทาง ช่องทาง line กลุ่ม ที่จะแจ้งแก่ท่านทราบต่อไป

- การวิจารณ์ จะมีผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประจำแต่ละห้องเพื่อวิจารณ์ผลงาน

- เมื่อนำเสนอผลงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เอกสารแสดงเกียรติบัตรยืนยันการนำเสนอผลงานของท่าน จะใช้วิธีการ Download จาก Website การประชุมวิชาการฯ (ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หลังการประชุมเสร็จสิ้น)

โดยมหาวิทยาลัยฯ จะรับดำเนินการรวบรวมผลงานฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการนำเสนอแล้ว ตีพิมพ์เป็นรายงานสืบเนื่อง (Proceedings) และ Upload ไว้บนเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย (ไม่เกิน 1 เดือน หลังการประชุมเสร็จสิ้น)

- มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี จะให้ทำการ Download ผลงานฉบับสมบูรณ์ (Proceedings) พร้อมหนังสือยืนยันรายชื่อผู้ที่นำเสนอผลงานวิจัยไปยังมหาวิทยาลัยต้นสังกัดโดยเร็ว

สามารถดูตัวอย่างการพิมพ์บทความวิจัย (Template) ได้ที่

<https://www.chonburi.spu.ac.th/spuccon2024>



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ที่ 171/2567

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13

เพื่อให้การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่จะจัดขึ้นในวันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ 47/2543 ลงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 เรื่อง การมอบอำนาจให้รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี และอาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่ 368/2560 ลงวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เรื่อง มอบหมายการลงนามในเอกสารคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษา

1.1 รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี	ประธานกรรมการ
1.2 ที่ปรึกษามหาวิทยาลัย	กรรมการ
1.3 รองอธิการบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา	กรรมการ
1.4 รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน	กรรมการ
1.5 ผู้ช่วยอธิการบดี	กรรมการ
1.6 ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

กำหนดนโยบายแนวทางในการจัดงานและติดตามผลการดำเนินงาน

2. คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการจัดการประชุม

2.1 รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน	ประธานกรรมการ
2.2 ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	รองประธานกรรมการ
2.3 ผู้ช่วยอธิการบดี (ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรินทร์ พนาवास)	กรรมการ
2.4 รองคณบดี	กรรมการ
2.5 รองผู้อำนวยการสำนักวิชาศึกษาทั่วไป	กรรมการ
2.6 ผู้อำนวยการสำนักงานรองอธิการบดี	กรรมการ
2.7 ผู้อำนวยการสำนักงานการคลัง	กรรมการ
2.8 ผู้อำนวยการสำนักงานบัญชีและตรวจสอบ	กรรมการ
2.9 ผู้อำนวยการสำนักงานบริการคอมพิวเตอร์	กรรมการ
2.10 ผู้อำนวยการสำนักงานสื่อสทัศน์และสิ่งพิมพ์	กรรมการ
2.11 ผู้อำนวยการสำนักงานห้องสมุด	กรรมการ
2.12 รองศาสตราจารย์ประภัสสร คำสวัสดิ์	กรรมการและเลขานุการ

2.13 นางกุสุมา...

2.13 นางกุสุมา ถาวรปัญญา กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

2.14 นางสาวรัศมีพร พยุงพงษ์ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

1. ประสานงานกับคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ให้การจัดงานดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ
2. จัดประชุมให้เป็นไปอย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
3. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยในการดำเนินงานทางวิชาการ

3. คณะกรรมการฝ่ายพิจารณาผลงาน

3.1 รองคณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ประธานกรรมการ

3.2 รองคณบดี กรรมการ

3.3 รองศาสตราจารย์ประภัสสร คำสวัสดิ์ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

1. จำแนกสาขาบทความวิจัยและพิจารณากลับกรองผลงานวิจัยเบื้องต้น เพื่อเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา
2. พิจารณาผลงาน เพื่อร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการแบบบรรยาย
3. ติดตามผลการพิจารณาผลงานวิจัยจากผู้ทรงคุณวุฒิ
4. แจ้งผลการพิจารณาบทความวิจัยแก่เจ้าของบทความวิจัยแบบบรรยาย
5. ดำเนินการประชุมกลุ่มย่อยในวงงาน

4. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ

4.1 ผู้อำนวยการสำนักงานรองอธิการบดี ประธานกรรมการ

4.2 บุคลากรสำนักงานรองอธิการบดี กรรมการ

4.3 นางสาวรัศมีพร พยุงพงษ์ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

จัดทำกำหนดการ คำกล่าว หนังสือเชิญประธาน วิทยากร และแขกผู้ร่วมงานในพิธีเปิด

5. คณะกรรมการตรวจสอบบทคัดย่อภาษาอังกฤษ

5.1 รองคณบดีคณะศิลปศาสตร์ ประธานกรรมการ

5.2 อาจารย์ประจำสาขาวิชาภาษาอังกฤษสื่อสารธุรกิจ กรรมการ

5.3 หัวหน้าสาขาวิชาภาษาอังกฤษสื่อสารธุรกิจ กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

ตรวจสอบความถูกต้องของบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ส่งให้กองบรรณาธิการฝ่ายจัดทำรายงานสืบเนื่อง

6. คณะกรรมการกองบรรณาธิการฝ่ายจัดทำรายงานสืบเนื่อง

6.1 รองคณบดีคณะศิลปศาสตร์ ประธานกรรมการ

6.2 รองศาสตราจารย์ประภัสสร คำสวัสดิ์ กรรมการ

6.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูวดล บัวบางพลู กรรมการ

6.4 ดร.กิตติศักดิ์...

6.4	ดร.กิตติศักดิ์	แป้นงาม	กรรมการ
6.5	ผู้อำนวยการสำนักงานห้องสมุด		กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. ประสานงานกับฝ่ายเอกสารการจัดพิมพ์
2. จัดต้นฉบับเพื่อจัดพิมพ์
3. ตรวจสอบรูปแบบและพิสูจน์อักษรให้ถูกต้องก่อนจัดพิมพ์

7. คณะกรรมการฝ่ายเอกสารการจัดพิมพ์

7.1	ผู้อำนวยการสำนักงานห้องสมุด		ประธานกรรมการ
7.2	บุคลากรสำนักงานห้องสมุด		กรรมการ
7.3	นางสาวจันทร์จิรา	นงาม	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. รวบรวมบทความวิจัยและจัดรูปแบบต้นฉบับเล่มสมบูรณ์
2. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์เป็นรูปเล่ม

8. คณะกรรมการฝ่ายสารสนเทศ

8.1	ผู้อำนวยการสำนักงานบริการคอมพิวเตอร์		ประธานกรรมการ
8.2	บุคลากรสำนักงานบริการคอมพิวเตอร์		กรรมการ
8.3	นายสิทธิพงษ์	พุทธรังษี	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. จัดทำ Website งานประชุมวิชาการระดับชาตินานาชาติของมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
2. จัดทำ Web Page โปรแกรมลงทะเบียนผ่าน Website
3. อำนวยความสะดวกในการจัดประชุมวิชาการฯ รูปแบบ Online

9. คณะกรรมการฝ่ายหาผู้สนับสนุนการจัดงานและจัดทำของที่ระลึก

9.1	ผู้ช่วยอธิการบดี (ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรินทร์ พนาवास)		ประธานกรรมการ
9.2	รองคณบดี		กรรมการ
9.3	ผู้อำนวยการสำนักงานบริการคอมพิวเตอร์		กรรมการ
9.4	นางสาวนวิรัตน์	คำเสียง	กรรมการ
9.5	นายสุพัต	เทียมเมธี	กรรมการ
9.6	นางสมพร	แก้วสงค์	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

- จัดหาผู้สนับสนุนการจัดงานพร้อมจัดทำโลโก้ให้ผู้สนับสนุนการจัดงาน

10. คณะกรรมการฝ่ายการเงิน

10.1	ผู้อำนวยการสำนักงานการคลัง		ประธานกรรมการ
10.2	ผู้อำนวยการสำนักงานบัญชีและตรวจสอบ		กรรมการ
10.3	บุคลากรสำนักงานการคลัง		กรรมการ
10.4	บุคลากรสำนักงานบัญชีและตรวจสอบ		กรรมการ

10.5 นางสาวอติญา...

