วารสารวิชาการ

การจัดการเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Journal of Technology Management
Rajabhat Maha Sarakham University

ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2567

ISSN 2730-3756 (Print)
ISSN 2730-3764 (Online)

Technology

Management

RMU

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"
Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2567

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ติดต่อประสานส่งบทความตีพิมพ์หรือบอกรับวารสาร

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”
ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4302-0227 มือถือ : 09-2675-5694
อีเมล์ : journalitmi@gmail.com
URL: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal

สถานที่พิมพ์ ร้านคลุ้ม
ที่อยู่ เลขที่ 555 ถนนศรีสวัสดิ์ดำเนิน ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร : 0-4372-1956 มือถือ : 08-7948-8085
อีเมล์ : Clum_555@live.com

กำหนดเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม)

วัตถุประสงค์ของวารสาร

1. เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. เพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านนวัตกรรมใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดการเทคโนโลยี

นโยบายพิจารณากลั่นกรองบทความ

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน (ยกเว้นรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์) และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณารอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ

3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

กระบวนการพิจารณากลั่นกรองบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาตีพิมพ์จะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) ดังนี้

1. กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เมื่อกองบรรณาธิการได้รับบทความเรียบร้อยแล้ว

2. กองบรรณาธิการจะตรวจสอบบทความว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวารสารหรือไม่ รวมถึงคุณภาพทางวิชาการและประโยชน์ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 15 วัน

3. ในกรณีที่กองบรรณาธิการพิจารณาเห็นควรรับบทความไว้พิจารณาตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งบทความเพื่อกลั่นกรองต่อไป โดยจะส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ประเมินคุณภาพของบทความว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจะลงตีพิมพ์หรือไม่ ซึ่งกระบวนการกลั่นกรองนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-blind peer review) โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 45 วัน

4. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความแล้ว กองบรรณาธิการจะตัดสินใจโดยอิงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ บทความนั้น ๆ ควรนำลงตีพิมพ์ หรือควรส่งให้ผู้เขียนแก้ไขก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง หรือปฏิเสธการตีพิมพ์ และจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับผลการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวถือเป็นที่สิ้นสุด

บทบรรณาธิการ

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” (Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University) เป็นวารสารที่ตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัย บทความวิชาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านการจัดการเทคโนโลยี

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 กำหนดเผยแพร่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2567 มีบทความจำนวน 13 เรื่อง เป็นผลงานที่ได้รับการพิจารณาลงตีพิมพ์ในวารสาร ผ่านการพิจารณากลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ โดยเจ้าของบทความยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่สนับสนุนและส่งเสริมการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” และให้เกียรติเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำวารสารในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ กองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ ที่ให้เกียรติร่วมพิจารณาบทความในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้วิจัย เจ้าของวารสาร เอกสาร บทความวิจัย ทั้งที่กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง รวมทั้งหน่วยงานและองค์กรที่สนับสนุนการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ มา ณ โอกาส นี้

บรรณาธิการ

สารบัญ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชั่นสำหรับองค์กรธุรกิจ

Comparison the Performance of Open Source Cloud Storage on a Virtualization Server for Business Organizations

จรวย สาวิถี

Charuay Savithi

สาขาวิชาการจัดการสมาร์ตซิตี้และนวัตกรรมดิจิทัล คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Department of Smart City Management and Digital Innovation, Mahasarakham Business School, Mahasarakham University

E-Mail: charuay.s@msu.ac.th

(Received: August 16, 2023; Revised: October 29, 2023; Accepted: January 9, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์สตอเรจทั้ง 5 โปรแกรม ได้แก่ Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido แบบโอเพ่นซอสบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชั่น โดยมีการทดลอง 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 ทำการทดสอบการวัดความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล (Bandwidth) วิธีที่ 2 ทำการทดสอบค่าการตอบกลับต่อผู้ใช้งาน (Response Time) โดยจำลองสถานการณ์ให้ผู้ใช้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลพร้อม ๆ กัน จำนวน 40 เครื่อง วิธีที่ 3 ทำการทดสอบค่าการร้องขอของผู้ใช้ในการทำงาน 1 รอบต่อนาที (Throughput) โดยการรับค่าตอบกลับจากเครื่องลูกข่าย ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน เวลาตอบสนอง (Response Time) โปรแกรม Nextcloud มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อผู้ใช้งานได้ดี ส่วนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน ทรูพท (Throughput) จะเห็นได้ว่า Seafile มีการร้องขอได้เร็วกว่า Nextcloud ที่มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อผู้ใช้งานได้ดีกว่า และผลการทดสอบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth ในการอัปโหลดไฟล์ จะเห็นได้ว่า Seafile อัปโหลดได้เร็วที่สุดเป็นลำดับแรก ส่วน Tonido มีการ Download ไฟล์ได้เร็วที่สุดเป็นลำดับแรก

คำสำคัญ : คลาวด์สตอเรจ, คลาวด์คอมพิวติ้ง, เวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์

ABSTRACT

This research aims to compare the performance of five open-source server-based cloud storage programs, namely Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio, and Tonido. The comparison was conducted using three testing methods: Method 1 involved measuring the data transfer speed (bandwidth), Method 2 involved testing the response time by simulating a scenario where 40 users simultaneously download data, and Method 3 involved measuring the throughput, which represents the number of user requests processed per minute. The research findings revealed that Nextcloud demonstrated efficient response time performance compared to other programs. On the other hand, Seafile exhibited faster throughput performance compared to Nextcloud. Regarding bandwidth performance for file uploads, Seafile was the fastest, followed by Tonido for file downloads.

Keywords : Cloud Storage, Cloud Computing, Virtualization

บทนำ

เวอร์ชวลไลเซชั่น (Virtualization) หรือการจำลองเสมือน มีการให้ความหมายและคำจำกัดความไว้อย่างหลากหลาย เวอร์ชวลไลเซชั่นเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้สามารถใช้ฮาร์ดแวร์ของฟิสิคัลเดียว (Physical Host) หรือคอมพิวเตอร์เครื่องเดียวที่ประกอบด้วย โพรเซสเซอร์ หน่วยความจำ ฮาร์ดดิสก์ การเชื่อมต่อเครือข่ายและอื่น ๆ เพื่อให้ได้สภาพแวดล้อมการดำเนินการที่แตกต่างกันหลายรูปแบบ โดยสภาพแวดล้อมเหล่านี้เป็นระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันที่อาจทำงานพร้อมกันและอาจโต้ตอบซึ่งกันและกัน อนุญาตให้ระบบปฏิบัติการทำงานเป็นแอปพลิเคชันภายในระบบอื่นได้ [1] หรือเทคโนโลยีที่ให้สิ่งที่เป็นนามธรรมของทรัพยากรการประมวลผลที่มีการใช้โดยซอฟต์แวร์บางประเภท ซึ่งทำงานในสภาพแวดล้อมของการจำลองที่เรียกว่าเครื่องเสมือน (Virtual Machines : VMs) [2]

สถาบันมาตรฐานแห่งชาติและเทคโนโลยี (National Institute of Standards and Technology : NIST) ของสหรัฐอเมริกาได้ให้คำนิยามของคลาวด์คอมพิวติ้งไว้ว่า คลาวด์คอมพิวติ้งเป็นรูปแบบหนึ่งของการใช้บริการและการเข้าถึงระบบเครือข่ายที่ต้องการ โดยใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกันแบบกำหนดค่าได้ เช่น เครือข่าย เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แอปพลิเคชัน และบริการที่ผู้ให้บริการคลาวด์คอมพิวติ้ง สามารถจัดการได้โดยง่ายและเป็นไปด้วยความรวดเร็ว เมื่อมีการใช้บริการเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง ทำให้องค์กรสามารถปรับเปลี่ยน เพิ่ม หรือลดการใช้ทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้ทันทีตามนโยบายการดำเนินธุรกิจ โดยไม่ต้องลงทุนในการติดตั้งระบบเครือข่าย นอกจากนั้นองค์กรต่าง ๆ ยังสามารถเลือกใช้คลาวด์คอมพิวติ้งของผู้ให้บริการ (Cloud Service Provider : CSP) ได้ ปัจจุบันมีการใช้ระบบคลาวด์คอมพิวติ้งในงานด้านต่าง ๆ ขององค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนมากขึ้น โดย NIST ได้กำหนดการใช้คลาวด์คอมพิวติ้งเป็น 4 รูปแบบ [3] ดังนี้

1. คลาวด์สาธารณะ (Public Cloud) เป็นระบบคลาวด์คอมพิวติ้งที่ให้บริการและจัดการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับบุคคลทั่วไป โดยผู้ให้บริการจากภายนอกเครือข่ายองค์กร เช่น AWS, Windows Live และ iCloud เป็นต้น

2. คลาวด์ส่วนบุคคล (Private Cloud) เป็นระบบคลาวด์คอมพิวติ้งที่สามารถติดตั้งเพื่อให้บริการภายในองค์กรได้ โดยให้บริการระบบเครือข่าย เซิร์ฟเวอร์ และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ระบบคลาวด์ส่วนบุคคลซึ่งเป็นโปรแกรมคลาวด์สตอเรจ (Cloud Storage) เช่น Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido เป็นต้น

3. คลาวด์ชุมชน (Community Cloud) เป็นโครงสร้างพื้นฐานระบบคลาวด์คอมพิวติ้งที่ให้บริการสำหรับองค์กรทั่วไป องค์กรต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้โดยการแชร์สภาพแวดล้อมของคลาวด์ที่มีความต้องการพิเศษร่วมกัน และจัดการโครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้โดยองค์กรใดองค์กรหนึ่งหรือผู้ให้บริการคลาวด์

4. คลาวด์แบบผสม (Hybrid Cloud) เป็นระบบคลาวด์คอมพิวติ้งที่ให้บริการโครงสร้างพื้นฐานที่มีองค์ประกอบของคลาวด์สาธารณะและคลาวด์ส่วนบุคคลทำงานร่วมกัน ในองค์กรมีการใช้คลาวด์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งไว้ภายในองค์กรเอง เพื่อเป็นโฮสต์แอปพลิเคชัน การให้บริการ และจัดเก็บข้อมูลที่มีความละเอียดอ่อนทั้งหมด ซึ่งมีระดับของความปลอดภัยที่ค่อนข้างสูง

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการเปรียบเทียบการทำงานของคลาวด์สตอเรจ 5 โปรแกรม ได้แก่ Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido เนื่องจากคลาวด์ส่วนบุคคลที่กล่าวมาได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน [4-6] เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน ให้เป็นทางเลือกในการใช้งานขององค์กรต่าง ๆ เป็นการจัดสรรทรัพยากรของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์มาแบ่งปันในลักษณะของการให้บริการ (Software as a Services: SaaS) โดยการประมวลผลผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ด้วยการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องมาเชื่อมต่อกันและทำงานร่วมกัน โดยที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องนั้นไม่จำเป็นต้องมีฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ที่เหมือนกันแต่สามารถใช้งานร่วมกัน รวมทั้งสามารถบริหารจัดการระบบทั้งหมดผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกรณีที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเกิดความเสียหายก็จะไม่ส่งผลกระทบต่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์อื่น ๆ เนื่องจากระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง จะมีการสวิทช์การประมวลผลจากเครื่อง

ที่เสียหายไปยังอีกเครื่องหนึ่งโดยอัตโนมัติทันที และผู้ใช้บริการยังสามารถใช้งานข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ได้รับผลกระทบโดยตรงกับการให้บริการแต่อย่างใด และเพื่อให้เป็นแนวทางในการใช้งานขององค์กรต่าง ๆ ในการใช้คลาวด์สตอเรจต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการทำงานของคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชั่นสำหรับองค์กร

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

Nextcloud ก่อตั้งในปี 2559 โดย Frank Karlitschek บริษัทได้พัฒนา Enterprise File Sync and Share แบบโอเพ่นซอสและดำเนินการตามวิสัยทัศน์ ซึ่งเป็นการยกระดับมาตรฐานสำหรับโซลูชันที่โฮสต์ Nextcloud ได้กลายเป็นโซลูชันที่เป็นที่ต้องการมากที่สุด ตามรายงานของ Google Trends และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นผู้นำในอุตสาหกรรม Enterprise File Sync and Share ในองค์กร [7]

ownCloud ได้ก่อตั้งขึ้นในปี 2554 เทคโนโลยีสารสนเทศมีการควบคุมที่ดีต่อข้อมูลขององค์กรโดยรวม การเข้าถึงของผู้ใช้โดยไม่มีข้อจำกัดพร้อมกับความเปิดเผยและความยืดหยุ่น รวมถึงการให้บริการเซิร์ฟเวอร์และพื้นที่จัดเก็บภายในองค์กร โดยมีความเชี่ยวชาญทางธุรกิจและซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สอย่างมาก เป็นทางเลือกแทนคลาวด์สาธารณะ ความปลอดภัยทางดิจิทัล และปกป้องความคุ้มครองข้อมูล [8]

Seafile ก่อตั้งขึ้นในปี 2555 เป็นแพลตฟอร์มการซิงก์และแชร์ไฟล์ระดับองค์กรแบบโอเพ่นซอสที่มีความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพสูง Seafile มีฟีเจอร์ที่คล้ายกับ Dropbox, Google Drive และ Office 365 คุณสมบัติหลักของ Seafile คือการซิงก์และแชร์ไฟล์ระดับองค์กรที่มีความน่าเชื่อถือและประสิทธิภาพสูง ได้รับการออกแบบให้เป็นที่เก็บไฟล์บนคลาวด์ที่เชื่อถือ มีแอปไคลเอ็นต์สำหรับระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่ เช่น Windows, Mac OS, Linux, iOS และ Android [9]

Pydio ก่อตั้งขึ้นในปี 2555 และเป็นผู้นำในตลาด Document Sharing and Collaboration (DSC) ขององค์กรที่โฮสต์เอง มีพันธกิจในการพัฒนาซอฟต์แวร์โอเพ่นซอสคุณภาพสูงที่โฮสต์เองสำหรับองค์กรที่คำนึงถึงความปลอดภัย Pydio Cells เป็นแพลตฟอร์ม Document Sharing and Collaboration (DSC) แบบโอเพ่นซอสออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับองค์กรที่ต้องการการแชร์เอกสารขั้นสูงและการทำงานร่วมกันโดยปราศจากการแลกเปลี่ยนด้านความปลอดภัยหรือการปฏิบัติตามข้อกำหนด [10]

Tonido ก่อตั้งขึ้นในปี 2552 แพลตฟอร์มคลาวด์ส่วนบุคคล โดยมีพันธกิจในการเก็บรักษาข้อมูล การพัฒนาของ Tonido ขยายความสามารถด้วยโซลูชันอย่าง TonidoPlug ซึ่งเป็น NAS แบบ "คลาวด์ในปลั๊ก" สำหรับธุรกิจขนาดเล็ก มอบพื้นที่เก็บข้อมูลไม่จำกัด การรักษาความปลอดภัยข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และการเข้าถึงที่ง่ายดายจากทุกที่และทุกอุปกรณ์ [11]

แบนด์วิดท์ (Bandwidth) แบนด์วิดท์เป็นความกว้างของช่องสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารผ่านตัวกลางเป็นระยะห่างระหว่างคลื่นสัญญาณความถี่สูงสุดและความถี่ต่ำสุดที่ใช้เป็นช่องทางการสื่อสาร โดยแบนด์วิดท์จะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของเครื่องส่ง ตัวกลาง และเครื่องรับ ในระบบเครือข่ายและการสื่อสารมีการใช้แบนด์วิดท์ 2 รูปแบบ [12] คือ

1) แบนด์วิดท์ในเฮิร์ท (Bandwidth in Hertz) เป็นช่วงของความถี่ที่สามารถผ่านช่องสื่อสารได้ โดยมีหน่วยการนับที่เรียกว่า Hertz (Hz) ซึ่ง 1 Hz คือสัญญาณที่เกิดขึ้น 1 ครั้งในเวลา 1 วินาที และในระบบการสื่อสารจะมีทั้ง KHz (KiloHertz), MHz (MegaHertz) และ GHz (GigaHertz) ตัวอย่างเช่น แบนด์วิดท์ของการใช้บริการสายสัญญาณโทรศัพท์เป็น 4 KHz เป็นต้น

2) แบนด์วิดท์ในบิตต่อวินาที (Bandwidth in Bits per Seconds) เป็นส่วนของแบนด์วิดท์ที่สามารถใช้ค่าอ้างอิงเป็นจำนวนบิตต่อวินาทีในช่องทางสื่อสารหรือลิงก์ หรือเป็นความสามารถในการส่งข้อมูลบนเครือข่าย ตัวอย่างเช่น แบนด์วิดท์ของเครือข่ายกิกะบิตอีเทอร์เน็ต (หรือลิงก์ในเครือข่าย) มีค่าสูงถึง 1,000 Mbps หรือ 1 Gbps ความหมายก็คือระบบเครือข่ายนี้สามารถมีอัตราส่งได้ถึง 1,000 Mbps

ทรูพุท (Throughput) [12] ทรูพุทเป็นอัตราการวัดตามความเป็นจริงในการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย หรือเป็นความสำเร็จของการนำส่งข้อมูลจากต้นทางไปถึงปลายทางในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งจากหัวข้อที่ผ่านมาแบนด์วิดท์เป็นค่าของบิตต่อวินาทีและทรูพุทก็จะมีความคล้ายคลึงกัน แต่จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย เช่น ลิงก์ของเครือข่ายอาจจะมีแบนด์วิดท์เป็น x Bps แต่ผู้ใช้เครือข่ายสามารถส่งข้อมูลผ่านลิงก์ได้ y Bps เท่านั้น (โดยให้ค่า y น้อยกว่า x) หรืออธิบายเพิ่มเติมก็คือแบนด์วิดท์เป็นอัตราส่งที่เป็นไปได้ของลิงก์และทรูพุทเป็นอัตราส่งที่สามารถส่งข้อมูลได้ตามความเป็นจริง ตัวอย่างของการส่งข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์คือ เครือข่ายอาจจะมีแบนด์วิดท์ของลิงก์เป็น 1000 Mbps แต่อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออยู่กับระบบเครือข่ายอาจจะสามารถส่งข้อมูลได้เพียง 100 Mbps เท่านั้น และไม่สามารถส่งข้อมูลได้มากกว่า 100 Mbps ได้

เวลาตอบสนอง (Response Time) [12] คือช่วงระยะเวลาระหว่างที่มีการร้องขอข้อมูล จนได้รับข้อมูลที่ร้องขอนั้น หรือการวัดเวลาที่ผ่านไปทั้งหมดระหว่างการเริ่มต้นและความสำเร็จของงาน ตัวอย่างเช่น บนอินเทอร์เน็ต เวลาตอบสนองคือเวลาที่ใช้หลังจากที่ผู้ใช้กดปุ่ม Enter และเบราว์เซอร์แสดงเว็บเพจที่ร้องขอ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รติมา คงชุบ และ จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ [13] ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางการประยุกต์ใช้คลาวด์คอมพิวติ้งในการแก้ไขปัญหาการติดตามงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของแผนกบริการลูกค้า (Customer Service) งานวิจัยนี้ได้นำคลาวด์คอมพิวติ้ง ได้แก่ Google Sheet, Gmail และ Google Calendar มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการติดตามงานที่อยู่นอกเหนือกระบวนการผลิต

ไกรยวิชช์ ศุภโสภาพงศ์ [14] ได้ศึกษาเรื่อง การวัดและการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบันทึกเหตุการณ์บนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ งานวิจัยนี้มีทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบบันทึกเหตุการณ์บนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆหรือคลาวด์ และทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบันทึกเหตุการณ์เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพโดยกำหนดการทำงานของโปรเซสล็อกเกอร์ภายในหน่วยประมวลผลกลาง และวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องใช้ผลวิเคราะห์จากการวัดและทดสอบประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบบันทึกเหตุการณ์เมื่อได้ผลการวัดประสิทธิภาพของระบบบันทึกเหตุการณ์

Yan [15] ได้ศึกษาเรื่อง การให้บริการคลาวด์สตอเรจ ในบทความนี้เป็นการการวิเคราะห์สถานะของการพัฒนาระบบเก็บข้อมูลในคลาวด์ โดยสำรวจเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์รวมถึงโครงสร้างและคุณสมบัติของแพลตฟอร์มคลาวด์ งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอระบบจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สตอเรจสาธารณะ (Public Cloud Storage) ประกอบด้วย Dropbox, Google Drive และ iCloud โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดเก็บข้อมูล ระบบไฟล์ การถ่ายโอนไฟล์ แอปพลิเคชั่น และแนวทางที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน

สุขสุดา ขุนราช [16] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จากการศึกษาพบว่า SMEs ประสบปัญหาทางด้านการเงินงบประมาณจำกัด ปัญหาด้านแรงงาน ขาดแคลนแรงงาน ขาดความรู้และทักษะในการทำงาน การนำคลาวด์มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินธุรกิจจึงพิจารณาที่ต้นทุน การใช้งานที่สะดวกและง่ายการตัดสินใจของผู้บริหาร รวมถึงความน่าเชื่อถือของผู้ให้บริการ

อนันต์ สมไร่ขิง [17] ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์การจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ระหว่างฮาร์ดแวร์เสมือนกับฮาร์ดแวร์ทางกายภาพ กรณีศึกษา : กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม งานวิจัยนี้ได้จัดทำเครื่องเซิร์ฟเวอร์การจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ขึ้นด้วยฮาร์ดแวร์ 2 แบบ คือ ฮาร์ดแวร์

ทางกายภาพ และฮาร์ดแวร์เสมือน โดยผลวิจัยแสดงให้เห็นขีดความสามารถของเซิร์ฟเวอร์ ระบบการจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์บนฮาร์ดแวร์ทางกายภาพมีศักยภาพการทำงานสูงกว่าฮาร์ดแวร์เสมือน

สุวัฒน์ ทองคงใหม่ [18] ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนสำหรับองค์กร การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองโดยนำระบบเซิร์ฟเวอร์เสมือนมาติดตั้งใช้แทนระบบเดิมโดยมีเครื่องมือประกอบด้วยเซิร์ฟเวอร์ 2 เครื่องที่ทำงานร่วมกันเป็นระบบคลัสเตอร์ (Clustering) กับที่จัดเก็บข้อมูลภายนอก หนึ่งชุด และใช้ระบบปฏิบัติการ VMWARE VSPHERE 4.1 ESSENTIALPLUS จากนั้นทำการย้ายเครื่องเซิร์ฟเวอร์เก่าที่มีทั้งหมด 42 เครื่องไปเป็นเซิร์ฟเวอร์เสมือน ทดสอบการใช้งาน แล้วจึงคำนวณและเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายระหว่างระบบเดิมกับระบบเซิร์ฟเวอร์เสมือน

จากงานวิจัยที่นำมาอ้างอิงมีประเด็นที่นำเสนอสำคัญ 2 ประเด็นคือ

1) เป็นการใช้บริการในการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สาธารณะ (Public Cloud Storage) ขององค์กร เช่น Dropbox, Google Drive และ iCloud

2) การเปรียบเทียบการจัดเก็บข้อมูลขององค์กรระหว่าง ฮาร์ดแวร์ทางกายภาพ (Physical Hardware) กับฮาร์ดแวร์เสมือน (Virtualization Hardware)

งานวิจัยที่นำเสนอนี้มีจุดเด่นของงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1) ในงานวิจัยนี้ใช้ฮาร์ดแวร์เสมือน (Virtualization Hardware) หรือเทคนิคแบบเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ ทำให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรทางสารสนเทศได้อย่างคุ้มค่า และลดปัญหาการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนระบบเครือข่ายขององค์กร

2) ในงานวิจัยนี้เป็นการใช้บริการจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์ส่วนบุคคล (Private Cloud Storage) ซึ่งมีจุดเด่นในด้านการจัดการความปลอดภัยให้กับข้อมูลของผู้ใช้บริการ

3) ในงานวิจัยนี้ยังใช้โปรแกรมคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสที่องค์กรทั่วโลกนำมาติดตั้งใช้งาน ซึ่งจุดเด่นของโอเพ่นซอสก็คือ ไม่มีค่าลิขสิทธิ์ในการใช้ซอฟต์แวร์ ทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายและมีความปลอดภัยในการจัดข้อมูลขององค์กรอีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์คลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอส จำนวน 5 โปรแกรมคือ Seafile, ownCloud, Pydio, Todino และ NextCloud ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานจริงในองค์กรทั่วไป มาติดตั้งบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ และทดสอบการทำงานบนสภาพแวดล้อมของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งมีอุปกรณ์และเครื่องมือในการดำเนินงาน ดังนี้

1) ฮาร์ดแวร์ แล็บท็อป 1 เครื่อง โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

1) CPU Intel Core i7 4712MQ @2.30 GHz 2) RAM 12.00 GB DDR4 DRAM 798 MHz

3) Model EA50_HWS Ver.1.02 4) SSD 1 TB และ5) Intel(R) HD Graphics 4600

2) ซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย (1) ระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server 16.04 (2) โปรแกรมเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ KVM (Kernel-base Virtual Machine) (3) โปรแกรม NewRelic (4) โปรแกรมคลาวด์สตอเรจ (5) โปรแกรม ประกอบด้วย Nextcloud 14, ownCloud 10.0.3, Seafile 6.3.4, Pydio 8 และTonido 14.90.0.34030

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.1 ติดตั้งระบบปฏิบัติการ Ubuntu Server 16.04

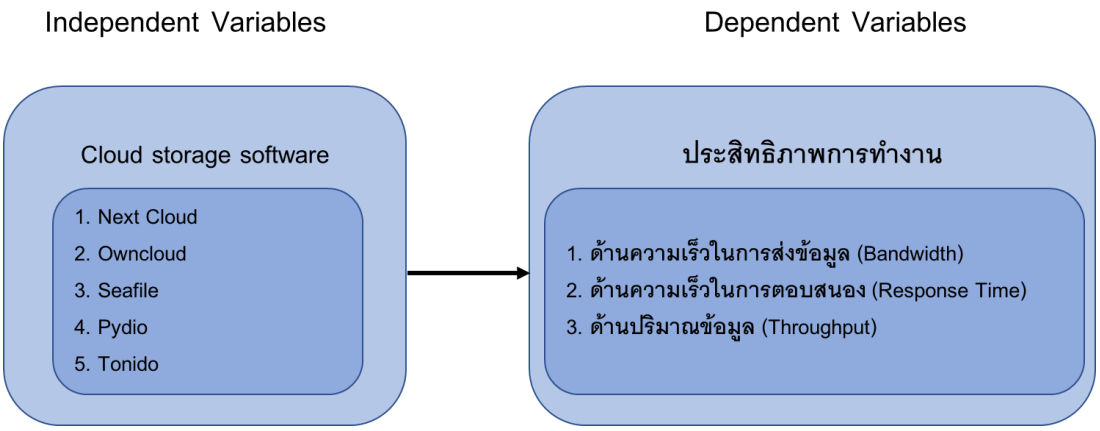
2.2 ติดตั้งโปรแกรมเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ KVM_(Kernel-base Virtual Machine)

2.3 ติดตั้งโปรแกรมคลาวด์สตอเรจบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 5 โปรแกรม Nextcloud, ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido

2.4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) Bandwidth 2) Response Time 3) Throughput

2.5 จัดเตรียมเครื่องมือในการวัดประสิทธิภาพของคลาวด์สตอร์เรจ 1) ศึกษาแนวทางการวัดประสิทธิภาพ 2) ออกแบบการทดลองในการวัดประสิทธิภาพ 3) จัดเตรียมข้อมูลที่เป็นในการวัดประสิทธิภาพ 4) ติดตั้งและทดสอบวิธีการวัดประสิทธิภาพ

2.6 ทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์คลาวด์สตอร์เรจแบบโอเพ่นซอส 1) ติดตั้งซอฟต์แวร์คลาวด์สตอร์เรจทั้ง 5 โปรแกรมบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ 2) ตั้งค่าคอนฟิกให้คลาวด์สตอร์เรจทั้ง 5 โปรแกรมสามารถให้บริการได้ 3) ติดตั้งเครื่องมือสำหรับทดสอบประสิทธิภาพ 4) ทดสอบประสิทธิภาพและบันทึกผล 5) แสดงรายงานผลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย



ภาพที่ 1 โมเดลเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth ของการ Download, Upload, ค่า Response Time ซึ่งเป็นการตอบกลับช่วงเวลาระหว่างคำขอของผู้ใช้งานและเวลาที่ส่งค่าคืนให้กับคำขอของผู้ใช้งาน และค่า Throughput เป็นจำนวน Transaction/Request ที่ถูกสร้างขึ้นหรือทำงานได้ในช่วงเวลาการทดสอบหนึ่ง ค่าใช้สำหรับบอกว่า ระบบงานมีความสามารถในการจัดการงานจำนวนเท่าไรในแต่ละหนึ่งหน่วยเวลานั้น ๆ บนคลาวด์สตอเรจ

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบการทำงานของคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชั่นสำหรับองค์กรสามารถสรุปผลวิจัย ได้ตารางที่ 1-5

ตางรางที่ 1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Upload จาก Client 1 เครื่อง

Cloud Storage	Bandwidth การ Upload / minutes			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่3	ค่าเฉลี่ย
Nextcloud	2.42	2.47	2.39	2.43
ownCloud	3.46	3.03	3.42	3.30
Seafile	1.03	1.03	1.04	1.03
Pydio	1.48	1.43	1.40	1.44
Tonido	2.45	2.40	2.27	2.40

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Upload บนคลาวด์สตอเรจ ขนาดไฟล์ที่ใช้ในการทดสอบ 1.2 GB จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าคลาวด์สตอเรจที่มีการ Upload ไฟล์ได้เร็วที่สุดตามลำดับ ดังนี้ 1) Seafile โดยใช้เวลาในการ Upload ไฟล์ เฉลี่ย 1.03 นาที 2) Pydio โดยใช้เวลาในการ Upload ไฟล์ เฉลี่ย 1.44 นาที ลำดับ 3) Tonido โดยใช้เวลาในการ Upload ไฟล์ เฉลี่ย 2.40 นาที ลำดับ 4) Nextcloud โดยใช้เวลาในการ Upload ไฟล์ เฉลี่ย 2.43 นาที และลำดับ 5) ownCloud ใช้เวลาในการ Upload ไฟล์ ช้าที่สุด ถึง 3.30 นาที

ตางรางที่ 2 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Download จาก Client 1 เครื่อง

Cloud Storage	Bandwidth การ Download/minutes			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
Nextcloud	0.47	0.48	0.45	0.47
ownCloud	1.12	0.45	1.14	0.90
Seafile	0.43	0.55	0.38	0.45
Pydio	0.34	0.43	0.41	0.39
Tonido	0.44	0.44	0.41	0.43

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Download บนคลาวด์สตอเรจ ขนาดไฟล์ที่ใช้ในการทดสอบ 1.2 GB จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่าคลาวด์สตอเรจที่มีการ Download ไฟล์ได้เร็วที่สุด ตามลำดับดังนี้ 1) Pydio โดยใช้เวลาในการ Download ไฟล์ เฉลี่ย 0.39 นาที ลำดับ 2) Tonido โดยใช้เวลาในการ Download ไฟล์ เฉลี่ย 0.43 นาที ลำดับ 3) Seafile โดยใช้เวลาในการ Download ไฟล์ เฉลี่ย 0.45 นาที ลำดับ 4) Nextcloud โดยใช้เวลาในการ Download ไฟล์ เฉลี่ย 0.47 นาที และลำดับ 5) ownCloud ใช้เวลาในการ Download ไฟล์ ช้าที่สุดถึง 0.90 นาที

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Response Time จาก Client 40 เครื่อง

Cloud Storage	Time Picker /Last 60 minutes ending now					
	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min
Nextcloud (ms)	27,200	25,900	5,560	278	26,400	55,100
Owncloud (ms)	1,710	12,000	18,900	2,890	20,200	1,930
Seafile (ms)	2,530	2,530	2,520	2,520	3,030	3,060
Pydio (ms)	8,300	15,100	17,300	32,200	41,400	6,360
Tonido (ms)	44.6	27.4	765	65.3	1,040	1,160

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Response Time ซึ่งเป็นการตอบกลับช่วงเวลาระหว่างคำขอของผู้ใช้งานและเวลาที่ส่งค่าคืนให้กับคำขอของผู้ใช้งาน วัดจากระยะเวลา 60 นาที แบ่งเป็น 6 ช่วง โดยคิดเป็นช่วงระยะเวลาละ 10 นาที ดังต่อไปนี้ 10 นาทีแรก Nextcloud ใช้ระยะเวลา 27,200 ms ต่อมา ownCloud ใช้ระยะเวลา 1,710 ms ต่อมา Seafile ใช้ระยะเวลา 2,530 ms ต่อมา Pydio ใช้ระยะเวลา 8,500 ms และ Tonido ใช้ระยะเวลา 44.6 ms จะเห็นได้ว่าจากการยกตัวอย่างในเวลา 30 นาทีแรก กราฟหรือตัวเลขในตารางจะมีค่าขึ้นลงที่สูงและต่ำไปแบบนี้เรื่อย ๆ แต่เห็นได้ว่า Nextcloud มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อผู้ใช้งานได้ดีกว่า ownCloud, Seafile, Pydio และ Tonido

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput จาก Client 40 เครื่อง

Cloud Storage	Time Picker /Last 60 minutes ending now					
	10	20	30	40	50	60
Nextcloud (rpm)	112.00	71.90	88.40	95.40	97.70	60.20
ownCloud (rpm)	64.70	89.30	82.90	150.00	67.50	70.80
Seafile (rpm)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pydio (rpm)	154.00	128.00	95.10	52.00	22.30	16.00
Tonido (rpm)	203.00	1.79	1.33	3.90	0.67	0.65

**หมายเหตุ rpm คือ rounds per minute

จากตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput ของคลาวด์สตอเรจบนเวอร์ชั่นไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีขนาดไฟล์ 1.2 GB ทั้ง 5 โปรแกรม จากผลทดสอบใช้ช่วงระยะเวลา 10 นาทีแรก Tonido ใช้ความเร็ว 203 rpm ต่อมา Pydio ใช้ความเร็ว 154 rpm ต่อมา Nextcloud ใช้ความเร็ว 112.00 rpm ต่อมา ownCloud ใช้ความเร็ว 64.70 rpm และ Seafile ใช้ความเร็ว 1.00 rpm ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput ในส่วนนี้คือการทดสอบการทำงานเป็นจำนวน Transaction/Request ที่ถูกสร้างขึ้นหรือทำงานได้ในช่วงระยะเวลา 1 รอบของการทำงานของระบบ จะเห็นได้ว่า Tonido มีการร้องขอได้เร็วกว่า Pydio, Nextcloud, ownCloud, และ Seafile เป็นต้น

ตารางที่ 5 การจัดลำดับประสิทธิภาพของคลาวด์สตอเรจด้านต่าง ๆ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพ ด้านต่าง ๆ	**การจัดลำดับประสิทธิภาพ Cloud Storage**				
	ดีมาก	**ดี**	**ปานกลาง**	**น้อย**	**น้อยที่สุด**
Bandwidth (Download)	Pydio	Tonido	Seafile	Nextcloud	ownCloud
Bandwidth (Upload)	Seafile	Pydio	Tonido	Nextcloud	ownCloud
Response Time	Nextcloud	Pydio	Owncloud	Seafile	Tonido
Throughput	Nextcloud	Owncloud	Pydio	Tonido	Seafile

**หมายเหตุ วัดจากค่าเฉลี่ย

จากตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย = ข้อมูลทั้งหมด/จำนวนของข้อมูล (ข้อมูลทั้งหมด จากตารางที่ 1, 2, 3 และ 4 จำนวนของข้อมูล จากการแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 6 ช่วง) ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลจากตารางที่ 4 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput ของคลาวด์สตอเรจทั้ง 5 โปรแกรม ดังต่อไปนี้

- Nextcloud มีข้อมูลดังนี้ 112.00, 71.90, 88.40, 95.40, 97.70 และ 60.20

ค่าเฉลี่ย = (112.00+71.90+88.40+95.40+97.70+60.20)/6 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.60

- ownCloud มีข้อมูลดังนี้ 64.70, 89.30, 82.90, 150.00, 67.50 และ 70.80
  ค่าเฉลี่ย = (64.70+89.30+82.90+150.00+67.50+70.80)/6 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.53
- Seafile มีข้อมูลดังนี้ 1.00, 1.00, 1.00, 1.00, 1.00 และ 1.00
  ค่าเฉลี่ย = (1.00+1.00+1.00+1.00+1.00+1.00)/6 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00
- Pydio มีข้อมูลดังนี้ 154.00, 128.00, 95.10, 52.00, 22.30 และ 16.00
  ค่าเฉลี่ย = (154.00+128.00+95.10+52.00+22.30+16.00)/6 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 77.90
- Tonido มีข้อมูลดังนี้ 203.00, 1.79, 1.33, 3.90, 0.067 และ 0.65
  ค่าเฉลี่ย = (203.00+1.79+1.33+3.90+0.67+0.65)/6 ดังนั้นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.22

การจัดลำดับวัดจากค่ามากไปน้อย ดังนั้นจะเห็นได้ว่า Nextcloud มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 1 (87.60) ownCloud มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 2 (87.53) Pydio มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 3 (77.90) Tonido มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 4 (35.22) และ Seafile มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับสุดท้าย (1.00)

การศึกษาและเปรียบเทียบการทำงานของคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสบนเซิร์ฟเวอร์แบบเวอร์ชวลไลเซชั่นสำหรับองค์กร ของคลาวด์สตอเรจทั้ง 5 โปรแกรม โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu Server เพื่อประยุกต์ใช้ใน Virtualization Server จากการศึกษา พบว่า ผลที่ได้จากโปรแกรมที่ใช้บันทึกผลการทดสอบจะแสดงให้เห็นว่าคลาวด์สตอเรจทั้ง 5 โปรแกรม มีคุณสมบัติการทำงานที่แตกต่างกัน โดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Response Time ซึ่งเป็นการตอบกลับช่วงเวลาระหว่างคำขอของผู้ใช้งานและเวลาที่ส่งค่าคืนให้กับคำขอของผู้ใช้งาน Nextcloud มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อผู้ใช้งานได้ดี ส่วนการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput ซึ่งเป็นการร้องขอในช่วงระยะเวลา 1 รอบ ของการทำงานของระบบ จะเห็นได้ว่า Seafile มีการร้องขอได้เร็วกว่า Nextcloud ที่มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อผู้ใช้งานได้ดีกว่า และผลการทดสอบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth ในการอัปโหลดไฟล์ จะเห็นได้ว่า Seafile อัปโหลดได้เร็วที่สุดเป็นลำดับแรก ส่วน Tonido มีการดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็วที่สุดเป็นลำดับแรก ซึ่งในการเลือกใช้คลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสในการใช้งานจริง ผู้ใช้อาจจะไม่สามารถรับประกันถึงความแตกต่างในการใช้ระบบ และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ได้มากกว่าคลาวด์สตอเรจอื่น ๆ อาจจะทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเช่าระบบเครือข่ายในการจัดเก็บข้อมูลมากเกินกว่าพื้นที่ที่กำหนดของแต่ละคลาวด์

ดังนั้นการเลือกเทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์อาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับผู้ใช้ เพื่อที่สามารถจัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสมกับงาน และสร้างเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์บนฮาร์ดแวร์เครื่องเดียวได้หลายเครื่องเพื่อใช้ในการทำภารกิจที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยให้องค์กรธุรกิจสามารถใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่ามากขึ้น ต่อมาในเรื่องโครงสร้างพื้นฐานของในแต่ละองค์กรก็มีส่วนสำคัญที่จะส่งผลต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อให้มีความเหมาะสมที่จะพิจารณาคุณสมบัติสำหรับระบบสารสนเทศขององค์กร และข้อได้เปรียบของระบบคลาวด์สตอเรจที่เหนือกว่าการแชร์ไฟล์แบบเดิมคือ ลดปัญหาการใช้งาน หรือทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่างระบบกัน และมีความปลอดภัยในการรักษาข้อมูลในองค์กรอีกด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์คลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสด้านต่าง ๆ ประกอบด้วยด้าน Bandwidth (Download), Bandwidth (Upload), Response Time, Throughput แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1) เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Upload จาก Client 1 เครื่อง การ Upload ขึ้นคลาวด์สตอเรจที่มีการ Upload ไฟล์ ได้เร็วที่สุดคือ Seafile ส่วนที่ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Bandwidth การ Download จาก Client 1 เครื่องคลาวด์สตอเรจที่มีการ Download ไฟล์ ได้เร็วที่สุดคือ Pydio ส่วนที่ 3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Response Time จาก Client 40 เครื่อง พบว่า Nextcloud

มีประสิทธิภาพในการตอบกลับต่อใช้งานได้ดีที่สุด และส่วนที่ 4) เปรียบเทียบประสิทธิภาพด้าน Throughput จาก Client 40 เครื่อง พบว่า Tonido มีการร้องขอได้เร็วที่สุดจากโปรแกรมที่ทดลองด้วยกัน

จากข้อมูลข้างต้น ประกอบไปด้วย ด้าน Upload, ด้าน Download, ด้าน Response Time, และด้าน Throughput ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ส่วนที่ดีที่สุดที่ของการทดลองของ 5 โปรแกรม จะเรียงได้ดังนี้ 1.) Seafile, 2.) Pydio, 3). Nextcloud, 4). Nextcloud แต่ข้อมูลจากค่าเฉลี่ยโดยรวม แตกต่างจากค่าที่ได้ในการทดลองครั้งแรก โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย จะเห็นได้ว่า

1. Nextcloud มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 1 (87.60)
2. ownCloud มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 2 (87.53)
3. Pydio มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 3 (77.90)
4. Tonido มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 4 (35.22)
5. Seafile มีค่าเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 5 (1.00)

สามารถอธิบายได้ว่า ประสิทธิภาพองค์รวมของคลาวด์สตอเรจบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ทั้ง 5 โปรแกรม ซึ่งเป็นคลาวด์สตอเรจส่วนบุคคลแบบโอเพ่นซอสที่ไม่มีค่าใช้จ่าย และใช้งานบนสภาพแวดล้อมของเครือข่ายและองค์ประกอบเดียวกัน มีประสิทธิภาพการทำงานและจุดเด่นที่แตกต่างกัน ทำให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายและสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนสำหรับองค์กร โดยผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์เสมือนหรือเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ สามารถใช้เซิร์ฟเวอร์จริง (Physical Server) ต่อเซิร์ฟเวอร์เสมือน (Virtualization Server) เป็น 21:1 ทำให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งการใช้พลังงานไฟฟ้าและพื้นที่ในการติดตั้ง เวลาในการตั้งค่าสภาพแวดล้อม ค่าลิขสิทธิ์ในการใช้ซอฟต์แวร์ และมีความยืดหยุ่นในการให้บริการ และงานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์การจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ระหว่างฮาร์ดแวร์ทางกายภาพ (Physical Hardware) กับฮาร์ดแวร์เสมือน (Virtualization Hardware) ผลการวิจัยพบว่าการใช้เทคโนโลยีเวอร์ชวลไลเซชั่นมีความเหมาะสมกับองค์กร ทำให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรทางสารสนเทศได้อย่างคุ้มค่า และข้อได้เปรียบของการติดตั้งคลาวด์สตอเรจบนเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์ก็คือ ทำให้ลดปัญหาการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนระบบเครือข่ายขององค์กร รวมทั้งงานวิจัยเรื่อง การให้บริการคลาวด์สตอเรจ โดยในงานวิจัยเป็นการนำเสนอระบบจัดเก็บข้อมูลบนคลาวด์สตอเรจสาธารณะ (Public Cloud Storage) ที่ทำการเปรียบเทียบ Dropbox, Google Drive และ iCloud โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดเก็บข้อมูล ระบบไฟล์ การถ่ายโอนไฟล์ แอปพลิเคชั่น และแนวทางที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรวางแผนและศึกษาข้อมูลระบบเครือข่ายขององค์กรเป็นอย่างดีก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบเวอร์ชวลไลเซชั่นและโปรแกรมคลาวด์สตอเรจ

2. ในการติดตั้งและให้บริการระบบคลาวด์ส่วนบุคคลในรูปแบบคลาวด์สตอเรจ ควรศึกษาข้อมูลของโปรแกรมและเวอร์ชั่นของโปรแกรมเสริมต่าง ๆ ให้ตรงกับคุณสมบัติของฮาร์ดแวร์ที่จะนำมาใช้เป็นเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์

3. ผู้มีหน้าที่ดูแลระบบควรวางแผนในด้านของจำนวนผู้ใช้ พื้นที่ให้บริการกับผู้ใช้แต่ละคน เพื่อให้สอดคล้องกับทรัพยากรของระบบเวอร์ชวลไลเซชั่นเซิร์ฟเวอร์

4. ควรจะใช้ Server (Physical) 1 เครื่อง ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยการติดตั้งระบบเวอร์ชวลไลเซชั่นเพื่อให้สามารถเป็น 5 Server (Virtualization) ที่สามารถรองรับโปรแกรมคลาวด์สตอเรจแบบโอเพ่นซอสได้ทั้ง 5 โปรแกรม (VM ละ 1 โปรแกรม)

เอกสารอ้างอิง

[1] A. Silberschatz, P.B. Galvin and G. Gagne, *Operating System Concepts*, 10th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2018.

[2] W. Stallings and B. Lawrie, *Computer Securit: Principles and Practice*. 4th ed. Boston: Pearson, 2019.

[3] National Institute of Standards and Technology U.S.Department of Commerce. (2023, February 20). *Cloud Computing.* [Online]. Available: https://www.nist.gov

[4] Cloudwards. (2023, February 20). *Home Cloud Storage: Best Personal Options for 2023*. [Online]. Available: https://www.cloudwards.net/diy-cloud-storage-tools

[5] Ubuntupit. (2023, February 20). *Best Cloud Storage for Linux: 15 Reviewed for Linux Nerds.* [Online]. Available: https://www.ubuntupit.com/best-cloud-storage-for-linux-reviewed-and-compared-for-linux-nerds

[6] Containerize. (2023, February 20). *Top 5 open source cloud storage software in 2021*. [Online]. Available: https://blog.containerize.com/th/top-5-open-source-cloud-storage-software-in-2021/ (in Thai)

[7] Nextcloud. (2023, February 20). *History of Nextcloud*. [Online]. Available: https://nextcloud.com

[8] ownCloud. (2023, February 20). *About us Rooted in open-source culture, engineering for enterprise.* [Online]. Available: https://oc.owncloud.com/rs/038-KRL-592/images/ownCloud-company_profile-EN.pdf

[9] Seafile. *About Seafile.* (2023, February 20). [Online]. Available: https://www.seafile.com/en/home

[10] Pydio. (2023, February 20). *About Pydio*. [Online]. Available: https://pydio.com/en

[11] Tonido. (2023, February 20). *The Sun Sets on Tonido.* [Online]. Available: https://www.tonido.com

[12] C. Savithi, *Computer Network Security,* Bookplus Publishing Co.,Ltd, 2023. (in Thai)

[13] R. Kongchup and J. Surarak, *Guidelines for Applying Cloud Computing to Solve Task Tracking Problems to Improve Efficiency in the Customer Service Department,* Burapha University, 2021. (in Thai)

[14] K. Suppasopapong, "*Measurement and Improvement of Cloud Logging Systems",* M.S. Thesis, Computer Science, Naresuan University, 2018. (in Thai)

[15] C. Yan, *"Cloud Storage Services in Information Technology",* M.S. Thesis, Information Technology, Centria University of Applied Sciences, Kokkola, Finland, 2017.