10.5 นางสาวอภิญญา อานันทประภา กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. วางแผนและจัดเก็บค่าลงทะเบียน
2. ดูแลการเบิกจ่ายเงินและการชำระบัญชีให้เป็นไปตามระเบียบ

11. คณะกรรมการฝ่ายสื่อโสตทัศน

11.1 ผู้อำนวยการสำนักงานสื่อโสตทัศนและสิ่งพิมพ์	ประธานกรรมการ
11.2 บุคลากรสำนักงานสื่อโสตทัศนและสิ่งพิมพ์	กรรมการ
11.3 นางสาวแซวัญ สรรพกิจกำจร	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. จัดทำการบันทึกเทป VDO ช่วงพิธีการเปิด การประชุมวิชาการฯ ครั้งที่ 13
2. จัดทำเกียรติบัตรให้กับผู้ผ่านการนำเสนอผลงานวิชาการภาคบรรยาย ตามวันและเวลา

จัดการประชุม

12. คณะกรรมการฝ่ายประเมินผล

12.1 ผู้อำนวยการสำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	ประธานกรรมการ
12.2 บุคลากรสำนักงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม	กรรมการ
12.3 นางกุสุมา ถาวรปัญญา	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

1. จัดทำแบบประเมินผล แจกและรวบรวมแบบประเมินผล
2. สรุปแบบประเมินผล

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2567

ทศพร มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ที่ 172/2567

เรื่อง แต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการ
ระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13

เพื่อให้การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่จะจัดขึ้นในวันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ 47/2543 ลงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 เรื่อง การมอบอำนาจให้รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี และอาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่ 368/2560 ลงวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เรื่อง มอบหมายการลงนามในเอกสารคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ จึงแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13 ดังต่อไปนี้

1. รศ.ดร.วิสุทธิ	สุนทรกนกพงศ์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. รศ.ดร.ปิยฉัตร	ล้อมชวการ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
3. รศ.ดร.นพพร	บัวอินทร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง
4. รศ.ดร.ชาติชาย	อิสรัมย์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
5. รศ.ดร.สุระทิน	ชัยทองคำ	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
6. รศ.ดร.เยาวนารถ	พันธุ์เพ็ง	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
7. รศ.ดร.อนันต์	เพียรวัฒนะกุลชัย	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
8. รศ.ดร.ชลธิศ	ดาราวงษ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
9. รศ.ดร.ธัญวิษ	วิเชียรพันธ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
10. รศ.ดลพร	บุญพารอด	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
11. รศ.ประภัสสร	คำสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
12. ผศ.ดร.สุธี	อยู่สถาพร	มหาวิทยาลัยมหิดล
13. ผศ.ดร.นิโรจน์	สินณรงค์	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
14. ผศ.ดร.อัศวรณ	แสงวิภาค	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
15. ผศ.ดร.ภูวดล	บัวบางพลู	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
16. ผศ.ดร.เศรษฐชัย	ชัยสนิท	นักวิชาการอิสระ
17. ผศ.ดร.ศิรินุช	อินละคร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
18. ผศ.ดร.ฟารีดา	เจะเอาะ	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

19. ผศ.ดร.วิศวะ...

19. ผศ.ดร.วิศวะ	อุณยะวงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตนครปฐม
20. ผศ.ดร.จิรพงษ์	จันทร์งาม	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
21. ผศ.ดร.วีรวิชัย	เลิศไทยตระกูล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
22. ผศ.ดร.ปริยา	อาห์ลฺวาเลีย	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
23. ผศ.ดร.ปาริชาติ	คุณปลื้ม	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
24. ผศ.ดร.ปิ่นปิ่นทร์	จำตา	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
25. ผศ.นรินทร์	พนาวาส	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
26. ผศ.ลัดดาวรรณ	มือนันต์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
27. ผศ.บุญธรรม	พรเจริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
28. ภก.ดร.เชษฐพร	เต็งอำนวย	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
29. ดร.จิราวรรณ	เนียมสกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
30. ดร.กิตติศักดิ์	แป้นงาม	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครนายก
31. ดร.ทิพย์วัลย์	ชั้นธมมะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
32. ดร.ณัฐพัชร	มณีโรจน์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
33. ดร.มนรัตน์	ใจเอื้อ	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
34. ดร.สรัญญา	เนตรธานนท์	มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตชลบุรี
35. ดร.บวรวิทย์	เป็เรืองวงศ์	สำนักศาลยุติธรรมประจำภาค 2
36. ดร.สุนีย์	ภิรมย์ประเมศ	สถาบันอาศรมศิลป์
37. ดร.พรนัฏพัณ	วงศ์ตระกูล	มูลนิธิเพื่อทักษะแห่งอนาคต
38. ดร.ธันยนันท์	สมบุญรัตน์โชค	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
39. ดร.วิกานดา	แสงกล้า	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
40. ดร.พิชญา	ทองอยู่เย็น	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
41. ดร.อารีย์	ขันติธรรมกุล	มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
42. ดร.สมสิทธิ์	มูลสถาน	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
43. นายกนิษฐ์	เมืองกระจำง	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
44. นายปิยะวัฒน์	ปิยไพชยนต์	สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
45. Prof.Dr.Todd	Lubart	Paris de'karte University
46. Dr.David	Wortley	The Serious Games Institute
47. Dr.Elizabeth	Tipton	College Columbia University
48. Dr.KRIZ Willy	Christian	Kozminski University Jagiellońska
49. Dr.Russell Gerald	Wrosenkranz	Independent Scholar
50. Dr.Ryoju	Hamada	Sirindhorn international institutie of technology