[16] S. Khunrach, *"Applying Cloud Computing to Small and Medium Sized Enterprised in Thailand",* M.S. Thesis, Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University, 2016. (in Thai)

[17] A. Somraikhing, *"Performance Comparsion Between Physical Cloud Storage Server and Virtual Cloud Storage Server Case Study: Defence Information and Technology Department",* M.S. Thesis, Department of Computer and Communication Technology Faculty of Engineer, Dhurakij Pundit University, 2014. (in Thai)

[18] S. Tongkongmai, *"An Enterprise Application of Server Virtualization Technology",* M.S. Thesis, Department of Information System, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, 2015. (in Thai)

การพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Degree Certificate Delivery Service System for Graduates Case Study Nakhonratchasima Rajabhat University

วีรอร อุดมพันธ์[1*], ศรายุทธ เนียนกระโทก[2], แสงเพ็ชร พระฉาย[3] และ กฤติกา เผื่อนงูเหลือม[4]

Weeraorn Udompan[1*], Sarayut Neankratok[2], Sangpetch Prachai[3] and Krittika Pueannguyum[4]

หลักสูตรระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ[1], หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ[2,4] และ หลักสูตรระบบสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล[3]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

Program in Management Information Systems[1], Program in Information Technology[2,4] and

Program in Information System and Digital Innovation[3]

Faculty of Science and Technology. Nakhon Ratchasima Rajabhat University

E-Mail : weeraorn@gmail.com[1*], sarayut.n@nrru.ac.th[2], sangpetch.p@nrru.ac.th[3] , krittika.p@nrru.ac.th[4]

(Received: November 14, 2023; Revised: March 19, 2024; Accepted: January 9, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา 2) พัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใช้สนับสนุนการให้บริการแก่ผู้สำเร็จการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาและเจ้าหน้าที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน จำนวน 6,237 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินผลกระทบการนำระบบมาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตร มีผู้ประสงค์ทำการยืนยันขอรับปริญญาบัตร จำนวน 6,237 คน ได้ใช้บริการระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 1,202 คน เป็น 19.27 % 2) ผลการพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านผู้ให้บริการและด้านระบบขนส่ง ทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อมารับปริญญาบัตรตัวตนเองที่มหาวิทยาลัย ทั้งสิ้น 612,816 บาท จากจังหวัดที่ทำการจัดส่ง จำนวน 55 จังหวัด และ 3) ผลการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใช้สนับสนุนการให้บริการแก่ผู้สำเร็จการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.76, SD. = 0.42) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า การนำระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใช้ในสนับสนุนงานบริการของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : บริการจัดส่งปริญญาบัตร, ระบบบริการขนส่ง,ระบบขอรับปริญญาบัตร

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) analyse and design processes for delivery services of graduation certificates., 2) develop a Degree Certificate Delivery Service System for Graduates case study Nakhon Ratchasima Rajabhat University., and 3) study the satisfaction of the graduates

from Nakhon Ratchasima Rajabhat University. The 1,202 samples were requested for delivery services of graduation certificates, and 25 sample employees to support this system. This instrument includes the testing process and the impact of using the system to deliver graduation certificate services. The data will be analysed using descriptive statistics, percentages, mean, and standard deviation.

The research findings showed that 1) 6,237 graduates of 2560-2562 requested to use the system for delivery services of graduation certificates, 1,202 people:19.27%. 2) The system for delivery services of graduation certificates has three components: graduates, employees, and the system for delivery services. The system saves the cost of graduation certificate trips by 612,816 baht from 55 provinces, and 3) evaluate the impact of using service support of the system for delivery services of graduation certificate case study Nakhon Ratchasima Rajabhat University at a high level ($\bar{x}$=4.76, SD.=0.42) The support to the delivery process for support services for graduation certificates is appropriate.

Keywords : Delivery Services of Graduation, Transportation Service System, Graduation Certificate

บทนำ

จากสถานการณ์โรคระบาดไวรัสโคโรนา (โควิด-19) ระบาดอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้มีการเลื่อนพิธีพระราชทานปริญญาบัตรออกเป็นระยะเวลานาน ทำให้มีผู้สำเร็จการศึกษาตกค้างที่ยังไม่รับปริญญาบัตรเป็นจำนวนมาก และส่งผลให้มีผู้สำเร็จการศึกษาที่ไม่ประสงค์เข้าร่วมพิธีพระราชทานปริญญาบัตรเป็นจำนวนมากตามมาเช่นเดียวกัน โดยผู้ที่ประสงค์จะขอรับปริญญาบัตรจะต้องติดต่อเข้ารับด้วยตนเองพร้อมหลักฐานได้ที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนตามระยะเวลาที่กำหนด ทำให้มหาวิทยาลัยต้องเตรียมสถานที่ในการจัดเก็บปริญญาบัตรและมีค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาไม่ให้เสียหาย เนื่องจากผู้สำเร็จการศึกษาไม่สะดวกในการเข้ามาขอรับปริญญาบัตรด้วยตนเองที่มหาวิทยาลัย นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยยังได้มีแผนยุทธศาสตร์ [1] ในการพัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีสมรรถนะสูง มีธรรมาภิบาลและมีความเป็นสากล โดยมีเป้าประสงค์เป็นมหาวิทยาลัยที่มีสมรรถนะสูง น่าอยู่ น่าทำงาน มีธรรมภิบาลและทันต่อการเปลี่ยนแปลง โดยใช้แนวทางในการพัฒนาระบบการทำงานด้วยนวัตกรรมทางการบริการและเทคโนโลยีดิจทัล ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน [2] ในด้านการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของหน่วยงาน และตรงกับปรัชญาของหน่วยงานที่ว่าด้วย “มาตรฐานวิชาการ บริการด้วยใจ ทันสมัยด้วยเทคโนโลยี” และเป็นภารกิจหลักของหน่วยงานในการดำเนินการออกหลักฐานการศึกษา ตามระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การออกหลักฐานการศึกษา [3]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการสร้างนวัตกรรมการบริการขึ้นคือ ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อเป็นการแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับผู้สำเร็จการศึกษาที่ต้องการขอรับปริญญาบัตรโดยไม่ต้องเดินทางเข้ามารับด้วยตนเองที่มหาวิทยาลัย และสอดคล้องกับนโยบาย ระเบียบวิธีและข้อบังคับต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยมหาวิทยาลัยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการให้บริการดังกล่าว

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2 เพื่อพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.3 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระเบียบมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ว่าด้วย การออกหลักฐานการศึกษา พ.ศ. 2560 ว่าด้วยการออกหลักฐานการศึกษาของนักศึกษา อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 18(2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 และมติสภามหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในคราวประชุมครั้งที่ 4/2560 เมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 จึงออกระเบียบไว้ โดยในงานวิจัยนี้จะเสนอส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา [3] ดังนี้ ข้อ 7 ให้มหาวิทยาลัยแต่งตั้งบุคลากรของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนคนหนึ่งเป็นนายทะเบียนมีหน้าที่รับผิดชอบและดำเนินการออกหลักฐานการศึกษา ควบคุมการเก็บรักษา การเบิกจ่ายแบบพิมพ์หลักฐานการศึกษาต่าง ๆ ให้รัดกุม และทำทะเบียนไว้เป็นหลักฐานการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบนี้

วีรศักดิ์ สิริแสง และคณะ [4] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใช้บริการโลจิสติกส์ในสภาวะโควิด-19 กรณีศึกษา บริษัทเดือนสวรรค์ (ประเทศไทย) จำกัด ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ที่เลือกใช้บริการมากที่สุด คือ การขนส่งทั่วไป ร้อยละ 50.00 รองลงมา คือ ใช้บริการชิปปิ้ง ร้อยละ 34.40 และบริการขนส่งน้ำมัน ร้อยละ 15.60 โดยนิยมใช้รถขนส่งสินค้าประเภทรถทั่วไป ร้อยละ 78.10 และรถขนส่งน้ำมัน ร้อยละ 21.90 ส่วนปัจจัยด้านราคา (Price) มีความคิดว่าราคามีความเหมาะสมของค่าขนส่ง คิดเป็นร้อยละ 96.90 มีการใช้วิธีการชำระเงินค่าบริการด้วยการโอนมากที่สุด ร้อยละ 46.90 รองลงมาคือ ชำระเงินสด ร้อยละ 40.60 ส่วนปัจจัยด้านสถานที่จำหน่าย (Place) ผู้ใช้บริการรู้จักบริษัทผ่านการแนะนำปากต่อปากมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 75.00 รองลงมารู้จักบริษัททางเว็บไซต์ของบริษัท โดยการติดต่อสื่อสารผ่านบริษัทมีความเหมาะสม ส่วนปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ลูกค้าใช้การส่งเสริมการตลาดจากบริษัทด้วยการลดค่าขนส่ง 10% มากกว่าการส่งเสริมการตลาดด้วยการได้ฟรีค่าชิปปิ้ง ร้อยละ 68.80 ต่อ ร้อยละ 31.20

มณีรัตน์ ผลประเสริฐ และ บัณฑิต สุวรรณโท [5] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนบัณฑิตเข้าซ้อมรับปริญญาบัตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนรอยด์ ผลของการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนบัณฑิตเข้าซ้อมรับปริญญาบัตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินคุณภาพระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.95, SD.=0.15) ส่วนค่าเฉลี่ยโดยรวมของการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการใช้งานแอปพลิเคชันระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.50, SD.=0.08)

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใช้บริการโลจิสติกส์และวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการรับปริญญาบัตร เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการการพัฒนาระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในลำดับต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

1.2 แบบประเมินผลกระทบจากการนำ ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 กลุ่มประชากร คือ ผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2560-2562 จำนวน 11,565 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2560-2562 ที่แสดงความประสงค์เข้าขอรับปริญญาบัตร จำนวน 6,237 คน ทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน [6] ดังนี้

3.1 การเข้าใจปัญหา เป็นการทำความเข้าใจให้ลึกซึ้งกับปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อที่จะได้รู้ถึงปัญหาที่แท้จริง โดยใช้วิธีการการสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานและสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งจากผู้สำเร็จการศึกษาปีการศึกษา 2560 -2562 ที่มีสิทธิ์เข้ารับพระราชทานปริญญาบัตรเป็นจำนวนทั้งสิ้น 11,565 คน โดยมีจำนวนของผู้ประสงค์ไม่เข้ารับพระราชทานปริญญาบัตร สูงถึงจำนวน 8,493 คน คิดเป็น 73.44 % เกิดปัญหาในการจัดเก็บปริญญาบัตรและการติดต่อขอรับปริญญาบัตร

3.2 ระบุปัญหาและกรอบของปัญหา หลังจากที่ทำความเข้าใจปัญหาแล้ว จึงดำเนินการระบุถึงปัญหาที่ต้องการแก้ไขให้ชัดเจนและแนวทางการแก้ไข โดยจากจำนวนของผู้ประสงค์ไม่เข้ารับพระราชทานปริญญาบัตรสูงถึง 8,493 คน และต้องแสดงความประสงค์เข้าขอรับด้วยตนเองที่มหาวิทยาลัย ซึ่งอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการให้บริการและสถานที่จัดเก็บที่มีอยู่อย่างจำกัดได้

3.3 การระดมสมอง โดยประชุมวางแผนและศึกษาถึงระเบียบวิธีและข้อบังคับต่างๆของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาในการขอรับปริญญาจากฝ่ายนิติกร รวมทั้งได้หารือกับบริษัทบริการขนส่งเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดส่งและค่าใช้จ่ายในการให้บริการ โดยเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2565 เวลา 10.00 น. สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนได้จัดทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือในการบริการจัดส่งปริญญาบัตรมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมากับบริษัท เวลตี้ ริช 2021 จำกัด ตัวแทนให้บริการรับพัสดุเพื่อส่งต่อเคอรี่ ณ ห้องประชุมสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน อาคาร 31 ชั้น 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดส่งใบปริญญาบัตรให้กับนักศึกษาที่มีความประสงค์ ไปตามภูมิลำเนา ได้ในราคา 27 บาททั่วไทยราคาเดียว รวมอุปกรณ์ในการจัดส่ง

3.4 พัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

3.5 การนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทำการใช้งานจริง เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [7]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

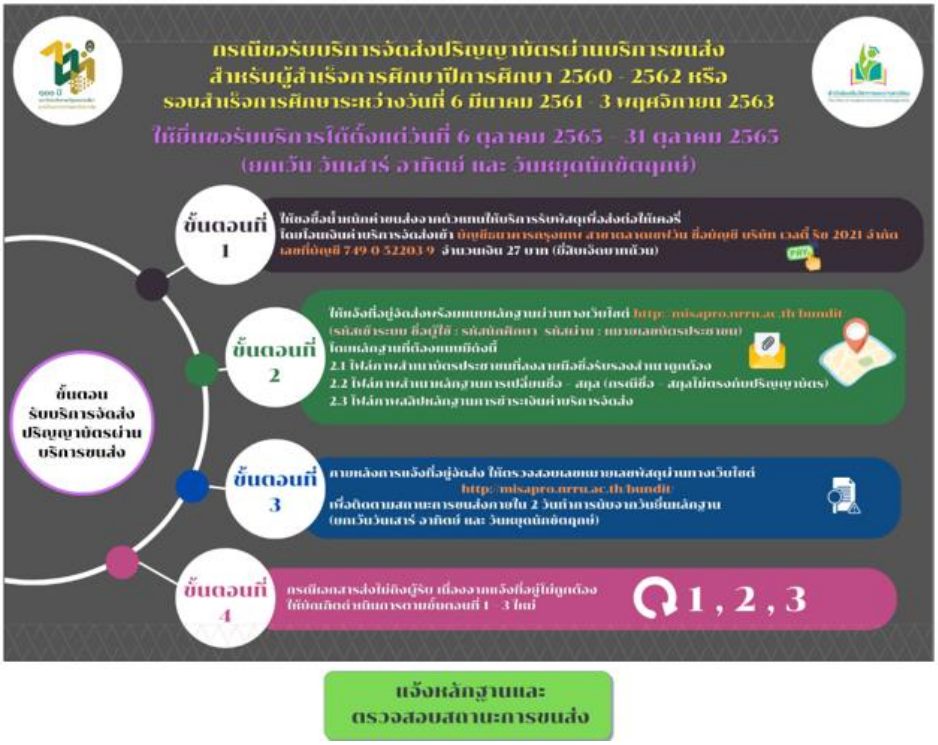
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ดังแสดงในภาพที่ 1



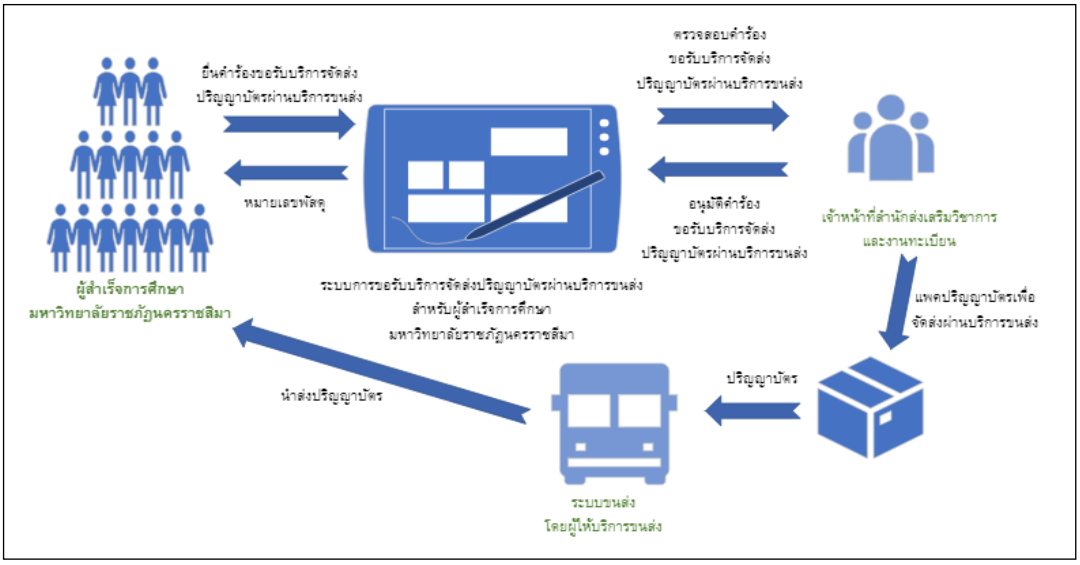
ภาพที่ 1 กระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้ที่ยื่นความประสงค์ใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ต้องดำเนินการชำระค่าราคา 27 บาทให้กับบริษัท เวลตี้ ริช 2021 จำกัด ตัวแทนให้บริการรับพัสดุเพื่อส่งต่อเคอรี่ 2) ดำเนินการแจ้งที่อยู่สำหรับการจัดส่งปริญญาบัตร หลักฐานการขอรับเอกสารทางการศึกษาและหลักฐานการชำระค่าบริการขนส่ง 3) สามารถตรวจสอบหมายเลขขนส่งได้หลังจากยื่นความประสงค์ในระบบได้ภายใน 2 วันทำการ และหากกรณีเอกสารส่งไม่ถึงผู้รับ เรื่องจากแจ้งที่อยู่ไม่ถูกต้อง ผู้ใช้บริการต้องดำเนินการขั้นที่ 1- 3 ใหม่ ซึ่งจากการนำกระบวนการดังกล่าว นำไปให้บริการกับผู้สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีการศึกษา 2560-2562 มีผู้ประสงค์ทำการยืนยันขอรับปริญญาบัตร จำนวน 6,237 คน และได้ยื่นความประสงค์ขอใช้บริการ

กระบวนการการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 1,202 คน คิดเป็นร้อยละ 19.27

2. ผลการพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

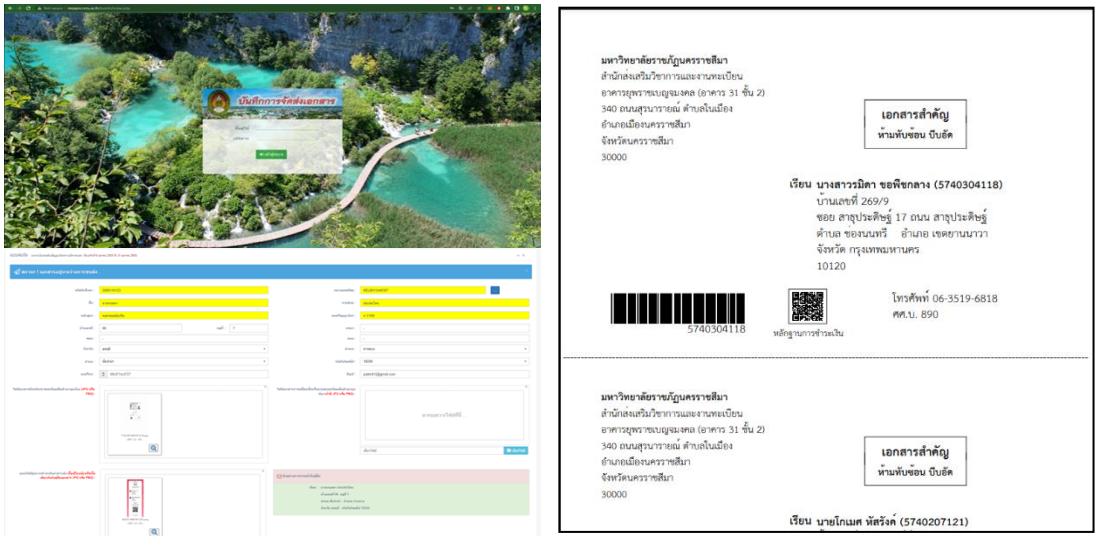
2.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบ พบว่า มีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านผู้ให้บริการและด้านระบบขนส่ง แสดงรายละเอียดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านผู้ให้บริการและด้านระบบขนส่ง โดยผู้ใช้บริการหมายถึงผู้สำเร็จการศึกษาที่มีสิทธิ์รับปริญญาบัตร ทำการยื่นคำร้องพร้อมแนบเอกสารหลักฐานและสลิปการชำระค่าบริการจัดส่งผ่านระบบระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา หลังจากนั้นผู้ให้บริการหมายถึงเจ้าหน้าที่สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ตรวจสอบและอนุมัติคำร้องเพื่อดำเนินการพิมพ์ใบแปะหน้านำส่งปริญญาบัตรจากระบบอัตโนมัติและทำการแพคเพื่อเตรียมจัดส่ง ระบบขนส่งหมายถึงผู้ให้บริการจัดส่ง เข้ามารับพัสดุที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาเพื่อนำส่งปริญญาบัตรให้กับผู้สำเร็จการศึกษา โดยผู้ที่ยื่นคำร้องในการขอใช้บริการสามารถตรวจสอบหมายเลขพัสดุเพื่อติดตามการจัดส่งได้ด้วยตนเอง

2.2 ผลการพัฒนาระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีสิทธิ์รับปริญญาบัตรสามารถยื่นคำร้องและตรวจสอบหมายเลขพัสดุจากระบบได้ พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการสามารถพิมพ์ใบจัดส่งออกจากระบบเพื่อทำการจัดส่งปริญญาบัตรให้กับผู้ที่ยืนความจำนงของใช้บริการได้ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ที่สามารถให้ผู้สำเร็จการศึกษายื่นความจำนงของจัดส่งปริญญาบัตรได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเดินทางมารับปริญญาบัตรด้วยตนเองที่มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ซึ่งช่วยให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางมารับด้วยตนเองได้ จากผู้ยื่นความประสงค์ขอใช้บริการกระบวนการการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 1,202 คนที่มาใช้บริการระบบ สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อมารับปริญญาบัตรตัวตนเองที่มหาวิทยาลัย ทั้งสิ้น 612,816 บาท จากจังหวัดที่ทำการจัดส่งจำนวน 55 จังหวัด โดยนำระยะทางตั้งต้นจากศาลากลางจังหวัดนั้น ๆ

3. ผลการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ผู้วิจัยได้นำระบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่สังกัดสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน จำนวน 25 คน โดยใช้แบบประเมินผลกระทบจากการนำระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ แล้วสอบถามความพึงพอใจที่นำระบบมาช่วยสนับสนุนการให้บริการ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลกระทบจากการนำระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านความพึงพอใจที่ได้นำไปใช้			
1.1 มีความเป็นปัจจุบัน และ ทันสมัย	4.70	0.44	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน	4.75	0.63	มากที่สุด
1.3 มีสาระประโยชน์ครบถ้วนตามความต้องการสำหรับการใช้งาน	4.85	0.38	มากที่สุด
1.4 มีความเข้าใจง่าย	4.8	0.38	มากที่สุด
1.5 ดำเนินการถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.85	0.38	มากที่สุด
1.6 สร้างโอกาสในการเรียนรู้ และ เข้าใจกระบวนการพัฒนาหรือแก้ปัญหาการปฏิบัติงาน	4.90	0.28	มากที่สุด
1.7 ความสามารถในการปรับตัวในการนำไปใช้ในการปฏิบัติ	4.65	0.51	มากที่สุด
1.8 สามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานแทนกันได้	4.60	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.76**	**0.43**	**มากที่สุด**
2. ด้านการใช้ประโยชน์			
2.1 ใช้ง่าย หรือสะดวก หรือขั้นตอนไม่ซับซ้อน	4.75	0.48	มากที่สุด
2.2 สามารถแก้ไขปัญหา หรือตอบสนองต่อกระบวนการ หรือบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.65	0.66	มากที่สุด
2.3 เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ได้จริง	4.75	0.44	มากที่สุด
2.4 มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ลงทุนน้อยแต่ได้ประโยชน์มาก	4.80	0.44	มากที่สุด
2.5 มีความพึงพอใจและประโยชน์ที่ได้รับ	4.85	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.76**	**0.46**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.76**	**0.42**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาผลกระทบจากการนำระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มาใช้ในการสนับสนุนการให้บริการ โดยสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.77, SD. = 0.42) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มีการนำระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ระบบมาใช้ในสนับสนุนการบริหารจัดการด้านงานบริการของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการ พบว่า กระบวนการในการจัดส่งปริญญาบัตรให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมามีผู้ใช้ต้องการใช้ระบวนการนี้สูงถึงจำนวน 1,202 คน คิดเป็นร้อยละ 19.27 จากจำนวน 6,237 คน เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเข้าใช้บริการโลจิสติกส์ในสภาวะโควิด-19 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใช้บริการโลจิสติกส์ในสภาวะโควิด-19

กรณีศึกษา บริษัทเดือนสวรรค์ (ประเทศไทย) จำกัด [4] ได้สรุปผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ที่เลือกใช้บริการมากที่สุด คือ การขนส่งทั่วไป ร้อยละ 50.00 และมีการใช้วิธีการชำระเงินค่าบริการด้วย การโอนมากที่สุด ร้อยละ 46.90

2. ผลการพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประกอบองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้ใช้บริการ ด้านผู้ให้บริการและด้านระบบขนส่ง สรุปได้ว่าจากผู้ยื่นความประสงค์ขอใช้บริการกระบวนการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 1,202 คนที่มาใช้บริการระบบ สามารถช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางเพื่อมารับปริญญาบัตรตัวตนเองที่มหาวิทยาลัย ทั้งสิ้น 612,816 บาท จากจังหวัดที่ทำการจัดส่งจำนวน 55 จังหวัด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันที่ใช้ง่ายได้สะดวก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบลงทะเบียนบัณฑิตเข้าซ้อมรับปริญญาบัตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม [5] ได้สรุปผลการวิจัยพบว่า การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่อการใช้งานแอปพลิเคชันระบบฯ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.50, SD.=0.08)

3. ผลการทดลองใช้ระบบการขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พบว่ามีความพึงพอใจระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการโลจิสติกส์ด้านขนส่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง แนวทางการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการโลจิสติกส์ด้านขนส่ง กรณีศึกษา ธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้า [6] ได้สรุปผลการวิจัยพบว่า คุณภาพการให้บริการโลจิสติกส์ด้านขนส่งของธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้า ด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านความไว้วางใจเชื่อถือได้ ด้านการตอบสนองที่ทันท่วงที ด้านความเชื่อมั่น ด้านความเห็นอกเห็นใจ ที่มีการจัดทำคู่มือมาตรฐานคุณภาพในการให้บริการด้านขนส่งของธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งสินค้าทำให้การให้บริการมีคุณภาพเป็นมาตราฐานและให้บริการดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ การพัฒนาระบบขอรับบริการจัดส่งปริญญาบัตรผ่านบริการขนส่งสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เป็นระบบที่เหมาะสมสามารถนำไปปรับใช้ในกระบวนการจัดส่งเอกสารทางการศึกษาได้ในลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Nakhonratchasima Rajabhat University. (2023, June 1). *Strategic plan of Nakhonratchasima Rajabhat University 5 year (A.D. 2023-2028).* [Online]. Available: http://plan.nrru.ac.th/wp-content/uploads/2022/08/Nrru-plan-66-70.pdf (in Thai)

[2] Academic Promotion and Registration office. (2023, June 1). *Strategic plan of Academic Promotion and* Registration office 5 year (A.D. 2019-2023). [Online]. Available:https://apro.nrru.ac.th/apro/admin/pages/ckfinder/userfiles/files/แผนยุทธศาสตร์%202562%20-2566.pdf (in Thai)

[3] Nakhonratchasima Rajabhat University. (2023, June 1). *Rules of Nakhonratchasima Rajabhat University for graduation certificate 2017.* [Online]. Available: https://apro.nrru.ac.th/apro/admin/pages/ckfinder/userfiles/files/04_ระเบียบ%20การออกหลักฐานการศึกษา%20พ_ศ_%20๒๕๖๐.pdf (in Thai)

[4] W. Sirisaeng, *Study of factors related to access to logistics services during COVID-19 Case study Duean Sawan (Thailand) Company,* Bangkok: Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2021 (in Thai)

[5] M. Phonprasert and B. Suwannatho, *The Application Development for Graduation Rehearsal of Rajabhat Mahasarakham University by QR-Code Via Android Mobile Application*, Mahasarakham: Mahasarakham Universit, 2019 (in Thai)

[6] C. phupatt, *Guidelines for improvement of logistics service quality in transportation case study: transportation service provider*, Bangkok: Sripatum university, 2019 (in Thai)

[7] D. Kelley. (2023, June 18). *Design Thinking for Educators.* [Online]. Available: https://www.ideo.com/post/design-thinking-for-educators

การสังเคราะห์และพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

A Synthesize and Develop of the Technology Management Mechanism Manual of an Electronic Marketplace Digital Platform Participation to Promoting Products Distribution for Community Enterprises

ธีระพงษ์ เลิศทิฐิวงศ์[1*], วรปภา อารีราษฎร์[2] และ ธรัช อารีราษฎร์[3]

Theerapong Lertthitiivong[1*], Worapapha Arreerard[2] and Tharach Arreerard[3]

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขานวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1] และ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม [2, 3]

Doctor of Philosophy student in Technology Management Innovation, Faculty of Information Technology,

Rajabhat Maha Sarakham University[1] and

Faculty of Information Technology, Rajabhat Maha Sarakham University[2, 3]

E-Mail : 649070140202@rmu.ac.th[1], dr.worapapha@rmu.ac.th[2], dr.tharach@rmu.ac.th[3]

(Received: February 29, 2024; Revised: March 14, 2024; Accepted: March 15, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน และ 2) พัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 จำนวน 9 คน กลุ่มที่ 2 จำนวน 3 คน และ กลุ่มที่ 3 จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) กลไกการการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ (1) นโยบาย หลักการ แนวคิด บริบท ปัญหา และความต้องการ (2) กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ตัวชี้วัด และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, SD.=0.65) และ 2) คู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ประกอบด้วยคู่มือ 3 รายการ คือ คู่มือสำหรับวิสาหกิจชุมชน คู่มือสำหรับพี่เลี้ยง และคู่มือสำหรับผู้นำชุมชน โดยคู่มือทั้ง 3 รายการ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ (1) ส่วนระบบคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชน และ (2) ส่วนการวางแผนการจัดจำหน่ายสินค้า ทั้งนี้ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชน

โดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.54, SD.=0.52) และ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.51)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีดิจิทัล, ตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์, วิสาหกิจชุมชน, ส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้า

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) synthesize the Technology Management Mechanism manual for participation in an Electronic Marketplace Digital Platform to promote product distribution for Community Enterprises and 2) develop the Technology Management Mechanism manual for participation in an Electronic Marketplace Digital Platform to promote product distribution for Community Enterprises. The target groups included Expert Group 1: 9 experts, Expert Group 2: 3 experts, and Expert Group 3: 9 experts. Research tools used were 1) a questionnaire on opinions regarding the components of the Mechanism of an Electronic Marketplace Digital Platform for promoting product distribution for Community Enterprises, 2) a questionnaire on expert opinions regarding the screening system for Community Enterprises in the Mechanism of an Electronic Marketplace Digital Platform for promoting product distribution for Community Enterprises and 3) questionnaire on expert opinions regarding the Technology Management Mechanism manual for an Electronic Marketplace Digital Platform to promote product distribution for Community Enterprises. Statistical analyses utilized mean ($\bar{x}$) and standard deviation (SD).

The research findings showed that : 1) the synthesis of the Technology Management Mechanism manual for an Electronic Marketplace Digital Platform to promote product distribution for Community Enterprises received overall approval at the highest level ($\bar{x}$=4.60, SD.=0.65) and 2) The development of the Technology Management Mechanism manual for an Electronic Marketplace Digital Platform to promote product distribution for Community Enterprises revealed the following: 1) expert opinions on the screening system for Community Enterprises within the Technology Management Mechanism received overall approval at the highest level ($\bar{x}$=4.54, SD.=0.52). 2) Expert opinions on the Technology Management Mechanism manual received overall approval at the highest level ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.51). These findings indicate strong support and approval for the synthesized and developed Technology Management Mechanism manual for Community Enterprises participating in an Electronic Marketplace Digital Platform, highlighting its effectiveness and relevance for promoting product distribution.

Keywords : Digital Technology, Electronic Commerce Marketplace, Community Enterprises, Promoting Product Distribution

บทนำ

เศรษฐกิจที่เกิดความเหลื่อมล้ำจากปัญหาต่าง ๆ เช่น การเมือง คุณภาพชีวิต การศึกษา เศรษฐกิจ เป็นต้น ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรม ปัจจัยที่ส่งผลด้านการผลิต ขาดที่ทำกิน ขาดเงินทุน ขาดความรู้ในการผลิต ปัญหาหนี้สิน ประชาชนวัยทำงานจึงต้องเข้าสู่เมืองหลวงเพื่อหารายได้ นโยบายด้านการพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก เพื่อให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นโดยอยู่รูปแบบวิสาหกิจชุมชน กลุ่มในชุมชน ถ้าเปลี่ยนแนวความคิดใหม่ โดยยึดคนเป็นตัวตั้ง และพื้นที่หรือบ้านเกิดเป็นตัวตั้ง โดยให้กลุ่มแรงงานได้กลับสู่บ้านเกิดและสามารถประกอบอาชีพค้าขายได้ ในภาครัฐพยายามขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก เป็นประเด็นที่ 16 จากทั้งหมด 23 ประเด็น ภายใต้แผนแม่บทยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) [1] เพื่อสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ในการลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความเป็นธรรม โดยปรับโครงสร้างเศรษฐกิจฐานราก เน้นการจัดการตนเองของเกษตรกรและมีกลไกการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากเพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงฐานทรัพยากร ช่วยให้การพัฒนาอย่างยั่งยืน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิต การตลาด การจำหน่ายสินค้าและบริการของวิสาหกิจชุมชน ให้มีความเข้มแข็งและเติบโตมากขึ้น

จากการศึกษาข้อมูลที่ผ่านมา [2] ความต้องการของวิสาหกิจชุมชนที่มีต่อช่องทางการจัดจำหน่ายผลผลิตชุมชนผ่านช่องทางออนไลน์โดยเฉพาะเฟซบุ๊ก เป็นช่องทางหนึ่งในการส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าออนไลน์ให้กับชุมชนเพื่อยกระดับการทำงานของชุมชนแบบมีส่วนร่วม โดยมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อมและการวางแผนที่ชัดเจนและเหมาสมกับบริบทของชุมชนนำสู่การดำเนินงานของวิสาหกิจชุมชน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การพัฒนากลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าวิสาหกิจชุมชนจะได้เรียนรู้ผ่านกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน จะส่งผลให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสามารถเตรียมความพร้อมด้านร้านค้าและสินค้าที่มีคุณภาพเหมาะสม ต่อการจัดจำหน่ายสินค้าในแพลตฟอร์มออนไลน์ที่เป็นช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าที่สอดคล้องกับความต้องการและบริบทของวิสาหกิจชุมชน และส่งผลต่อการส่งเสริมการสร้างรายได้และยกระดับเศรษฐกิจของชุมชนผ่านการขายในช่องทางออนไลน์ ต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสังเคราะห์กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

1.2 เพื่อพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 นโยบายและหลักการ เป็นนโยบายและแผนพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก ที่เป็นนโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (2561-2580) และบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีคุณภาพมาตรฐานผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ คู่คุณธรรม นำชุมชนพัฒนาให้เข้มแข็งอย่างยั่งยืน ตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยส่งเสริมปัจจัยภายในชุมชน ได้แก่ ผู้นำชุมชน ทุนชุมชนและการพัฒนาและต่อยอดกิจกรรม การส่งเสริมกระบวนการดำเนินงานได้แก่การสื่อสารสร้างการรับรู้อย่างยั่งยืน และการส่งเสริมองค์ความรู้เพื่อการใช้ประโยชน กาญจนา รอดแก้ว, ภุชงค์ เสนาช และ รณรงค์ จันใด [3] ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและเพื่อเสนอแนวทางการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน พบว่าปัจจัยภายในที่มีผลต่อความสำเร็จ ได้แก่ ผู้นำชุมชนและทุนชุมชน กระบวนการดำเนินงานได้แก่ การสื่อสารสร้างการรับรู้เพื่อความยั่งยืน การสร้างองค์ความรู้จากชุมชนและการส่งเสริมความรู้เพื่อประโยชน์ในการต่อยอด

2.2 บริบทและปัญหา จากการศึกษาบริบทและปัญหาของวิสาหกิจชุมชน ชุมชนขาดความรู้และการยอมรับสิ่งใหม่ และระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อการศึกษาเรียนรู้ของชุมชน บริบทการจัดจำหน่ายสินค้าของชุมชน ชุมชนมีการใช้เฟซบุ๊กในการโพสขายสินค้าบนหน้าเพจสอดคล้องกับ ธีระพงษ์ เลิศทิฐิวงศ์, วรปภา อารีราษฎร์ และ ธรัช อารีราษฎร์ [2] ได้ศึกษาบริบท ปัญหาและความต้องการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์เพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า จำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน สภาพปัจจุบันและปัญหาขาดความรู้และความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ขาดบุคลากรในการปรับปรุงระบบให้ทันสมัย ต้องใช้เงินในการพัฒนาปรับปรุงระบบ ขาดเครื่องคอมพิวเตอร์ ในขณะที่ส่วนมากมีโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยความสนใจผู้ประกอบการเริ่มให้ความสนใจระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์หรืออนไลน์ รวมถึงการขนส่งที่สะดวกสบายมากขึ้น

2.3 ส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย 4P ได้แก่ Product, Price, Place, Promotion เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาคัดกรองชุมชนและการวางแผนปฏิบัติ โดยส่วนประสมทางการตลาดมีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สอดคล้องกับ My [4] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และส่งเสริมการตลาดส่งผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม

2.4 การวิจัยแบบมีส่วนร่วม เป็นการดำเนินงานที่ชุมชน นักวิชาการและวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเป้าหมายมีส่วนร่วมในการดำเนินงานตั้งแต่ การวิเคราะห์ปัญหา ความต้องการ การวางแผน การพัฒนาและการร่วมรับผลประโยชน์ด้วยกัน หรือ รูปแบบการกำหนดขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Act) การสังเกตการณ์ (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) [5] โดยในงานวิจัยนี้บุคลากรของมหาวิทยาลัยทำหน้าที่เป็นนักวิชาการที่รับผิดชอบโครงการพัฒนาชุมชน โดยกำหนดให้มีบทบาทเป็นพี่เลี้ยงในงานวิจัย ผู้นำชุมชน เป็นผู้ให้คำแนะนำประสานงานในชุมน และ วิสาหกิจชุมชนเป็นผู้ร่วมปฏิบัติการ โดยทั้ง 3 กลุ่มเข้าร่วมกิจกรรมร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ ร่วมประเมินผลทุกขั้นตอน สอดคล้องกับ พัชรี ศรีสังข์ [6] ได้ศึกษาการวิจัยปฏิบัติการในงานพัฒนาชุมชน พบว่า การวิจัยปฏิบัติการสามารถช่วยให้การพัฒนาชุมชนของนักพัฒนาชุมชนมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ช่วยให้นักพัฒนาชุมชนแสวงหาความรู้วิธีการแก้ไขปัญหาด้วยการจัดทำแผนงานหรือโครงการเพื่อพัฒนาชุมชนที่มีความน่าเชื่อถือนำมาใช้แก้ไขปัญหาชุมชนหรือพัฒนาชุมขน

2.5 ตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นที่รวมผู้ซื้อและผู้ขายโดยชุมชนใช้เป็นช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าโปรโมชั่น โดยทำหน้าที่เหมือนตลาดกลางรวบรวมสินค้าและร้านค้า โดยไม่ต้องผ่านตัวแทนจำหน่าย [7] และระหว่างเว็บไซต์ที่พัฒนากับเฟซบุ๊ก เฟซบุ๊กมีความสามารถในการเข้าถึงช่องทางการขายบนระบบออนไลน์ได้มากกว่าเว็บไซต์สอดคล้องกับ รัฐพล สังคะสุข และคณะ [8] ได้ศึกษาการพัฒนาช่องทางจัดจำหน่ายสินค้าเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ่านระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผลการทดลองจำหน่ายโดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นกับเฟซบุ๊ก พบว่า เฟซบุ๊กมีรายได้จากการขายสูงกว่าการขายผ่านเว็บไซต์ทุกหมวดผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเฟซบุ๊กเป็นช่องทางที่ให้ความสะดวกแก่ลูกค้าได้มากกว่าทั้งการเข้าถึงการใช้งาน การแชร์ข้อมูล การสอบถามข้อมูลและการสั่งซื้อ

2.6 การตลาดดิจิทัล เป็นการใช้สื่อดิจิทัลในการทำการตลาด เพื่อการโปรโมทสินค้า สร้างประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงลูกค้าได้มากขึ้น และทำให้เกิดการรับรู้ในตัวแบรนด์และสินค้าของวิสาหกิจชุมชน และช่องทางการจัดจำหน่ายโดยใช้การตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน โดยการพัฒนาโครงสร้างการปฏิบัติงานการตลาดดิจิทัล การออกแบบช่องทางการจัดจำหน่ายด้วยสื่อดิจิทัล การส่งเสริมการขายด้วยช่องทางการตลาดดิจิทัลสอดคล้องกับ เพชรา บุดสีเทา [9] ได้ศึกษาการพัฒนาช่องทางจัดจำหน่ายโดยใช้การตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าช่องทางจัดจำหน่ายโดยใช้การตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับ

ผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน ได้แก่ พัฒนาโครงสร้างการปฏิบัติงานการตลาดดิจิทัล การออกแบบช่องทางการจัดจำหน่ายด้วยสื่อดิจิทัล การส่งเสริมการขายด้วยช่องทางการตลาดดิจิทัล และช่องทางการตลาดดิจิทัลเชิงกิจกรรม

3. นิยามศัพท์เฉพาะ

3.1 การสังเคราะห์กลไก หมายถึง วิธีการรวบรวมหลักการ แนวคิด ทฤษีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการส่วนประสมการตลาด การตลาดดิจิทัลและเทคโนโลยีดิจิทัล แพลทฟอร์มการตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การทำงานหรือการวิจัยแบบมีส่วนร่วม นำมาจัดระบบให้เป็นองค์ประกอบของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

3.2 การคัดกรอง หมายถึง การใช้ระบบสารสนเทศที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเป็นเครื่องมือในการคัดกรองข้อมูลร้านค้าและสินค้าของวิสาหกิจชุมชน โดยระบบคัดกรองข้อมูลร้าน เป็นระบบคัดกรองเพื่อให้ผู้ประกอบการเตรียมความพร้อมของข้อมูลร้านค้าในการนำเข้าระบบออนไลน์ โดยระบบคัดกรองจะเป็นระบบที่ตรวจสอบข้อมูลและความพร้อมของข้อมูลตามที่ต้องใช้ในการจดแจ้งทำธุรกรรมในระบบออนไลน์ เพื่อให้วิสาหกิจชุมชนมีความพร้อมจดแจ้งทำธุรกรรมออนไลน์ สำหรับระบบคัดกรองสินค้า ก็เช่นเดียวกันจะเป็นการคัดกรองข้อมูล รายการของสินค้าเพื่อให้วิสาหกิจเตรียมวางแผนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ เพียงพอต่อความต้องการจัดจำหน่ายในแพลตฟอร์มออนไลน์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

1.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 9 คน เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ประเมินองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการบริการวิชาการแก่ชุมชน

กลุ่มที่ 2 จำนวน 3 คน เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ประเมินระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบสารสานเทศและการลงพื้นที่บริการวิชาการแก่ชุมชน

กลุ่มที่ 3 จำนวน 9 คน เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ประเมินคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยมีวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการบริการวิชาการแก่ชุมชน

2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 คน เป็นบุคคลที่ให้ข้อมูล ความคิดเห็น และทำการวิพากษ์องค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการบริการวิชาการแก่ชุมชนและทำกิจกรรมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การสังเคราะห์กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 สรุปประเด็นจากการศึกษาและงานวิจัย นำมากำหนดประเด็นร่างองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการฯ

3.1.3 ประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อวิพากษ์ร่างองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการฯ

3.1.4 ประชุมกลุ่มย่อยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการฯ

3.1.5 รวบรวมแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.2 การพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ร่างองค์ประกอบคู่มือกลไกการบริหารจัดการฯ โดยนำผลจากการศึกษาจาก 3.1 มาประกอบการจัดทำร่างองค์ประกอบและคู่มือ

3.2.2 ร่างองค์ประกอบระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการฯ

3.2.3 พัฒนาระบบคัดกรองและระบบบริหารจัดการฯ และ ประเมินความเหมาะสมของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4 ร่างคู่มือกลไกการบริหารจัดการฯ และ พัฒนาเอกสารคู่มือกลไกการบริหารจัดการฯ

3.2.5 ประชุมกลุ่มย่อยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคู่มือกลไกการบริหารจัดการฯ รวบรวมแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [10]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

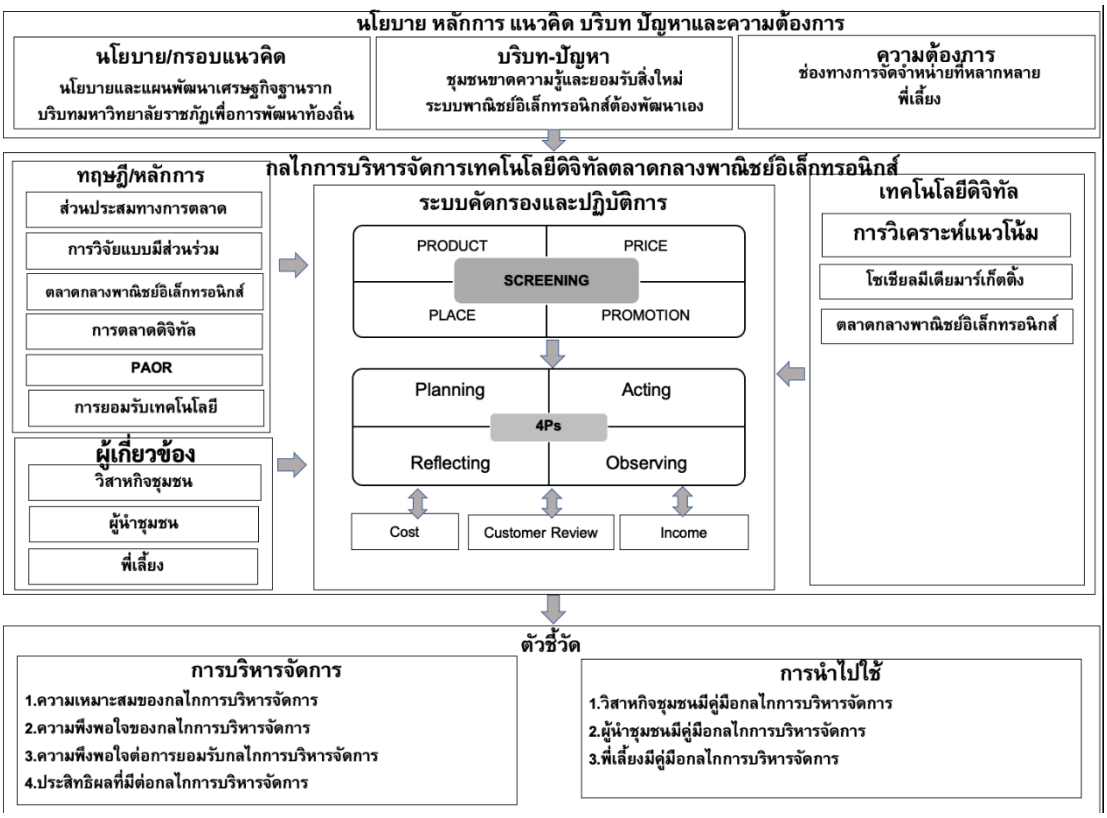
1. ผลการสังเคราะห์กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

1.1 องค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ดังแสดงดังภาพที่ 1 โดยองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชนมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ 1) นโยบาย หลักการ แนวคิด

บริบทปัญหา และความต้องการ 2) กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และ 3) ตัวชี้วัด โดยแสดงดังภาพที่ 1 ส่วนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ระบบคัดกรองและปฏิบัติการ ระบบคัดกรองและปฏิบัติการ เป็นองค์ประกอบของการดำเนินงานของกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการ การคัดกรอง (Screening) และ การวางแผนขายสินค้า 4Ps ดังนี้

1) การคัดกรอง (Screening) เป็นการใช้ระบบสารสนเทศที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาเป็นระบบในการคัดกรองร้านค้าวิสาหกิจชุมชนและความพร้อมการทำธุรกรรมออนไลน์ เพื่อเตรียมความพร้อมในการดำเนินการเปิดร้านในแพลตฟอร์มออนไลน์ ในส่วนคัดกรองความพร้อมของวิสาหกิจชุมชน ที่จะเข้าสู่การปฏิบัติได้หรือไม่ โดยการตอบแบบสอบถามประเมินความพร้อมโดยใช้หลักการ 4P ในการตั้งคำถามในลักษณะให้ตอบใช่หรือไม่ใช่ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ในกรณีที่ตอบใช่หรือเห็นด้วย วิสาหกิจชุมชนจะสามารถไปสู่ขั้นตอนถัดไปในการปฏิบัติส่วนวิสาหกิจชุมชนลงมือปฏิบัติ ตามหลักการ

2) การวางแผนการขายสินค้า 4Ps เป็นปฏิบัติของ PAOR ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตการณ์และการสะท้อน โดยข้อคำถามในการปฏิบัติเป็นไปตามหลักทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด 4P โดยมีพี่เลี้ยงช่วยสร้างหรือให้คำปรึกษาร่วมกับผู้นำชุมชน โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ด้านการวิเคราะห์แนวโน้ม โซเชียลมีเดียมาร์เก็ตติ้ง และตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติของวิสาหกิจชุมชน



ภาพที่ 1 องค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

1.2 ผลการประเมินองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

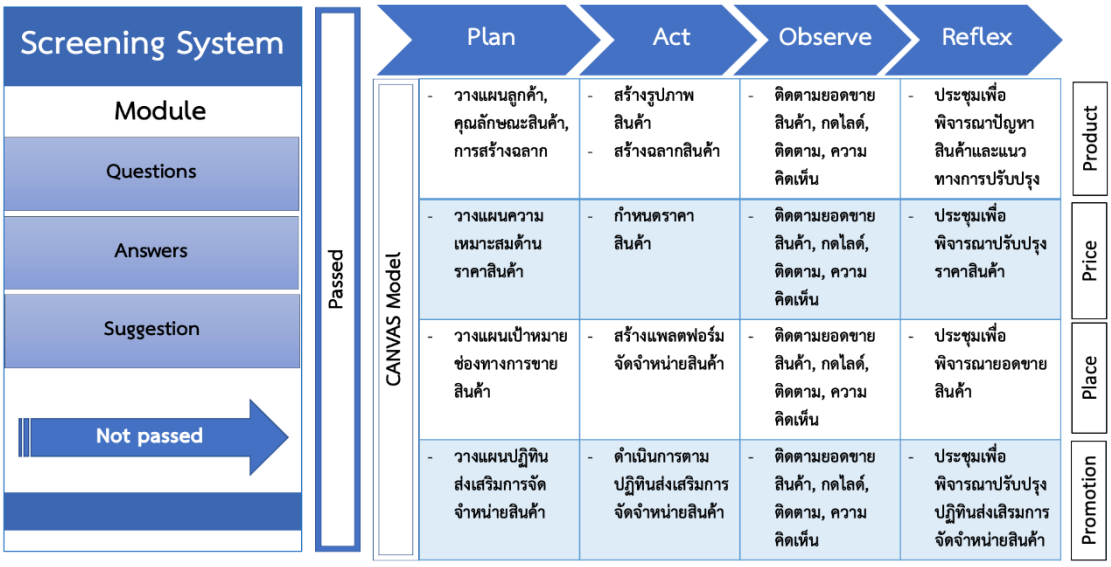
n=9

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ความเหมาะสม
1. ด้านนโยบาย หลักการและแนวคิด	4.58	0.72	มากที่สุด
2. ด้านกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	4.62	0.50	มากที่สุด
3. ด้านตัวชี้วัดกลไกการบริหารจัดการ	4.60	0.73	มากที่สุด
4. ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบ	4.44	0.65	มาก
โดยรวม	**4.60**	**0.65**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, SD.=0.65) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ด้านตัวชี้วัดกลไกการบริหารจัดการ และด้านนโยบาย หลักการและแนวคิด มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.58-4.62 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยตามลำดับ และ ความเหมาะสมขององค์ประกอบ มีความเหมาสมในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.44

2. ผลการพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

2.1 องค์ประกอบของคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน แสดงดังภาพที่ 2



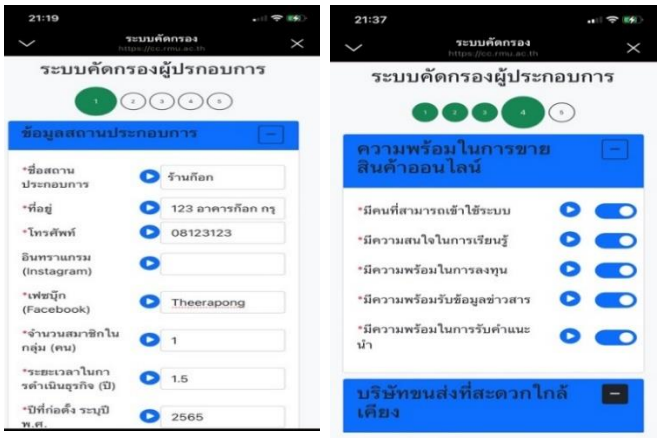
ภาพที่ 2 องค์ประกอบของคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

จากภาพที่ 2 องค์ประกอบของคู่มือระบบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

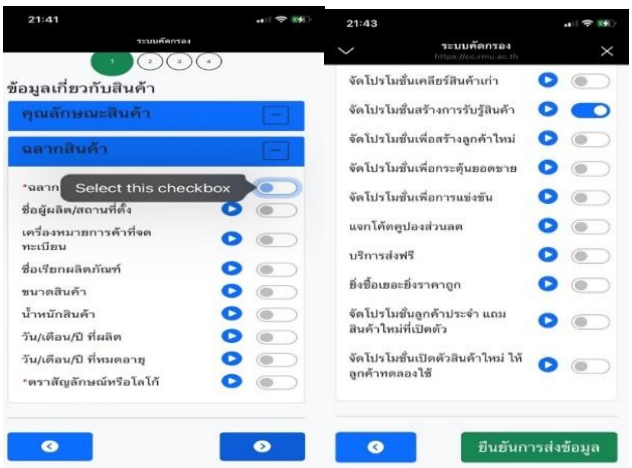
2.1.1 ส่วนระบบคัดกรอง เป็นระบบในการคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชนที่ประสงค์นำร้านค้าและสินค้าเข้าจัดจำหน่ายบนแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

2.1.2 ส่วนปฏิบัติการ เป็นการที่วิสาหกิจชุมชนผ่านการประเมินการคัดกรอง เพื่อดำเนินการทำกิจกรรมใน 4 ด้านคือ วางแผน (Plan) วิสาหกิจชุมชนใช้แบบจำลองธุรกิจ (Business Model Canvas) การดำเนินงาน (Act) วิสาหกิจชุมชนดำเนินการสร้างร้านค้าและสินค้าบนแพลตฟอร์มออนไลน์ การบริหารการขาย การบรรจุภัณฑ์และจัดส่งสินค้า การประชาสัมพันธ์หรือส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้า การสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการติดตามยอดขาย จำนวนกดไลค์ จำนวนผู้ติดตาม จำนวนแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผล (Reflect) วิสาหกิจชุมชนกับพี่เลี้ยงทำการประชุมเพื่อสะท้อนปัญหาและสรุปปัญหาพร้อมแนวทางการปรับปรุง

2.2 ระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบคัดกรอง โดยเป็นไปตามการออกแบบตามภาพที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 3



(ก) ตัวอย่างการออกแบบระบบคัดกรองร้านค้า



(ข) ตัวอย่างการออกแบบระบบคัดกรองสินค้า

ภาพที่ 3 การออกแบบหน้าจอการทำงานส่วนของระบบคำถามคัดกรอง

จากภาพที่ 3 การออกแบบหน้าจอการทำงานของระบบคัดกรอง แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ส่วนนำทางเพื่อบอกสถานะว่าผู้ใช้กำลังดำเนินการอยู่ขั้นตอนใดของระบบ 2) ส่วนรายละเอียดของการทำรายการ จะแสดงรายละเอียดตามรายการต่าง ๆ ของจอภาพที่แตกต่างกัน และ 3) ส่วนเครื่องมือในการดำเนินงานเพื่อการจัดการระบบ

ทั้งนี้การออกแบบจอภาพ จะมีจอภาพทั้งหมด 12 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบหน้าจอข้อมูลสถานประกอบการ 2) การออกแบบหน้าจอข้อมูลชื่อผู้ประกอบการ 3) การออกแบบหน้าจออุปกรณ์สำหรับใช้สื่อสารออนไลน์ 4) การออกแบบหน้าจอข้อมูลระบบอินเตอร์เน็ต 5) การออกแบบหน้าจอข้อมูลช่องทางขายสินค้าปัจจุบัน 6) การออกแบบหน้าจอความพร้อมในการขายสินค้าออนไลน์ 7) การออกแบบหน้าจอบริษัทขนส่งที่สะดวกใกล้เคียง 8) การออกแบบหน้าจอความพร้อมในการรับชำระเงิน 9) การออกแบบหน้าคุณลักษณะสินค้า 10) การออกแบบหน้าจอฉลากสินค้า 11) การออกแบบหน้าจอเป้าหมายช่องทางการขายสินค้า และ 12) การออกแบบหน้าจอความพร้อมในการส่งเสริมการขาย

2.3 คู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน แสดงในภาพที่ 4

ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าปกคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

จากภาพที่ 4 คู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์ อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ประกอบด้วยคู่มือ 3 รายการ คือ คู่มือสำหรับวิสาหกิจชุมชน คู่มือสำหรับพี่เลี้ยง และคู่มือสำหรับผู้นำชุมชน โดยคู่มือประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนระบบคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชน และ 2) ส่วนปฏิบัติการ ด้านระบบคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชน ทำการออกแบบแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบเมนูการใช้งาน 2) การออกแบบหน้าจอการคัดกรอง 3) การออกแบบหน้าจอผลประเมิน 4) การออกแบบรายงานการคัดกรอง และ 5) การออกแบบหน้าจอ PAOR ด้านการพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

2.4 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

n=3

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ความเหมาะสม
1. ด้านความเหมาะสมด้านเทคโนโลยี	4.56	0.58	มากที่สุด
2. ด้านความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาระบบ	4.37	0.58	มาก
3. ด้านความสอดคล้องของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ	4.80	0.32	มากที่สุด
4. ด้านความง่ายในการใช้งานระบบ	4.44	0.58	มาก
โดยรวม	**4.54**	**0.52**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ความเหมาะสมของระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนในการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.54, SD.=0.52) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านความสอดคล้องของการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ด้านความเหมาะสมด้านเทคโนโลยี มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.56-4.80 โดยเรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ และด้านความง่ายในการใช้งานระบบและด้านความเหมาะสมของการออกแบบและพัฒนาระบบ มีความเหมาะสมในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.37-4.44 โดยเรียงจากมากไปน้องตามลำดับ

2.5 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

n=9

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ความเหมาะสม
1. ความมเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบและกลไก	4.63	0.49	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของหลักการแนวคิดและเทคโนโลยีที่นำมาใช้	4.76	0.45	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการกำหนดพี่เลี้ยง	4.52	0.60	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการกำหนดผู้นำชุมชน	4.71	0.48	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของตัวชี้วัดการดำเนินงาน	4.74	0.48	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของคู่มือ	4.55	0.54	มากที่สุด
โดยรวม	**4.65**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.51) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าทุกด้านมีความเหมาะสมมากที่สุดตามลำดับ คือ ด้านความเหมาะสมของหลักการแนวคิดและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ระบบ ด้านความเหมาะสมของตัวชี้วัดการดำเนินงาน ด้านความเหมาะสมของการกำหนดผู้นำชุมชน ด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบและกลไก ด้านความเหมาะสมของคู่มือและด้านความเหมาะสมของการกำหนดพี่เลี้ยง มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.52-4.76

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสังเคราะห์กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า องค์ประกอบ 3 ส่วน คือ 1) นโยบาย หลักการ แนวคิด บริบท ปัญหา และความต้องการ 2) กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และ 3) ตัวชี้วัด สำหรับส่วนการดำเนินการระบบคัดกรองและปฏิบัติการ ประกอบด้วยการคัดกรอง (Screening) และ การวางแผนขายสินค้า 4Ps ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อองค์ประกอบกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบโดยรวมร้อยละ 4.60 มีความเห็นเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากกระบวนการหลักการแนวคิดความต้องการ กลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และตัวชี้วัดมีขั้นตอนการดำเนินการนำไปสู่การส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรา บุดสีทา [9] ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาช่องทางจัดจำหน่ายโดยใช้การตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กัผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลท่าขนุน ไม่มีโครงสร้างหรือผู้ปฏิบัติงานด้านการตลาดของกลุ่มฯ โดยตรง ไม่ได้บริหารจัดการการตลาดอย่างเป็นระบบ มีทั้งลูกค้าเก่าและลูกค้าใหม่เป็นลูกค้าภายในชุมชนและภายในจังหวัดกำแพงเพชร รวมถึงไม่มีช่องทางติดต่อสื่อสารเรื่องราวของผลิตภัณฑ์ ไม่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำแผนการตลาดดิจิทัล ไม่มีการใช้ Social media เพื่อทำการตลาดให้กับสินค้า ไม่มีบุคลากรที่สามารถช่วยเหลือในการดำเนินงานด้านการตลาดผ่านสื่อออนไลน์และมีความต้องการให้ช่วยเหลือในด้านการทำการตลาดออนไลน์เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ

2. การพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน พบว่า ประกอบด้วยคู่มือ 3 รายการ คือ คู่มือพี่เลี้ยง คู่มือวิสาหกิจชุมชนและคู่มือผู้นำชุมชน โดยคู่มือประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนระบบคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชน และ 2) ส่วนปฏิบัติการ ด้านระบบคัดกรองสำหรับวิสาหกิจชุมชน ทำการออกแบบแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบเมนูการใช้งาน 2) การออกแบบหน้าจอการคัดกรอง 3) การออกแบบหน้าจอผลประเมิน 4) การออกแบบรายงานการคัดกรอง และ 5) การออกแบบหน้าจอ PAOR ด้านการพัฒนาคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน

2.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อระบบคัดกรองวิสาหกิจชุมชนของกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยรวมความเหมาะสมของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคู่มือกลไกการบริหารจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการจัดจำหน่ายสินค้าสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยรวมคู่มือมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

เนื่องจากวิสาหกิจชุมชนมีความหลากหลายตามแต่ละพื้นที่ส่งผลให้ความพร้อมในการเข้าสู่การจัดจำหน่ายสินค้าบนแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จึงต้องมีการคัดกรองความพร้อมด้วยระบบ และต้องเป็นระบบที่มีความง่ายในการใช้งาน มีเอกสารคู่มือประกอบการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอน ในขณะที่องค์ประกอบของผู้นำชุมชน และพี่เลี้ยง ในส่วนของการปฏิบัติการ มีการวางแผน (Plan) การดำเนินงาน (Act) การสังเกตการณ์ (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) มีความสำคัญต่อการช่วยเหลือวิสาหกิจชุมชนให้เกิดความรู้ความเข้าใจให้สามารถนำสินค้าวางจัดจำหน่ายบนแพลตฟอร์มตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของเพชรา บุดสีทา [9] ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาช่องทางจัดจำหน่ายโดยใช้การตลาดดิจิทัลเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้กับผลิตภัณฑ์วิสาหกิจชุมชน ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ไม่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดทำแผนการตลาดดิจิทัล ไม่มีการใช้ Social Media เพื่อทำการตลาดให้กับสินค้า ไม่มีบุคลากรที่สามารถช่วยเหลือในการดำเนินงานด้านการตลาดผ่านสื่อออนไลน์และมีความต้องการให้ช่วยเหลือในด้านการทำการตลาดออนไลน์เพื่อเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มฯ โดยมีข้อเสนอแนะให้ผู้บริหารกลุ่มวิสาหกิจชุมชน 1) วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า 2) การวางแผนการตลาด 3) การนำแผนไปปฏิบัติ และ 4) การควบคุมการปฏิบัติงานด้านการตลาดของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรพิจารณาตามกลุ่มของวิสาหกิจชุมชนแต่ละพื้นที่ โดยวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเป้าหมายวิสาหกิจชุมชน จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นกลุ่มที่เริ่มใช้เทคโนโลยี คำถามจึงเป็นคำถามพื้นฐานรวมถึงปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจการเงิน โดยผู้วิจัยนำไปเพื่อทดลองและการยอมรับเทคโนโลยีต่อไป เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the National Economic and Social Development Council. (2024, Mar 1). *National Strategy 2018-2037*. [Online]. Available: http://nscr.nesdc.go.th/wp-content/uploads/2023/03/ masterplan_updated2023_080363.pdf. (in Thai)

[2] T. Lertthitivong, W. Arreerard and T. Arreerard, “A study of Current, Problems and Needs of an Electronic Marketplace Digital Platform to Promoting Products Distribution for Community Enterprise”. *National Conference on Technology and Innovation Management*, vol. 9, pp. 112-122, 2023. (in Thai)

[3] K. Roadkaew, P. Senanuch and R. Jundai, “Research on Opinions on Sustainable Grassroot Economic Development Policy,” *King Prajadhipok’s Institute Journal*, vol. 19, no. 1, pp. 48-66, 2021. (in Thai)

[4] H. T. My. “Factors affecting Decision Making Behavior on purchasing through E-Commerce of the People Live in Municipal Area, Mahasarakham Province,” Master Thesis, Dept. Business Administration, Rajabhat Mahasarakham University, 2019. (in Thai)

[5] V. Chatakan. “Action Research,” *Wichcha journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University (Wichcha J NSTRU)*, vol. 2, no. 1, pp. 29-49, 2015. (in Thai)

[6] P. Srisung, “Action Research in Community Development,” *Journal of Social Sciences Srinakharinwirot University*, vol. 14, 128-133, 2011. (in Thai)

[7] Department of Business Development. (2024, Feb 28). *Easy Online Shop.* [Online]. Available : https://www.dbd.go.th/data-storage/attachment/54da48c8471e7fa220c10894f.pdf. (in Thai)

[8] R. Sangkhasuk, K. Naklungka, W. Ekphon and W. Surasawadee, "Development of E-Commerce Channel Among Community Enterprises Network," *Phranakhon Rajabhat Research Journal (Humanities and Social Sciences)*, vol. 12, no. 1, pp. 28-49, 2017. (in Thai)

[9] P. Budseeta, "The Development of Distribution Channels using Digital Marketing to Enhance the Competitiveness of Community Enterprise Products of Tha Khun Ram, Mueang Kamphaeng Phet District," *Journal of Marketing and Management,* vol. 8, no. 2, pp. 48-59, 2021. (in Thai)

[10] W. Arreerard, "An Innovative Classification System of Electronic Media for Learning," Ph.D. dissertation, Phranakhon Rajabhat University, 2015. (in Thai)

การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

The Development of Information Management Model According to the Personal Data Protection act for Rajabhat University

จักรกริช คำสม[1*], ธรัช อารีราษฎร์[2] และ อภิชาติ เหล็กดี[3]

Chakkrit khamsom[1*], Tharach Arreerard[2] and Apichat Lagdee[3]

สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม[1,2,3]

Major of Technology Management Innovation, Faculty of Information Technology,

Rajabhat Mahasarakham University[1,2,3]

E-Mail : cio.chakkrit@gmail.com[1], dr.tharach@hotmail.com[2], apichat.la@rmu.ac.th[3]

(Received: February 28, 2024; Revised: March 21, 2024; Accepted: March 22, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 3) พัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 2) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 3) แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และ 4) แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีองค์ประกอบ 7 ส่วน ประกอบด้วย (1) ด้านนโยบาย (2) ด้านบริบทความต้องการ (3) ด้านหลักการและทฤษฎี (4) ด้านการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ (5) ด้านเทคโนโลยี (6) ด้านบุคลากร และ (7) ด้านตัวชี้วัดความสำเร็จ 2) ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.77, SD.=0.45) และ 3) คู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีจำนวน 2 เล่ม ได้แก่ คู่มือระดับมหาวิทยาลัย และคู่มือระดับหน่วยงาน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 รูปแบบการดำเนินงาน หน่วยที่ 2 การวางแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 3 การลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 4 การตรวจสอบผลการดำเนินงานตามกรอบ หน่วยที่ 5 การสะท้อนผลและปรับปรุงการดำเนินงานตามกรอบ ความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.63, SD.=0.48)

คำสำคัญ : การบริหารจัดการสารสนเทศ, พระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล, มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) synthesize the elements of the Information Management model following the Personal Data Protection Act for Rajabhat University, 2) evaluate the suitability of the Information Management model according to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University and 3) develop a manual on Information Management according to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University. The target group consisted of nine experts. Research instruments used included assessments of element suitability, model suitability, technology application process suitability, and manual suitability. Statistical analyses involved mean and standard deviation.

The research findings showed that 1) the elements of the Information Management model according to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University encompass seven components: (1) policy aspect, (2) demand context aspect, (3) principles and theories aspect, (4) information management aspect specific to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University, (5) technology, (6) personnel, and (7) success indicators. 2) The evaluation of the suitability of the Information Management model according to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University was rated at the highest level ($\bar{x}$=4.77, SD.=0.45). 3) The manual on Information Management according to the Personal Data Protection Act for Rajabhat University comprises two volumes: a university-level guide and a control-level manual. It includes Unit 1: Operational model, Unit 2: Operational planning, Unit 3: Implementation of the operation plan, Unit 4: Inspection of operating results according to the framework, and Unit 5: Reflection on results and improvement of operations. The suitability assessment of the manual was also at the highest level ($\bar{x}$=4.63, SD.=0.48). These findings demonstrate that the developed Information Management model and manual are well-suited to the Personal Data Protection Act requirements for Rajabhat University, providing a comprehensive framework and guidelines for effective information management and compliance with legal standards.

Keywords : Information management, Personal Data Protection, Rajabhat University

บทนำ

ในโลกปัจจุบันข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากสังคมสมัยใหม่เป็นสังคมแห่งการติดต่อสื่อสาร ข้อมูลข่าวสารจึงมีความสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในภาครัฐหรือในภาคเอกชน ต่างก็มีความจำเป็นที่จะต้องมีข้อมูลไว้ในครอบครองไว้ให้ได้มากที่สุดซึ่งข้อมูลข่าวสารจำนวนมากมายมหาศาลที่มีการครอบครองหรือมีการแลกเปลี่ยนหรือแย่งชิงแข่งขันกันครอบครองนี้ มีข้อมูลข่าวสารส่วนหนึ่งที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคล ทำให้เกิดปัญหามีการนำข้อมูลส่วนบุคคลของเจ้าของข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล และโดยที่ปัจจุบันการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารทำได้โดยสะดวกและรวดเร็วมาก เนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยโดยเฉพาะคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การสืบค้นข้อมูล การเข้าถึงข้อมูล การรับ-ส่งข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างหน่วยงานเกิดขึ้นตลอดเวลาและมีอยู่โดยทั่วไป การสะสมข้อมูลไว้ในความครอบครองเพื่อหาประโยชน์จากข้อมูลนั้นมีมากขึ้นและมีอยู่ในทุก ๆ วงการ ทำให้เกิดผลกระทบต่อบุคคลขึ้น คือ การนำข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้ ประมวลผลหรือเปิดเผย ทำให้บุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูลอาจได้รับความเสียหายได้ เช่น อาจมีผลต่อความปลอดภัยในชีวิต

ร่างกาย สิทธิและเสรีภาพของบุคคล หรือการนำข้อมูลข่าวสารไปใช้ประโยชน์ในทางพาณิชย์ โดยปราศจากการได้รับอนุญาตหรือยินยอมจากผู้เป็นเจ้าของข้อมูล ทำให้เกิดความเสียหายหรือความเดือดร้อนรำคาญกับเจ้าของข้อมูล [1]

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 เป็นกฎหมายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการคุ้มครองสิทธิเกี่ยวกับข้อมูล ส่วนบุคคลของประชาชนในฐานะเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลโดยกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบให้องค์กรปฏิบัติตามกฎหมาย บทบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มีลักษณะพิเศษแตกต่างจากกฎหมายฉบับอื่น กล่าวคือ ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงสภาพบังคับให้กระทำหรือไม่กระทำเท่านั้น แต่บทบัญญัติส่งเสริมการสร้างความตระหนักรู้และการทบทวนกระบวนการทำงาน เพื่อให้การกระทำใดก็ตามที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลเป็นไปอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของกฎหมายในการคุ้มครองสิทธิความเป็นส่วนตัวภายใต้หลักการของรัฐธรรมนูญ จากการสำรวจความพร้อมภาครัฐ ปฏิบัติตาม PDPA (Personal Data Protection Act) โดย สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (Thailand Development Research Institute : TDRI) สำรวจความพร้อมภาครัฐ ปฏิบัติตาม PDPA [2] พบว่า ตลอด 2 ปีที่ผ่านมา มีบางหน่วยงานได้เตรียม ความพร้อมในการปฏิบัติตาม PDPA ไปบ้างแล้ว เช่น สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน หรือ สพร.) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐบาลที่ได้ดำเนินการปฏิบัติตาม PDPA และเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับหน่วยงาน อื่นๆ โดยการทำเอกสารแม่แบบสำหรับการดำเนินการในการปฏิบัติตามกฎหมาย อย่างไรก็ตามความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในหลายหน่วยงานมีเพียงบนกระดาษ ไม่ได้เปลี่ยนแปลงระดับนโยบาย กระบวนการทำงานไปจนถึงเทคโนโลยีเพื่อการรักษาความปลอดภัยข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลส่วนบุคคลของประชาชนถูกละเมิดหรือรั่วไหลได้