51. Dr.Vinod	Dumblekar	GITAM University
52. Dr.William M.	Martin	Sinai Medical Center Miami
53. Dr.Yusuke	Toyod	College of Policy Science Ritsumeikan University

มีหน้าที่ พิจารณากลั่นกรองผลงานวิจัยและผลงานสร้างสรรค์ เพื่อให้เจ้าของผลงานนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2567

พญ.จก. มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)
รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน
รองอธิการบดีวิทยาเขตชลบุรี



มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี
SRIPATUM UNIVERSITY AT CHONBURI

คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

ที่ 173/2567

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานนำเสนอกลุ่มย่อยแบบบรรยาย
ในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13

เพื่อให้การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 ของมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่จะจัดขึ้นในวันอังคารที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม ที่ 47/2543 ลงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2543 เรื่อง การมอบอำนาจให้รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี และอาศัยอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี ที่ 368/2560 ลงวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2560 เรื่อง มอบหมายการลงนามในเอกสารคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานนำเสนอกลุ่มย่อยแบบบรรยายในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 13 ดังนี้

1. กลุ่มผลงานวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย (ห้องประชุม VDO conference 1)

1.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ชลธิศ	ดาราวงษ์	ประธานกรรมการ
1.2 ดร.นิรชร	บุญชูกุล	กรรมการ
1.3 นางสาวศิริลักษณ์	เขตรสูงเนิน	กรรมการและเลขานุการ

2. กลุ่มผลงานวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย (ห้องประชุม VDO conference 2)

2.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรินทร์	พนาวาส	ประธานกรรมการ
2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นปิ่นท์ จำตา		กรรมการ
2.3 ดร.อารีย์	ขันติธรรมกุล	กรรมการและเลขานุการ

3. กลุ่มผลงานวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย (ห้องประชุม VDO conference 3)

3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวรรณ	มือนันต์	ประธานกรรมการ
3.2 ดร.ธัญนันท์	สมบุญรัตน์โชค	กรรมการ
3.3 ดร.จิราวรรณ	เนียมสกุล	กรรมการและเลขานุการ

4. กลุ่มผลงานวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย (ห้องประชุม VDO conference 4)

4.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย	ตระหง่านศรี	ประธานกรรมการ
4.2 ดร.กนกวรรณ	สกุลทรงเดช	กรรมการ
4.3 นางจิราภรณ์	ชมยิ้ม	กรรมการและเลขานุการ

5. กลุ่มผลงานวิชาการที่นำเสนอแบบบรรยาย (ห้องประชุม VDO conference 5)

6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวนารถ	พันธุ์เพ็ง	ประธานกรรมการ
6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วราพร	คำจับ	กรรมการ
6.3 นางนงเยาว์	สอนจะโปะ	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่...

มีหน้าที่

1. แนะนำผู้นำเสนอผลงานวิชาการในการดำเนินการนำเสนอผลงานแบบบรรยายผ่านระบบ VDO conference (Zoom meeting)
 2. กำกับเวลาในการนำเสนอ โดยใช้เวลานำเสนอ 15 นาที และตอบข้อซักถาม 5 นาที รวมเวลาทั้งหมด 20 นาที เมื่อเริ่มนำเสนอครบ 10 นาที แจ้งเตือน “เหลือเวลา 5 นาที” และแจ้งเตือนอีกครั้งเมื่อครบกำหนดเวลาตอบข้อซักถาม 5 นาที แจ้ง “หมดเวลา”
 3. คอยกำกับความเรียบร้อยของบรรยากาศในการนำเสนอกลุ่มย่อย
- ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 11 มิถุนายน พ.ศ. 2567

ดร.จนา มณีแสง

(รองศาสตราจารย์กาญจนา มณีแสง)

รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและแผน ปฏิบัติหน้าที่แทน

รองอธิการบดี วิทยาเขตชลบุรี



มหาวิทยาลัยศรีปทุม ชลบุรี

02.07.67 | ONLINE

038 146 123

www.chonburi.spu.ac.th