ในส่วนสถาบันอุดมศึกษา สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ ประกาศนโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Policy) พ.ศ. 2565 ถือเป็นหน่วยงานภาครัฐที่ต้องมีการจัดเก็บข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลของนักศึกษาซึ่งมีจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อพระราชบัญญัตินี้บังคับใช้ สถาบันทุกสถาบันจึงต้องเตรียมการและปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ในส่วนของมหาวิทยาลัยราชภัฏซึ่งเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น มีสถานที่ตั้งกระจายทั่วประเทศ จำนวน 38 แห่ง นอกจากจะจัดเก็บข้อมูลของนักศึกษาแล้ว ข้อมูลของชุมชนต่าง ๆ ก็จัดเก็บเพื่อให้ในการวิจัย และบริการวิชาการตามภารกิจ จากการสำรวจข้อมูลการดำเนินการของมหาวิทยาลัยราชภัฏต่าง ๆ จำนวน 8 แห่ง ระยะเวลาในการสำรวจตั้งแต่ 20 กันยายน พ.ศ.2566 ถึง 30 กันยายน พ.ศ.2566 พบว่า โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการโดยการจัดทำประกาศเกี่ยวกับนโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อใช้ในการดำเนินการในมหาวิทยาลัย การเตรียมการโดยการสัมมนาบุคลากรให้มีความรู้ และความเข้าใจในพระราชบัญญัติดังกล่าว ซึ่งเป็นการดำเนินการภายในมหาวิทยาลัย อย่างไรก็ตามคู่มือแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการดำเนินการตามพระราชบัญญัติที่ยังไม่มีการดำเนินการ ทั้งนี้ การบริหารจัดการ 4 M โดยใช้หลักการควบคุมเป็นส่วนสำคัญของการบริหารจึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพ ใน การบริหารจัดการ โดยที่ต้องควบคุมปริมาณงาน ควบคุมคุณภาพของการดำเนินงาน ควบคุมเวลาการทำงานของบุคลากร และควบคุมค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งผลต่อความสำเร็จขององค์กรและต้องสร้างจิตสำนึก รักองค์กรให้เกิดขึ้นกับบุคลากร รวมทั้งผู้บริหารที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วม ในกระบวนการต่าง ๆ ที่จัดทำเพื่อ พัฒนาองค์กรให้มุ่งไปสู่ความเป็นเลิศในด้านการจัดการภายในองค์กร [3]

จากความสภาพบริบท ความต้องการของสถาบันอุดมศึกษา ตามประกาศสำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ เรื่อง นโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy Policy) พ.ศ. 2565 และพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ปี 2562 ที่กล่าวมา ผู้วิจัยสนใจศึกษารูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยคาดหวังว่าผลจากการดำเนินงานวิจัย จะเป็นกรอบมาตรฐาน หรือแนวปฏิบัติที่ถูกต้องตามพระราชบัญญัติดังกล่าว ให้มหาวิทยาลัยดำเนินการได้ถูกต้อง ชัดเจนและสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารสถาบันอุดมศึกษาต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.3 เพื่อพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (Personal Data Protection Act: PDPA) หรือ PDPA คือ กฎหมายที่ถูกสร้างมาเพื่อป้องกันการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลของทุกคน รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลและนำไปใช้โดยไม่ได้แจ้งให้ทราบ และไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลเสียก่อน กฎหมายนี้ได้เริ่มบังคับใช้อย่างเต็มรูปแบบ เมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2565 เป็นกฎหมายที่ให้ความคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เช่น ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ รูปถ่าย บัญชีธนาคาร อีเมล ไอดีไลน์ บัญชีผู้ใช้ของเว็บไซต์ ลายนิ้วมือ ประวัติสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถระบุถึงตัวเจ้าของข้อมูลนั้นได้ อาจเป็นได้ทั้งข้อมูลในรูปแบบเอกสาร กระดาษ หนังสือ หรือจัดเก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ [4]

การบริหารจัดการ หมายถึง กิจกรรมที่ช่วยให้การบริหารจัด การระบบสารสนเทศเพื่อการให้บริการงานด้านวิชาชีพทางการศึกษาของคุรุสภา ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม [5]

แสงระวี วิปุลาคม และ สราวุธ ปิติยาศักดิ์ [6] ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหากฎหมายการคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคลประเภทข้อมูลชีวภาพ ผลการวิจัยแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลชีวภาพ จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสารพบว่าเดิมทีสิทธิส่วนบุคคลแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ 1) ความเป็นส่วนตัวของบุคคล (Privacy of the Person) 2) ความเป็นส่วนตัวของพฤติกรรม ของบุคคล (Privacy of Personal Behavior) 3) ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลส่วนบุคคล (Privacy of Personal Data) และ 4) ความเป็นส่วนตัวของการสื่อสารของบุคคล (Privacy of Personal Communication)

กมลชนก วงศ์สวัสดิ์ และ วัลลภ รัฐฉัตรานนท์ [7] ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้ความเข้าใจต่อพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 2562 ของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่ กล่าวว่า ราชกิจจานุเบกษาเผยแพร่พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 ณ วันที่ 27 พฤษภาคม 2562 ผ่านการพิจารณาโดยสภานิติบัญญัติแห่งชาติ (สนช.) โดยสาเหตุหลักที่ประเทศไทยต้องมีกฎหมายฉบับนี้ก็เพื่อให้สอดคล้องกับกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (General Data Protection Regulation: GDPR) ซึ่งประกาศใช้โดยสหภาพยุโรป (European Union: EU) ซึ่งเป็นกฎหมายที่มีผลบังคับใช้แก่การส่งข้อมูลภายในประเทศสมาชิกสหภาพ ยุโรป ครอบคลุมถึงผู้ประกอบการในประเทศไทยที่จะต้องติดต่อรับส่งข้อมูลส่วน บุคคลของประชาชนในประเทศที่เป็นสมาชิกสหภาพยุโรป (Cross-Border Data Transfer Issues) ก็ต้องมีมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่เหมาะสมเพียงพอด้วย หากประเทศไทยไม่มีกฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลก็จะทeให้ขาด ความน่าเชื่อถือในมาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลอันจะมีผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของประเทศการค้าระหว่างประเทศ และการทำธุรกิจระหว่างประเทศ รวมไปถึงประชาชนผู้เป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล จากผลการวิจัยพบว่า ระดับความรู้ความเข้าใจต่อพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 ของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่ ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่าพนักงานมีความรู้ความเข้าใจในระดับหนึ่งแล้ว แต่การที่จะเพิ่มระดับความรู้ความเข้าใจของพนักงานให้อยู่ในระดับที่มากขึ้นเพื่อนำไปปรับใช้ในการทำงานต่อไปนั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.3 แบบประเมินความเหมาะสมของกระบวนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

1.4 แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิ สำหรับการสัมภาษณ์ จำนวน 15 คน ประกอบด้วย ผู้บริหารระดับสูงหรือผู้แทนของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่ผ่านการจัดทำพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 5 คน ผู้บริหารระดับสูงหรือผู้แทนบริษัทเอกชน ที่ผ่านการจัดทำพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 5 คน และ นักวิชาการหรือเป็นที่ปรึกษาทางด้านพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล รวมจำนวน 5 คน

2.2 กลุ่มที่ 2 ผู้ทรงคุณวุฒิ สำหรับวิพากษ์รูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวนทั้งหมด 9 คน

2.3 กลุ่มที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญ สำหรับสอบถามความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 9 คน มีคุณสมบัติ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ด้านบริหารจัดการ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

2.4 กลุ่มที่ 4 ผู้เชี่ยวชาญ สำหรับสอบถามความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ จำนวน 9 คน มีคุณสมบัติ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ด้านบริหารจัดการ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนที่ 1 สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำกรอบแนวทาง และสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 จำนวน 15 คน

3.2 ขั้นตอนที่ 2 ร่างองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ จากนั้นจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิ ในประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน

3.3 ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน

3.3 ขั้นตอนที่ 4 พัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

3.4 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [8]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50– 2.49	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดทำกรอบแนวทาง และสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นกิจกรรมที่ต้องดำเนินตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 จำนวน 15 คน ดังนี้

การวิเคราะห์กิจกรรมการดำเนินงานในสถาบันอุดมศึกษาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคล พ.ศ. 2562

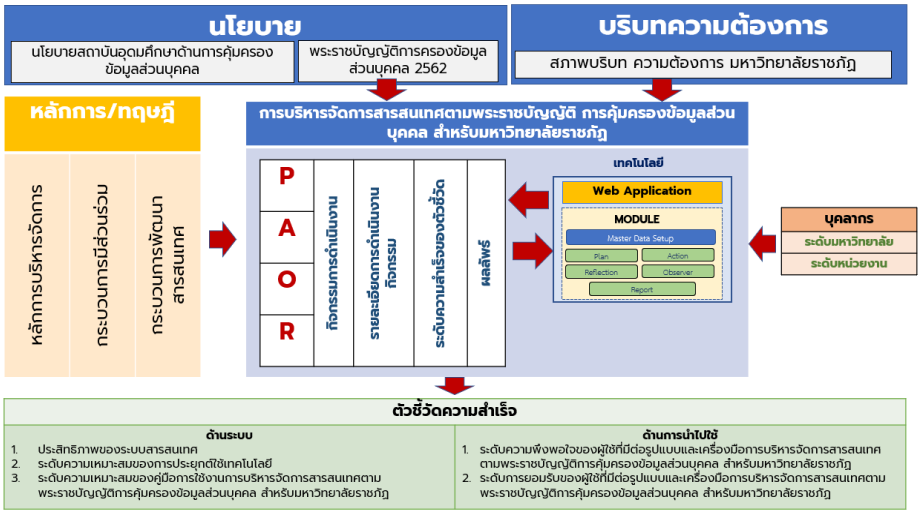
ลำดับ	กิจกรรม	พรบ.มาตรา/ประกาศ
1	การแต่งตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามกรอบ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 2562 สำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ และการกำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบและอำนาจในการปฏิบัติตาม พ.ร.บ. คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	พรบ.ไม่บังคับ (ควรมี)
2	การแต่งตั้งเจ้าหน้าที่คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Data Protection officer : DPO) และการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของ DPO	ตาม มาตรา 41,42
3	การจัดทำเอกสารผังโครงสร้างคณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามกรอบ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 2562 สำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ	พรบ.ไม่บังคับ (ควรมี)
4	เอกสารแผนการดำเนินงานและปฏิทิน ตามกรอบพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 2562 สำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ	พรบ. ไม่บังคับ (ควรมี)
5	จัดอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับคณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามกรอบ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล 2562 สำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ ดังนี้ (1) การสร้างความรู้ ความเข้าใจ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับ คณะกรรมการขับเคลื่อนการดำเนินงานตามกรอบพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (2) การสร้างความตระหนักรู้ ด้านพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	พรบ. ไม่บังคับ (ควรมี)
6	จัดอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับบุคคลากรสายสนับสนุนและสายวิชาการ คณะ/สำนัก/สถาบัน ดังนี้ (1) การสร้างความรู้ ความเข้าใจ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับ บุคคลากรสายสนับสนุนและสายวิชาการ (2) การสร้างความตระหนักรู้ ด้านพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	พรบ. ไม่บังคับ (ควรมี)
7	จัดอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจให้กับนักศึกษาทุกคณะ ดังนี้ (1) การสร้างความรู้ ความเข้าใจ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับ นักศึกษา (2) การสร้างความตระหนักรู้ ด้านพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล	พรบ. ไม่บังคับ (ควรมี)
8	จัดทำ เอกสาร ดังต่อไปนี้ (1) Data Inventory Mapping และ (2) การบันทึกการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Record of Processing Activity: ROPA) ในคณะ/สำนัก/สถาบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏ (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม)	ข้อ (1) พรบ.ไม่บังคับ (ควรมี)และผู้ประมวลผลมีหน้าที่ ตาม มาตรา 40(2) ข้อ (2) มาตรา 39
9	จัดทำ เอกสาร ดังต่อไปนี้ (1) นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับ มหาวิทยาลัยราชภัฏ (Privacy Policy) และจัดทำ (2) คำประกาศชี้แจงการใช้ข้อมูลส่วนบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Privacy Notice) ประกาศบน Web Site ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ดังนี้ 2.1) ผู้บริหาร บุคลากรสายสนับสนุนและสายวิชาการ 2.2) นักศึกษา 2.3) บุคคลภายนอก	(1) ไม่บังคับ (ควรมี) (2) มาตรา 23
10	การขอความยินยอม และการจัดการไฟล์ข้อมูลที่อยู่ประจำในคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Cookies หรือ Text Files)	มาตรา 19-20, 23, 24
11	นโยบายเป็นส่วนตัวในการใช้กล้องวงจรปิด (CCTV Privacy Notice)	มาตรา 23
12	เอกสารความยินยอมของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Consent Management)	มาตรา 19-20
13	เอกสารแนวปฏิบัติการควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (Data controller procedure)	มาตรา 37
14	เอกสารคำร้องขอใช้สิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject Rights Request Form)	มาตรา 19,30,31,32,33,34,36
15	จัดทำเอกสารตอบกลับการใช้สิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล (Data Subject Rights Responding)	มาตรา 19,30,31,32,33,34,36

16	จัดทำเอกสารข้อตกลงการประมวลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processing Agreement: DPA)	มาตรา 40 (3)
17	จัดทำเอกสารข้อตกลงการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคล (Data Sharing Agreement)	มาตรา 37 (2)
18	จัดทำเอกสารแจ้งการละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Personal Data Breach Notification)	มาตรา 37 (4)
19	จัดทำเอกสารข้อตกลงการเป็นผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลร่วมของมหาวิทยาลัยราชภัฏ (Joint Controller Agreement)	มาตรา 37 (2)
20	ทบทวนเอกสารใบสมัครงาน แบบฟอร์ม และสัญญาต่างๆ ที่มีข้อมูลส่วนบุคคลของมหาวิทยาลัยราชภัฏ	มาตรา 19-26
21	จัดทำเอกสารคำประกาศความเป็นส่วนตัวสำหรับผู้สมัครงานผู้ปฏิบัติงาน และอื่นๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ดังนี้ 1) ผู้บริหาร บุคลากรสายสนับสนุนและสายวิชาการ 2) นักศึกษา 3) บุคคลภายนอก	มาตรา 23
22	จัดทำเอกสารการใช้และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลและการส่งโอนข้อมูลไปต่างประเทศ (ถ้ามี)	มาตรา 27,28,29
เพื่อจัดทำมาตรการขั้นต่ำด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางด้านสารสนเทศ (Minimum Security Requirements) จัดทำเอกสารคำสั่งซึ่งประกอบด้วย		
23	แนวปฏิบัติความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information Security procedure) ขององค์กร	มาตรา 37(1)

ภาพที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรมการดำเนินงานในสถาบันอุดมศึกษาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคล พ.ศ. 2562

จากภาพที่ 1 ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการดำเนินงานในสถาบันอุดมศึกษาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคล พ.ศ. 2562 มีประเด็นที่ต้องดำเนินการทั้งหมด 23 ประเด็น โดยใช้กิจกรรมดำเนินการ 4 ขั้น ได้แก่ Plan คือ การวางแผนหลังจากที่วิเคราะห์ และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข Act คือ การปฏิบัติตามแผนที่กำหนด Observer คือ การสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และ Reflect คือ การสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงานให้ผู้ที่มีส่วนร่วมได้วิพากษ์วิจารณ์ ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงาน

1.2 ผู้วิจัยดำเนินการร่างองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ และจัดประชุมกลุ่มย่อยผู้ทรงคุณวุฒิ ในประเด็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน จากนั้นดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ดังนี้



ภาพที่ 2 ร่างองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

จากภาพที่ 2 รูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีองค์ประกอบ 7 ส่วน ประกอบด้วย 1) ด้านนโยบาย 2) ด้านบริบทความต้องการ 3) ด้านหลักการและทฤษฎี 4) ด้านการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5) ด้านเทคโนโลยี 6) ด้านบุคลากร และ 7) ด้านตัวชี้วัดความสำเร็จ

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน ดังนี้

ตารางที่ 1 ความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบ	4.61	0.46	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของด้านนโยบาย	4.88	0.35	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของด้านบริบทความต้องการ	4.23	0.64	มาก
4. ความเหมาะสมของหลักการปละแนวคิด	4.54	0.53	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ	4.73	0.46	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเทคโนโลยี	4.63	0.50	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมของด้านบุคลากร	4.50	0.53	มากที่สุด
8. ความเหมาะสมของตัวชี้วัดความสำเร็จ	4.58	0.52	มากที่สุด
โดยรวม	**4.57**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.57, SD.=0.50) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ความเหมาะสมของด้านนโยบาย ความเหมาะสมของการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ความเหมาะสมของเทคโนโลยี ความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบ ความเหมาะสมของตัวชี้วัดความสำเร็จ ความเหมาะสมของหลักการปละแนวคิด ความเหมาะสมของด้านบุคลากร และความเหมาะสมของด้านบริบทความต้องการ

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการบริหารจัดการ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน			
1.1 ด้านกระบวนการ	4.75	0.46	มากที่สุด
1.2 ด้านปัจจัยนำเข้า	4.75	0.46	มากที่สุด
1.3 ด้านผลลัพธ์	4.75	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.75	0.46	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน PAOR			
2.1 ขั้น P (Planning)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.2 ขั้น A (Act)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.3 ขั้น O (Observe)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.4 ขั้น R (Reflection)	4.88	0.35	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.88	0.35	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของบทบาทผู้เกี่ยวข้อง			
3.1 ผู้บริหาร	4.63	0.52	มากที่สุด
3.2 คณะกรรมการดำเนินงาน	4.75	0.46	มากที่สุด
3.3 บุคลากรระดับหน่วยงาน	4.88	0.35	มากที่สุด
3.4 นักศึกษา	4.50	0.76	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.69	0.52	มากที่สุด
โดยรวม	**4.77**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อรูปแบบการบริหารจัดการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.77, SD.=0.45) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน PAOR ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน และความเหมาะสมของบทบาทผู้เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน			
1.1 ด้านกระบวนการ	4.63	0.52	มากที่สุด
1.2 ด้านกิจกรรมการดำเนินงาน	4.63	0.52	มากที่สุด
1.3 ด้านรายละเอียดกิจกรรม	4.63	0.52	มากที่สุด
1.4 ด้านผู้มีส่วนร่วม/ดำเนินงาน	4.38	0.52	มาก
1.5 ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.38	0.52	มาก
เฉลี่ย	4.53	0.52	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี (ต่อ)

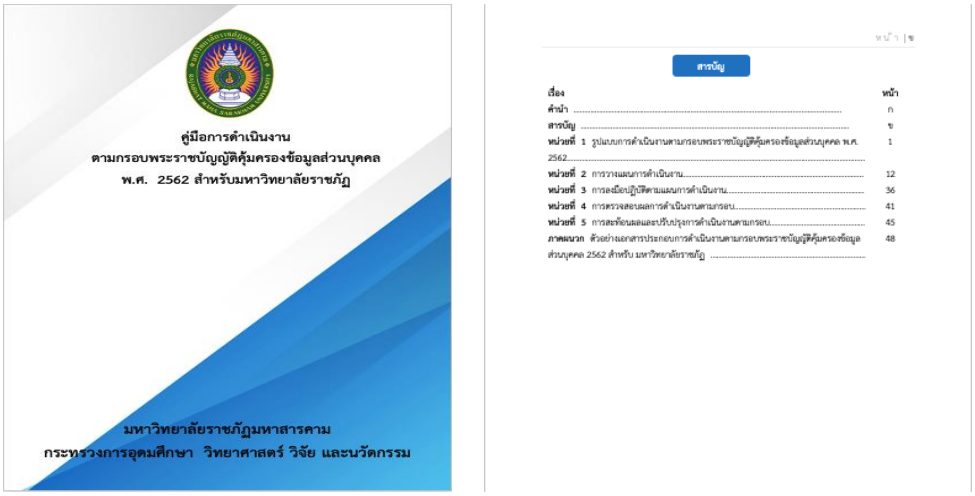
รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
2. ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน PAOR			
2.1 ขั้น P (Planning)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.2 ขั้น A (Act)	4.88	0.35	มากที่สุด
2.3 ขั้น O (Observe)	4.75	0.46	มากที่สุด
2.4 ขั้น R (Reflection)	4.88	0.35	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.84	0.38	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
3.1 ด้านการบริหารจัดการ	4.63	0.52	มากที่สุด
3.2 ด้านการสื่อสาร	4.75	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.69	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	**4.69**	**0.46**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อกระบวนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.69, SD.=0.46) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน PAOR ความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และความเหมาะสมของกระบวนการดำเนินงาน

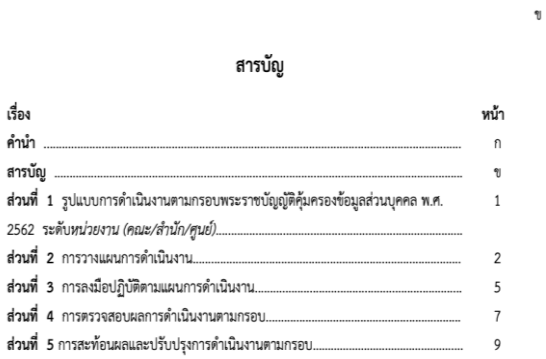
3. ผลการพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

3.1 ผลการพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบและพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ จากผลการสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ และหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคู่มือดำเนินการ ดังนี้



ภาพที่ 3 คู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ระดับมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 4 คู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ระดับหน่วยงาน

จากภาพที่ 3-4 คู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีจำนวน 2 เล่ม ได้แก่ คู่มือระดับมหาวิทยาลัย และคู่มือระดับหน่วยงาน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 รูปแบบการดำเนินงาน หน่วยที่ 2 การวางแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 3 การลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 4 การตรวจสอบผลการดำเนินงานตามกรอบ หน่วยที่ 5 การสะท้อนผลและปรับปรุงการดำเนินงานตามกรอบ

3.2 ผลการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอคู่มือคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ดังนี้

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. คู่มือของระบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ประกอบด้วย			
1.1 คู่มือการบริหารจัดการระบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ระดับมหาวิทยาลัย	4.89	0.33	มากที่สุด
1.2 คู่มือการบริหารจัดการระบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ระดับหน่วยงาน (คณะ/สำนัก/ศูนย์)	4.78	0.44	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือเป็นหมวดหมู่	4.44	0.53	มาก

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นที่มีต่อความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (ต่อ)

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
3. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือในส่วนของรูปแบบการดำเนินงานตามกรอบพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562	4.78	0.44	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือในส่วนของการวางแผนการดำเนินงาน	4.56	0.53	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือในส่วนของการลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน	4.67	0.50	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือในส่วนของการตรวจสอบผลการดำเนินงานตามกรอบ	4.44	0.53	มาก
7. ความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหาของคู่มือในส่วนของการสะท้อนและการปรับปรุงผลการดำเนินงานตามกรอบ	4.44	0.53	มาก
8. ความเหมาะสมของภาคผนวกที่สามารถแสดงเอกสารได้ชัดเจน	4.56	0.53	มากที่สุด
9. ความเหมาะสมด้านการนำไปใช้	4.78	0.44	มากที่สุด
โดยรวม	**4.63**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.63, SD.=0.48)

อภิปรายผลการวิจัย

1. องค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีองค์ประกอบ 7 ส่วน ประกอบด้วย 1) ด้านนโยบาย 2) ด้านบริบทความต้องการ 3) ด้านหลักการและทฤษฎี 4) ด้านการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ 5) ด้านเทคโนโลยี 6) ด้านบุคลากร และ 7) ด้านตัวชี้วัดความสำเร็จ เหตุที่ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลบริบทมหาวิทยาลัยราชภัฏ และการศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในการบริหารจัดการสารสนเทศ พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถพล ป้อมสถิตย์ [9] ได้วิจัยเรื่อง แนวทางการบริหารจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของหน่วยงานรัฐ ผลการวิจัยพบว่า หน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่กำกับดูแลการให้บริการต่าง ๆ ผ่านระบบสารสนเทศต้องมีการกำหนดแนวทางและระเบียบในการจัดระบบ การสำรวจ การจัดเก็บ การประมวล การใช้ประโยชน์ การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศ บริการสื่อสารของหน่วยงานในสังกัดและเป็นศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหาร อีกทั้งในการบริหารจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของหน่วยงานรัฐเป็นการดำเนินการทั้งในส่วนนโนบายและการดำเนินการจัดการด้านสารสนเทศ ที่จะต้องให้ความสำคัญในการรักษาความปลอดภัยข้อมูลด้วยการเข้ารหัสข้อมูล และเพิ่มกระบวนการรักษาความปลอดภัยในการให้บริการสารสนเทศผ่านเว็บไซต์ หรือแอพลิเคชันแต่เนื่องจากการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้รับบริการเป็นภารกิจใหม่และมีมาตรฐานที่ซับซ้อนที่ไม่เคยปฏิบัติมาก่อนและมาตรการดังกล่าวส่งผลกระทบกว้างขวางต่อผู้ให้บริการและผู้รับบริการดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้อง

ประเมินสถานการณ์และแนวการดำเนินงานที่หน่วยงานของรัฐปฏิบัติอยู่แล้วและหามาตรการที่เหมาะสมสอดคล้องตามกฎหมายใหม่ที่จะประกาศใช้กับหน่วยงานทั่วประเทศตามลำดับ

2. ความเหมาะสมของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.57, SD.=0.50) เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ความเหมาะสมของด้านนโยบาย ความเหมาะสมของการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ ความเหมาะสมของเทคโนโลยี ความเหมาะสมขององค์ประกอบของรูปแบบ ความเหมาะสมของตัวชี้วัดความสำเร็จ ความเหมาะสมของหลักการปละแนวคิด ความเหมาะสมของด้านบุคลากร และความเหมาะสมของด้านบริบทความต้องการ ทั้งนี้เนื่องมาจาก กิจกรรมการดำเนินการผู้วิจัยได้นำหลักการ แนวคิด กระบวนการ PAOR มาใช้แบบมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ที่เป็นผู้บริหารระดับสูงหรือผู้แทนของมหาวิทยาลัยราชภัฏที่ผ่านการจัดทำพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ผู้บริหารระดับสูงหรือผู้แทนบริษัทเอกชน ที่ผ่านการจัดทำพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล นักวิชาการหรือเป็นที่ปรึกษาทางด้านพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และผู้เชี่ยวชาญ ประกอบกับรูปแบบมีขั้นตอนที่ชัดเจน เข้าใจง่าย

3. คู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ มีจำนวน 2 เล่ม ได้แก่ คู่มือระดับมหาวิทยาลัย และคู่มือระดับหน่วยงาน ประกอบด้วยหน่วยที่ 1 รูปแบบการดำเนินงาน หน่วยที่ 2 การวางแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 3 การลงมือปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน หน่วยที่ 4 การตรวจสอบผลการดำเนินงานตามกรอบ หน่วยที่ 5 การสะท้อนผลและปรับปรุงการดำเนินงานตามกรอบ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของคู่มือการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.63, SD.=0.48) ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การออกแบบและพัฒนาคู่มือการบริหารจัดการ พระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ และกิจกรรมดำเนินการ อีกทั้งยังได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถในการบริหารจัดการสารสนเทศพระราชบัญญัติการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์มนัส ดีอด [10] ได้วิจัยเรื่อง รูปแบบที่เหมาะสมการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อการบริหารภาครัฐภายใต้กรอบพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่า วิธีการโอนข้อมูลส่วนบุคคลออกเป็น 2 ลักษณะ คือ1) มาตรการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลภายในประเทศ 2) มาตรการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลให้กับต่างประเทศ และสำหรับกลุ่มสหภาพยุโรปได้แบ่งรูปแบบการแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลออกเป็น 2 กรณีกล่าวคือ 1)การแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลกับบุคคลหรือหน่วยงานที่สามเพื่อใช้ในวัตถุประสงค์ร่วมกันภายในสหภาพยุโรป 2) การแบ่งปันที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนข้อมูลส่วนบุคคลสหภาพยุโรปหรือองค์การระหว่างประเทศ ซึ่งรูปแบบการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลดังนี้ประเทศไทยนำรูปแบบการคุ้มครองสำหรับแบ่งปันข้อมูลส่วนบุคคลมาพิจารณาประกอบร่วมด้วย

ข้อเสนอแนะการวิจัย

รูปแบบการบริหารจัดการสารสนเทศตามพระราชบัญญัติการคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏ เป็นการศึกษาและวิเคราะห์จากบริบทของมหาวิทยาลัยราชภัฏ การนำผลการวิจไปใช้ควรศึกษาและวิเคราะห์จากบริบทของสถาบันนั้นๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Royal Gazette Volume 136 (Part 69 A). *Personal Data Protection Act,* 2019. (in Thai)

[2] K. Thitsadikhun. (2023, February 15). *Surveying the readiness of the government sector to comply with 'PDPA'.* [Online]. Available: https://tdri.or.th/2022/07/pdpa-the-government-duties/. 2022. (in Thai)

[3] K. Silalai, "Innovative leadership of school administrators in the Triam Udom Suksa Pattanakarn School group," *Journal of MCU Ubon Review,* vol. 8, no. 1, pp. 355-366, 2022. (in Thai)

[4] Endatoth Company Limited. (2023, February 15). *Personal Data Protection Act 2019.* Available: https://cookiewow.com/th/privacy (in Thai)

[5] R. Jeansuti, "The Information System Management Model for Educational Profession Services of the Teachers'Council of Thailand Consistent with Thailand 4.0," Veridian E-Journal,Silpakorn University, vol. 11, no. 3, pp. 572-588, 2018. (in Thai)

[6] Saengrawee Wipulakhom and Sarawut Pitiyasak., "Personal data protection law problems Biodata type", *Journal: Sukhothai Thammathirat Open University*, [Online]. Vol. 34, no. 2, pp. 36-59, 2021. Available: https://he02.tci- thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/153571/111846 (in Thai)

[7] K. Wongsawat and W. Ratchatranon, "Knowledge and understanding of the Protection Act Personal information 2019 of Provincial Electricity Authority employees Head office,"*Kasetsart University Political Science Review Journal (KUPSRJ),* vol. 7, no. 2, pp. 53-67, 2020. (in Thai)

[8] J. W. Best, *Research in Education, 3nd. ed.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hell, 1997.

[9] A. Pomsathit, "Guidelines for managing information systems for the protection of personal information of government agencies," *Journal of science and technology,* vol. 4, no. 1, pp. 135-148, 2021. (in Thai)

[10] P. Diod. "Appropriate format for sharing personal data for public administration within the framework of the Personal Data Protection Act," *Journal of MCU Nakhondhat,* vol. 9, no. 10, pp. 124-137, 2022 (in Thai)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

Development of Information Systems for Supply Chain Management of Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla Province

เอกรินทร์ วาโย[1*], กุลยุทธ บุญเซ่ง[2] และ ธีระเดช เพชรแก้ว[3]

Ekkarin Wayo[1*], Kulyuth Boonseng[2] and Teeradej Phetkaew[3]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและไอโอที คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา[1*],
สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา[2] และ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา[3]

Department of Information Technology and IoT, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University[1*],
Department of Logistics Engineering, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University[2] and
Department of Business Computer , Faculty of Management Science, Songkhla Rajabhat University[3]

E-Mail : ekkarin.wa@skru.ac.th[1*], kulyuth.bo@skru.ac.th[2], teeradej.ph@skru.ac.th[3]

(Received: March 6, 2023; Revised: April 4, 2023; Accepted: April 24, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยใช้วิธีแบบเจาะจง ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านโลจิสติกส์ รวมจำนวน 5 คน 2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศ รวมจำนวน 125 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา มีการทำงานหลัก 6 โมดูล ประกอบด้วย (1) จัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ (2) จัดการข้อมูลของลูกค้า (3) จัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ (4) จัดการสต๊อกสินค้า (5) การสั่งซื้อสินค้า และ (6) ออกรายงานสรุปผลข้อมูล ระบบสารสนเทศทำงานแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้ตามสิทธิ์ที่กำหนด 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$=4.84) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$=4.88) ระบบสารสนเทศช่วยลดเวลาในการทำงานโดยเวลาเฉลี่ยของทุกงานก่อนใช้ระบบ 9.74 นาที และหลังจากใช้ระบบ 4.53 นาที ลดลง 5.21 นาที คิดเป็นร้อยละ 53.47 และจากการวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติทดสอบทีพบว่า ค่า p-value ของทุกงานมีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 (α=.05) จึงสรุปได้ว่า หลังจากใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ ทำให้เวลาการทำงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนี้มีประโยชน์สามารถบริหารจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลาได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : แนวคิดอไจล์, ระบบสารสนเทศ, โซ่อุปทาน ,วิสาหกิจชุมชน, ลูกตาลกรอบ

ABSTRACT

The objectives of this research are to 1) Design and develop an information system to manage the supply chain of the Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla Province, 2) Evaluate the efficiency of the information system in managing the supply chain of the Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla and 3) Study user satisfaction with the information system for managing the supply chain of the Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla. The target groups were selected using specific methods, including 1) five information technology and logistics experts and 2) Survey 125 users to determine their satisfaction with the information system. The research tools included the information system itself, a system performance evaluation form, and a system user satisfaction assessment form. Statistical methods employed for data analysis included t-tests, means, and standard deviations.

The research findings are as follows: 1) the information system managing the supply chain of the Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla Province comprises six modules: (1) information management of raw material suppliers, (2) customer information management, (3) raw material ordering management, (4) product inventory management, (5) product ordering, and (6) data reporting. The system operates as a web application, with user access tailored to specific rights. 2) Experts evaluated the system's efficiency at the highest level ($\bar{x}$=4.84). 3) Users expressed the highest level of satisfaction with the system ($\bar{x}$=4.88). The implementation of the information system reduced task completion time significantly, from an average of 9.74 minutes before implementation to 4.53 minutes after, representing a reduction of 5.21 minutes (53.47%). T-test analysis indicated that the p-values for all tasks were consistently below .05 (α=.05), demonstrating statistical significance in reducing working hours after system implementation. In conclusion, the developed information system effectively manages the supply chain of the Ban Phang Tia Crispy Toddy Palm Community Enterprise in Songkhla Province with enhanced accuracy, speed, and efficiency.

Keywords : Agile, Information system, Supply Chain, Community enterprise, Crispy toddy palm

บทนำ

ปัจจุบันระบบสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินงานของธุรกิจอย่างกว้างขวาง หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนได้นำระบบสารสนเทศมาใช้งานเพื่อช่วยจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ในส่วนของภาครัฐได้สนับสนุนให้ชุมชนนำระบบสารสนเทศไปประยุกต์ใช้กับการทำงานของตนเองเพื่อช่วยยกระดับให้กระบวนการทำงานและการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น การนำระบบสารสนเทศไปประยุกต์ใช้งานของชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร กลุ่มการท่องเที่ยง กลุ่มสินค้า OTOP เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายภาครัฐตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 เน้นพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี โดยดำเนินการควบคู่กับการส่งเสริมผู้ประกอบการที่ผลิตได้ ขายเป็น [1] สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้นำระบบสารสนเทศไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของกองส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน กรมส่งเสริมการเกษตร ยุทธศาสตร์ที่ 3 การส่งเสริมและสนับสนุนวิสาหกิจชุมชนและเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน ได้กำหนดกลยุทธ์ด้านการพัฒนาระบบและเครือข่ายข้อมูลสารสนเทศวิสาหกิจชุมชนให้จัดทำระบบสารสนเทศเพื่อตอบสนองปัญหาและความ

ต้องการของชุมชนในการประกอบวิสาหกิจชุมชน และกลยุทธ์ด้านการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ ให้มีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของวิสาหกิจชุมชนทางสื่อมวลชนต่าง ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจให้สาธารณชนทั่วไป รวมทั้งใช้ระบบและเครือข่ายสารสนเทศข้อมูลวิสาหกิจชุมชน เป็นแหล่งเรียนรู้และค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนแก่ บุคคลทั่วไปได้ด้วย [2] เป็นการส่งเสริมคุณภาพของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนให้เป็นที่รู้จักต่อบุคคลทั่วไป และสร้างความน่าเชื่อถือให้กับกลุ่มและผลิตภัณฑ์ของกลุ่มวิสาหกิจนั้น ๆ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมวิสาหกิจชุมชนให้เข้มแข็งสามารถพึ่งพาตนเองได้ ส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน

ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ดำเนินการผลิตสินค้าโดยนำวัตถุดิบในชุมชนคือ ลูกตาลโตนด มาแปรรูปเป็นลูกตาลกรอบโดยใช้สูตรและส่วนผสมที่คิดค้นขึ้นมาเอง มีรสชาติอร่อยจำหน่ายในราคาถูก จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค วิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบมีศักยภาพ และขีดความสามารถในการดำเนินงานทำให้เกิดรายได้ สามารถพึ่งตนเองช่วยสร้างเศรษฐกิจชุมชนให้เข้มแข็ง แต่จากการศึกษาเชิงลึกพบว่าปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินกิจกรรมที่ผ่านมาคือ ขาดการวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อการผลิต ขาดข้อมูลข่าวสารด้านการตลาด รวมทั้งขาดความสัมพันธ์ของทุกฝ่ายในโซ่อุปทานการผลิต ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในด้านการดำเนินงาน และผลผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งหากมีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยจัดการโซ่อุปทานมาสนับสนุนในการทำงาน มีการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ใช้เวลาน้อยในการพัฒนาระบบ ตรงกับข้อมูลและความต้องการของวิสาหกิจชุมชน จะสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพและยกระดับการดำเนินงานของการจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น [3]

กระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศมีความสำคัญซึ่งโดยทั่วไปนักพัฒนาระบบนิยมใช้กระบวนการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ประกอบด้วย 2 แนวคิดได้แก่ แบบน้ำตก (Waterfall Model) ซึ่งเหมาะกับระบบงานที่มีการระบุความต้องการของผู้ใช้ครบถ้วนชัดเจน [4] และแบบอไจล์ (Agile Model) เหมาะกับระบบงานที่มีความยืดหยุ่นต่อการปรับเปลี่ยนความต้องการ ผู้ใช้งานมีส่วนร่วมในการพัฒนา [5] นอกจากนี้แนวคิดแบบอไจล์ช่วยให้การพัฒนาระบบมีความต่อเนื่อง มีความรวดเร็ว และสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งานสูงกว่า [4] ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในการนำแนวคิดแบบอไจล์มาใช้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์ด้วยกระบวนการสกรัม มุ่งเน้นการทำงานทีละส่วนแบบมีส่วนร่วมของทีมพัฒนาระบบกับทีมผู้ใช้งาน การทำงานเป็นทีมโดยกำหนดเป้าหมายระยะสั้น มีความรวดเร็วในการพัฒนา ยืดหยุ่น และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขการทำงานได้ตลอดเวลาเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด [6]

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตาพัชญ์ ไชยสิทธิ์ [7] ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ศึกษาความต้องการใช้งานข้อมูลเพื่อการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ และพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดกรห่วงโซ่อุปทาน โดยมีกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

เกษตรกร คู่ค้า ผู้ซื้อกล้วย และผู้ใช้งานระบบ ซึ่งอาศัยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ มีขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 402 ตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ที่กลุ่มตัวอย่างต้องการคือ การนำผลผลิตที่ได้ขายส่งให้กับผู้ซื้อรายใหญ่ และผู้ซื้อรายย่อยโดยไม่ผ่านคู่ค้า การจัดส่งให้ทันเวลา และลดภาระค่าใช้จ่ายในการขนส่งผลผลิตไปยังปลายทาง ซึ่งการนำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการห่วงโซ่อุปทานมาช่วยในการดำเนินการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารลดปัญหาด้านการบริหารจัดการ การจัดการขนส่ง และช่วยเพิ่มรายได้ของผลผลิตที่เกษตรกรผลิตขึ้น

พัชราภรณ์ หงษ์สิบทอง [8] ได้ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้าทอ จังหวัดน่าน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) จัดเก็บ และรวบรวมข้อมูลวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้าทอ จังหวัดน่าน 2) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้าทอ จังหวัดน่าน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลวิสาหกิจชุมชนกลุ่มผ้าทอ จังหวัดน่าน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ได้แก่ ภาษาโปรแกรม Python โปรแกรม MySQL สำหรับจัดการฐานข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลวิสาหกิจชุมชนสามารถทำงานผ่านเว็บบราวเซอร์ โดยมีการทำงานหลัก 4 ระบบ ประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีมากทุกด้าน ($\bar{x}$=4.55) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งนระบบอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.46) จากผลการวิจัยประสิทธิภาพของระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลวิสาหกิจชุมชนผ้าทอจังหวัดน่านอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องและแม่นยำ สามารถบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติยา ปัญญา และคณะ [9] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านสร้าง อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านสร้าง อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา หาประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชนสร้าง อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีคำเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.19 มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของผู้ใช้งานสองกลุ่ม คือ ผู้ค้าร่วม พบว่าคำเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.70 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด และสมาชิกผู้ใช้ระบบ (ลูกค้า) พบว่าคำเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.79 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้และเป็นไปตามสมมติฐาน

รัตน์ชฎาพร ศรีสุระ และคณะ [6] ได้พัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านท่ากอ ตำบลนาจะหลวย อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์ ศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแพลตฟอร์มออนไลน์สำหรับส่งเสริมศักยภาพวิสาหกิจชุมชน และศึกษาจากกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) กลุ่มผู้ศึกษาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์ม ได้แก่ อาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ จำนวน 6 คน นักวิชาการหรือผู้ปฏิบัติงานของภาครัฐและเอกชนในการพัฒนาวิสาหกิจชุมชุน จำนวน 3 คน รวมทั้งสิ้น จำนวน 9 คน และ 2) กลุ่มผู้ทดลองใช้แพลตฟอร์ม จำนวน 75 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกการประชุม แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ และแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้งานที่มีต่อแพลตฟอร์มออนไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า แพลตฟอร์มออนไลน์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อ ใช้แนวคิดอไจล์ (Agile) และใช้กระบวนการสกรัม (Scum) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ มีการยอมรับเทคโนโลยีและนำไปใช้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.61, SD.=0.54)

เอกรินทร์ วาโย [10] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานวิสาหกิจชุมชน การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและวิเคราะห์การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในวิสาหกิจชุมชน พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุน

งานวิสาหกิจชุมชน และประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบ พัฒนาขึ้นตามหลักการของวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) ในรูปแบบของ V-Model ด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) และ Yi Framework ใช้มายเอสคิวแอล (MySQL) สำหรับจัดการฐานข้อมูล เชื่อมต่อกับโปรแกรมไลน์ผ่านทาง Line API เพื่อทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับกลุ่มผู้ใช้วิสาหกิจชุมชน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานวิสาหกิจชุมชน แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบสารสนเทศจำนวน 3 คน และแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโดยสมาชิกของวิสาหกิจชุมชนในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา จำนวนทั้งหมด 110 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศมีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของวิสาหกิจชุมชน การประเมินประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$=4.75) และผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{x}$=4.64) ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานเพื่อสนับสนุนการทำงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนได้ตรงกับความต้องการและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมิน โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

2. กลุ่มเป้าหมาย

การประเมินประสิทธิการทำงานของระบบสารสนเทศประกอบด้วยกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 คน และด้านโลจิสติกส์ 2 คน รวมจำนวน 5 คน คัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศประกอบด้วยกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

2.2 สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะจังหวัดสงขลา โดยเข้าร่วมเป็นสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 15 คน

2.3 เกษตรกรประกอบอาชีพทำสวนตาลโตนด ในพื้นที่อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา จำนวน 40 คน

2.4 คู่ค้า/ร้านค้า ที่ซื้อสินค้าลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะจังหวัดสงขลาไปจำหน่าย จำนวน 30 คน

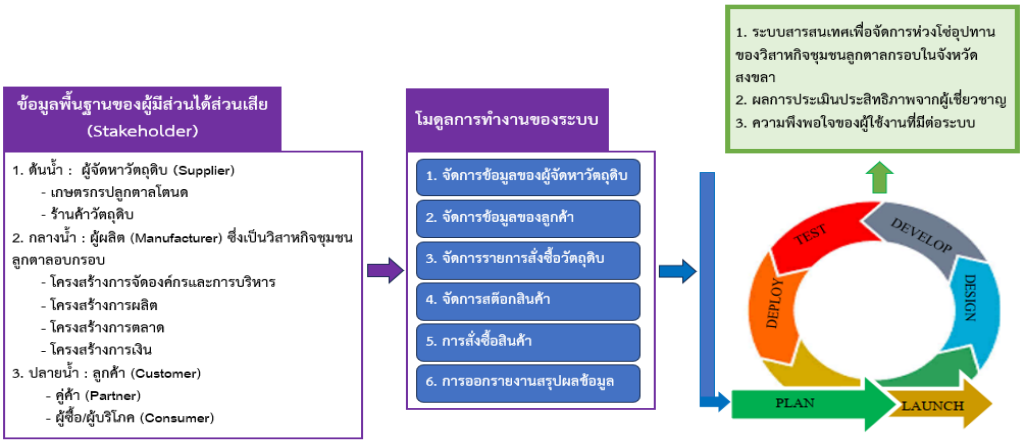
2.5 ลูกค้า/ผู้บริโภค ที่ซื้อสินค้าลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะจังหวัดสงขลาไปรับประทาน จำนวน 40 คน

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) เพื่อศึกษาข้อมูลด้านโครงสร้างการจัดองค์กรและการบริหารงาน การบริหารจัดการโซ่อุปทาน โครงสร้างการผลิต และโครงสร้างการตลาด ตลอดจนปัญหาและศักยภาพในด้านต่าง ๆ ของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ นำข้อมูลมาวิเคราะห์และพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา โดยใช้แนวคิดอไจล์เพื่อให้สามารถพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็วและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัย ไว้ 2 ข้อคือ 1) ประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจ

ชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลาอยู่ในระดับดีขึ้นไป และ 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลาอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบแนวคิดของการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

3.1 ศึกษาแนวทางการจัดการโซ่อุปทาน

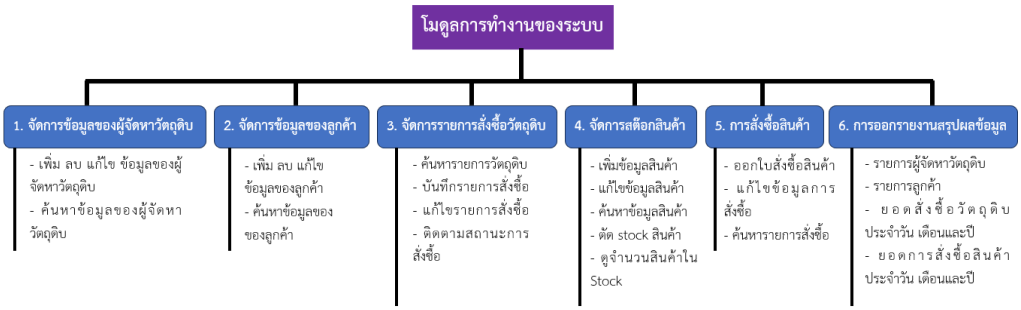
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา รวบรวม วิเคราะห์และสังเคราะห์ หลักการของทฤษฎีการจัดการโซ่อุปทาน การรวบรวมและร่วมมือของทุกองค์กรของ Kotler [11] และกิจกรรมในโซ่อุปทานให้เข้ากัน สอดคล้องกับการแปรรูปในการผลิตและการไหลของวัตถุดิบจนถึงผู้บริโภคโดยสร้างการไหลของข้อมูลตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำที่ดี และทฤษฎีโซ่คุณค่า (Value Chain Theory) ของ Porter [12] จากนั้นผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อศึกษา และรวบรวมข้อมูลจากวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะประกอบด้วย โครงสร้างการจัดองค์กร โครงสร้างการผลิต โครงสร้างการตลาด โครงสร้างทางการเงิน นอกจากนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเกษตรกรปลูกตาลโตนด และลูกค้าซึ่งประกอบด้วย คู่ค้า และผู้ซื้อผลิตภัณฑ์ลูกตาลกรอบไปจำหน่ายและบริโภค จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ออกแบบการจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนได้ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 โซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

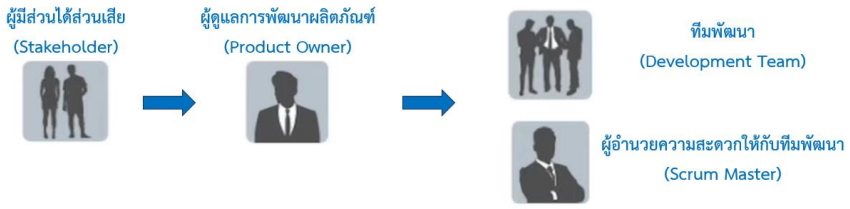
3.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ (User Stories)

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์สมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความต้องการจากผู้ใช้งานโดยใช้วิธี Prototyping Model [13] ในการหาความต้องการของผู้ใช้งานระบบจะทำเป็นต้นแบบของโปรแกรมรวมทั้งการจัดเก็บ และการแสดงผลข้อมูลเพื่อเป็น

ตัวอย่างการใช้งานให้กับสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ และนำแนวคิดอไจล์มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยศึกษาข้อมูลทั่วไป รวบรวมความต้องการ และจำแนกงานที่สำคัญสิ่งที่ต้องทำ ซึ่งความต้องการของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศสรุปได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสารสนเทศ



ภาพที่ 4 บุคคลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบตามแนวคิดอไจล์

3.3 แบ่งงานย่อย ๆ ตามลำดับความสำคัญ (Product Backlog)

ดำเนินการวิเคราะห์ และแบ่งการทำงานของระบบสารสนเทศออกเป็น 6 โมดูล ซึ่งเป็นงานทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา (Product Backlog) และเรียงลำดับความสำคัญของงานตามระยะเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนา (Weighted Shortest Job First: WSJF) งานทั้งหมดได้แก่ 1) จัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ 2) จัดการข้อมูลของลูกค้า 3) จัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ 4) จัดการสต๊อกสินค้า 5) การสั่งซื้อสินค้า และ 6) ออกรายงานสรุปผลข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของงานและระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาของโมดูลทั้งหมดมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

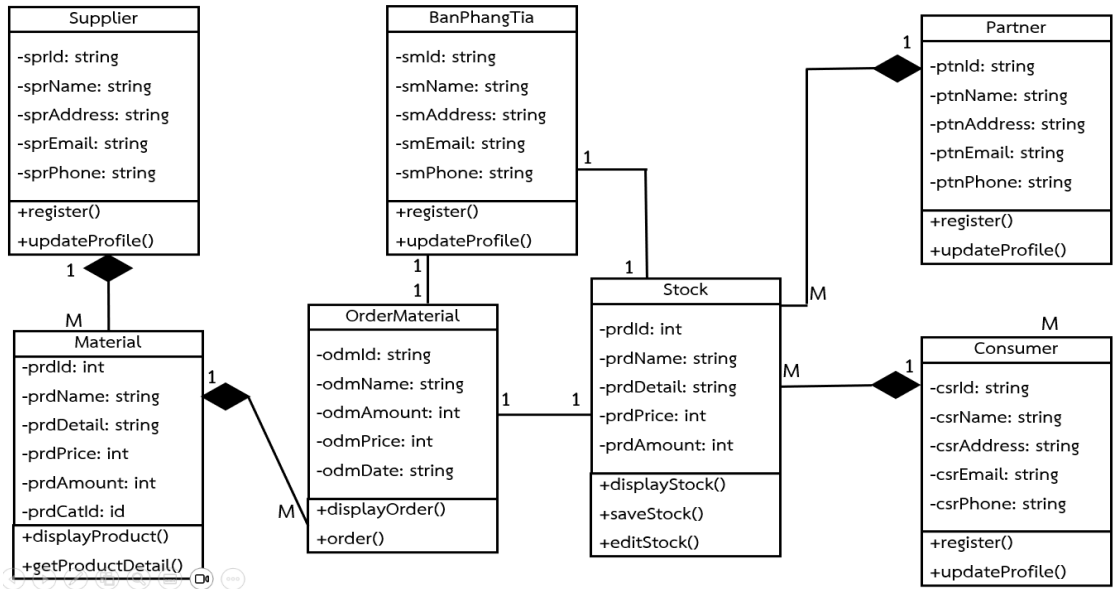
ตารางที่ 1 ลำดับความสำคัญและระยะเวลาในการพัฒนางานทั้ง 6 โมดูล

ลำดับความสำคัญ	ชื่อโมดูล/งาน	ระยะเวลาที่ใช้ (สัปดาห์)
1	จัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ	1
2	จัดการข้อมูลของลูกค้า	2
3	จัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ	2
4	จัดการสต๊อกสินค้า	2
5	การสั่งซื้อสินค้า	3
6	ออกรายงานสรุปผลข้อมูล	3

จากข้อมูลในตารางที่ 1 เป็นการจัดลำดับความสำคัญของงานที่ต้องทำในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ให้เสร็จสมบูรณ์ทั้ง 6 โมดูลต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระบบทั้งหมด 13 สัปดาห์ หรือประมาณ 3 เดือน กับ 1 สัปดาห์

3.4 ออกแบบระบบฐานข้อมูล

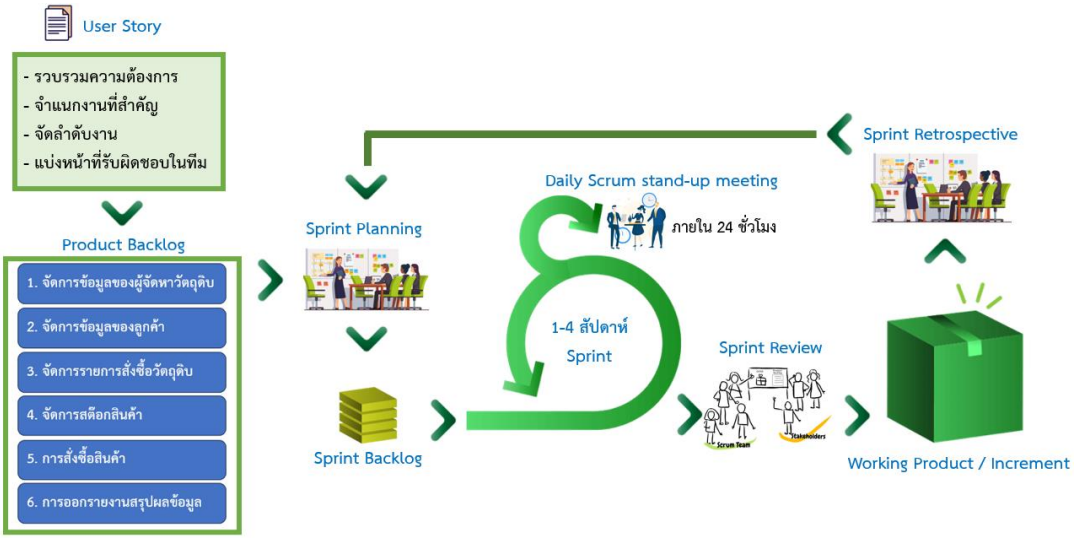
ผู้วิจัยได้นำความต้องการใช้งานทั้ง 6 โมดูล มาวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภาพคลาสของระบบสารสนเทศ

3.5 พัฒนาระบบสารสนเทศ

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบด้วยภาษา Python ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาแบบ Web Responsive ด้วย Django Framework เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั้งอุปกรณ์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ และเลือกงานจาก Project Backlog ตามลำดับความสำคัญของงานเพื่อนำมาออกแบบรายละเอียดการทำงาน เขียนโปรแกรม และพัฒนาที่ละโมดูลตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็นและสัมผัสกับระบบได้อย่างรวดเร็ว โดยแบ่งงานออกเป็นวงรอบด้วยกระบวนการสกรัม (Scrum) ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 วงรอบการทำงานของกระบวนการสกรัม

การพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้กระบวนการสกรัมมีขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

3.5.1 การวางแผนการทำงาน (Sprint Planning) ทีมพัฒนาจะดึงงานที่ละโมดูลจาก Product Backlog มาวางแผนการทำงานโดยออกแบบกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของงาน และเริ่มพัฒนาระบบตาม Sprint Backlog ที่ได้กำหนดไว้ ทีมพัฒนาจะประชุมทุกวัน (Daily Meeting) เพื่อติดตามงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการทำงาน และเสนอปัญหาที่พบระหว่างทำงานเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาในการพัฒนาระบบในแต่ละ Sprint 1 - 4 สัปดาห์

3.5.2 ทดสอบส่วนงานโดยผู้ใช้งาน (Sprint Review) เมื่อพัฒนาระบบในโมดูลนั้นเสร็จ ทีมพัฒนาจะนำระบบไปนำเสนอให้ผู้ใช้งานดูการทำงานจริงเพื่อพิจารณาความถูกต้อง และตรงกับความต้องการหรือไม่ ซึ่งผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ มาปรับแก้การทำงานของโมดูลนั้นอีกครั้ง ทำการบันทึกและเพิ่มเติมความก้าวหน้าของการพัฒนาระบบงานไว้ใน Working product/Increment

3.5.3 สรุปผลหลังจากนำระบบให้ผู้ใช้งานดู (Sprint Retrospective) ทีมพัฒนาและ Scrum Master จะประชุมเพื่อสรุปผลจากการนำเสนอระบบให้ผู้ใช้งานดู ร่วมกันพิจารณาถึงกระบวนการและเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการพัฒนาระบบงานที่ผ่านมา เป็นแนวทางในการพัฒนางานในโมดูลอื่น ๆ ต่อไป และจะวนรอบเข้าสู่ขั้นตอนการวางแผนการทำงาน (Sprint Planning) เพื่อพัฒนางานในโมดูล ต่าง ๆ จนเสร็จสิ้นทุกโมดูล

3.6 ประเมินประสิทธิภาพการทำงาน

หลังจากพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา เสร็จครบทุกโมดูล ผู้วิจัยได้ติดตั้งระบบสารสนเทศไว้บนเครื่องแม่ข่ายซึ่งเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านโลจิสติกส์ รวมทั้งหมด 5 คน ได้ทดสอบการใช้งานระบบ พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ และได้ปรับแก้การทำงานของระบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.7 ศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

ผู้วิจัยให้ผู้ใช้งานซึ่งประกอบด้วย สมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา จำนวน 15 คน เกษตรกรประกอบอาชีพทำสวนตาลโตนด จำนวน 40 คน คู่ค้า/ร้านค้า จำนวน 30 คน และลูกค้า/ผู้บริโภค จำนวน 90 คน ทดลองใช้งานระบบสารสนเทศที่ได้พัฒนาเสร็จเรียบร้อยและความพึงพอใจในการใช้งาน

โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ซึ่งผ่านการคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) [14]

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าสถิติค่าที (t-test) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [15] โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังตารางที่ 2

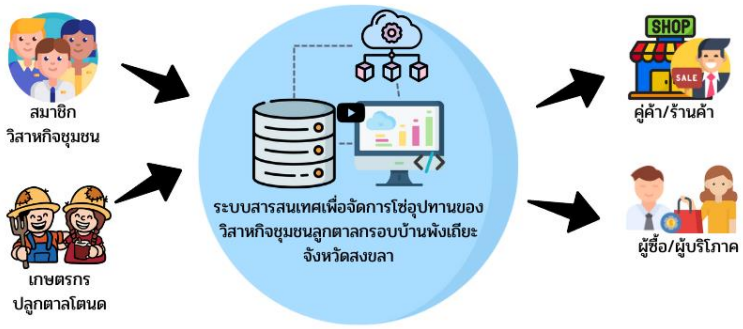
ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนประเมินความพึงพอใจ

ระดับเกณฑ์การให้คะแนน		ความหมาย
เชิงคุณภาพ	เชิงปริมาณ	
มากที่สุด	4.51-5.00	ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
มาก	3.51-4.50	ความพึงพอใจในระดับมาก
ปานกลาง	2.51-3.50	ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
น้อย	1.51-2.50	ความพึงพอใจในระดับน้อย
น้อยที่สุด	0.00-1.50	ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

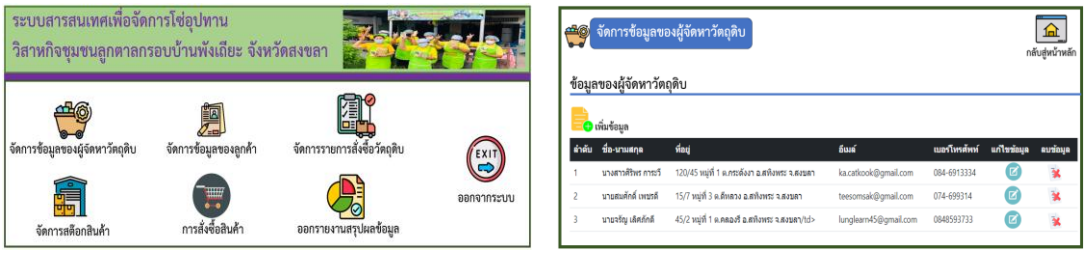
1.1 ผลการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา พบว่าระบบมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกตาลโตนด ส่วนของคู่ค้า/ร้านค้า และส่วนของผู้ซื้อ/ผู้บริโภค แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

จากภาพที่ 7 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา จะทำงานร่วมกันผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

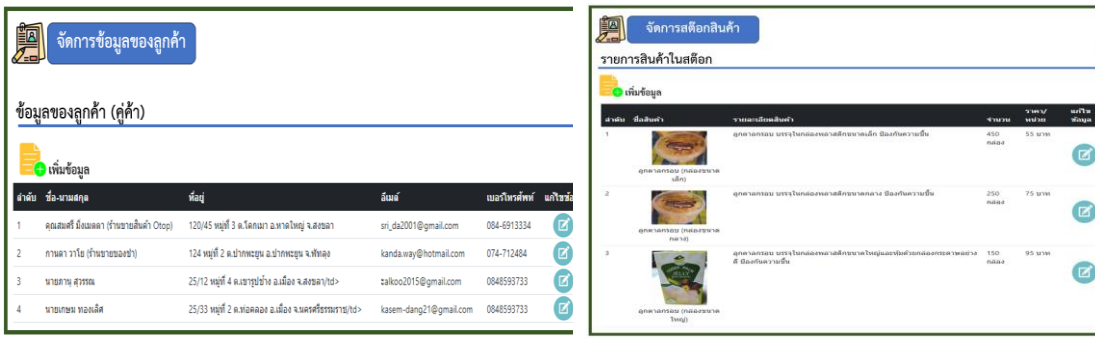
1.2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาระบบด้วยภาษา Python ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาในรูปแบบของ Web Responsive ด้วย Django Framework พบว่าระบบสารสนเทศประกอบด้วยการทำงานหลัก 6 โมดูล ได้แก่ 1) จัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ 2) จัดการข้อมูลของลูกค้า 3) จัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ 4) จัดการสต๊อกสินค้า 5) การสั่งซื้อสินค้า และ 6) ออกรายงานสรุปผลข้อมูล ดังภาพที่ 8 ถึง ภาพที่ 15



(ก) (ข)

ภาพที่ 8 (ก) การทำงานหลักของระบบ และ (ข) การจัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ

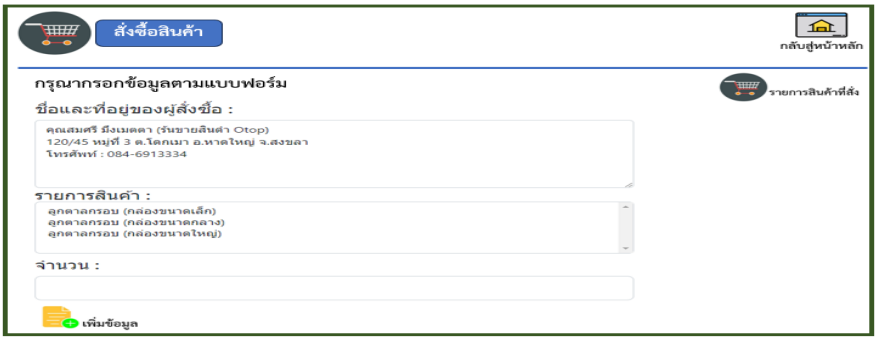
จากภาพที่ 8 (ก) และ (ข) แสดงหน้าหลักของระบบสำหรับเชื่อมโยงไปหน้าอื่น ๆ และการจัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ โดยสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต่าง ๆ ได้



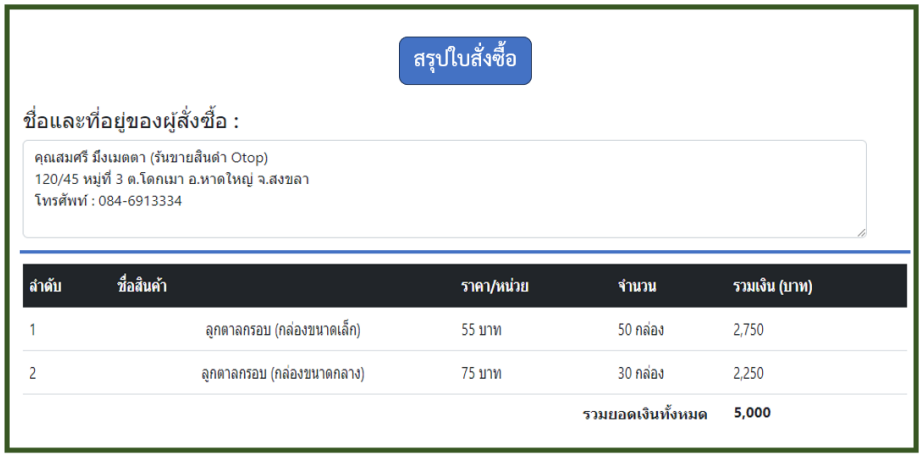
(ก) (ข)

ภาพที่ 9 (ก) การจัดการข้อมูลของลูกค้า และ (ข) การจัดการสต๊อกสินค้า

จากภาพที่ 9 (ก) และ (ข) แสดงการจัดการข้อมูลของลูกค้า และการจัดการสต๊อกสินค้า โดยผู้ใช้งานสามารถ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ



ภาพที่ 10 แบบฟอร์มการสั่งซื้อสินค้า



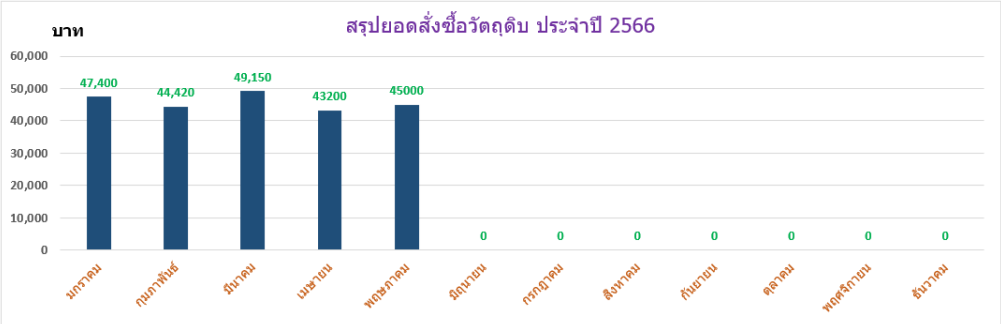
สรุปใบสั่งซื้อ

ชื่อและที่อยู่ของผู้สั่งซื้อ :

คุณสมศรี มีงเมดตา (รันขายสินค้า Otop)
120/45 หมู่ที่ 3 ต.โดกเมา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
โทรศัพท์ : 084-6913334

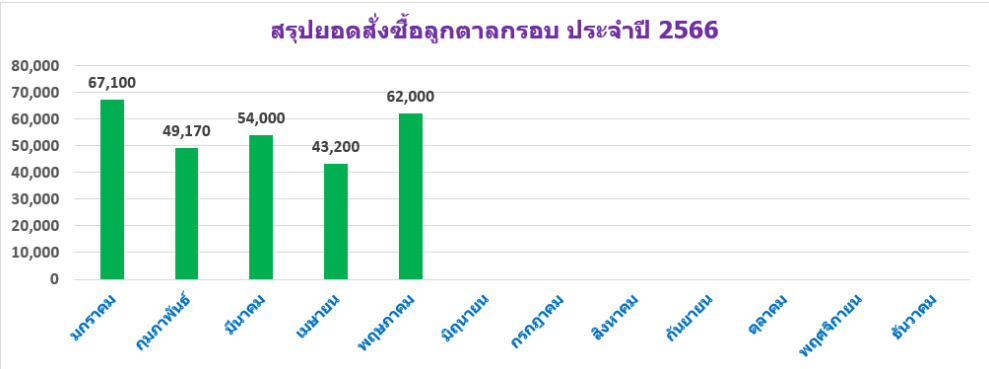
ลำดับ	ชื่อสินค้า	ราคา/หน่วย	จำนวน	รวมเงิน (บาท)
1	ลูกตาลกรอบ (กล่องขนาดเล็ก)	55 บาท	50 กล่อง	2,750
2	ลูกตาลกรอบ (กล่องขนาดกลาง)	75 บาท	30 กล่อง	2,250
			รวมยอดเงินทั้งหมด	5,000

ภาพที่ 11 สรุปยอดการสั่งซื้อ



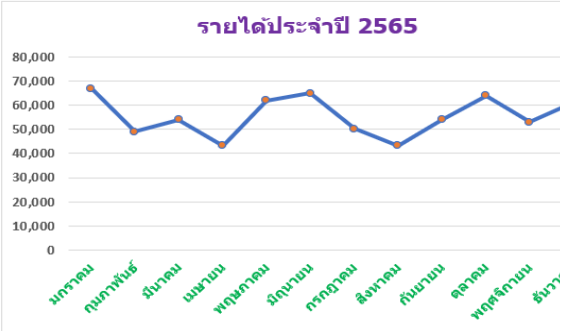
ภาพที่ 12 รายงานสรุปยอดสั่งซื้อวัตถุดิบประจำปี

จากภาพที่ 12 ระบบจะแสดงรายงานสรุปยอดสั่งซื้อวัตถุดิบประจำปี สามารถระบุปีที่ต้องการเพื่อดูรายงานสรุปย้อนหลังได้

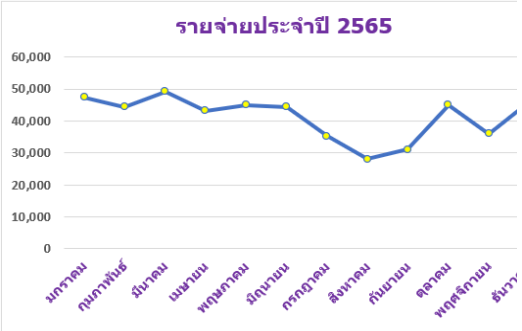


ภาพที่ 13 รายงานสรุปยอดสั่งซื้อลูกตาลกรอบประจำปี

จากภาพที่ 13 ระบบจะแสดงรายงานสรุปยอดสั่งซื้อลูกตาลกรอบประจำปี โดยผู้ใช้งานสามารถระบุปีที่ต้องการเพื่อดูรายงานสรุปย้อนหลังได้



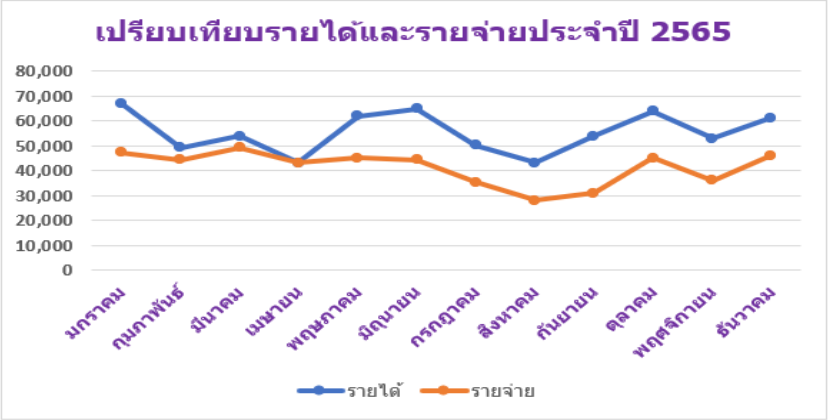
(ก)



(ข)

ภาพที่ 14 (ก) รายงานสรุปรายได้ประจำปี และ (ข) รายงานสรุปรายจ่ายประจำปี

จากภาพที่ 14 ระบบจะแสดงรายงานสรุปรายได้ประจำปี และรายจ่ายประจำปี โดยผู้ใช้งานสามารถระบุปีที่ต้องการเพื่อดูรายงานสรุปย้อนหลังได้



ภาพที่ 15 รายงานเปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายประจำปี

จากภาพที่ 15 ระบบจะแสดงรายงานเพื่อเปรียบเทียบรายได้และรายจ่ายประจำปี ผู้ใช้งานสามารถระบุปีที่ต้องการ และนำข้อมูลไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตสินค้าได้ต่อไป

1.3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการทำงานก่อนใช้ระบบสารสนเทศและหลังใช้ระบบสารสนเทศ โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานจากสมาชิกของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ โดยมีผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการทำงานก่อนใช้และหลังใช้ระบบสารสนเทศ

งาน	เวลาเฉลี่ยการทำงานก่อนใช้ระบบ (นาที)	เวลาเฉลี่ยการทำงานหลังใช้ระบบ (นาที)	การเปลี่ยนแปลง (นาที)	t	p-value (sig)
1. การจัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ	11.666	5.066	6.600	28.082	.000
2. การจัดการข้อมูลของลูกค้า	10.866	5.533	5.333	10.583	.000
3. การจัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ	10.733	5.266	5.467	16.261	.000
4. การจัดการสต๊อกสินค้า	8.200	4.200	4.00	13.663	.000
5. การสั่งซื้อสินค้า	8.866	3.600	5.266	25.535	.000
6. การออกรายงานสรุปผลข้อมูล	8.133	3.533	4.600	35.133	.000
เวลาเฉลี่ยโดยรวม	9.744	4.533	5.211		

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของเวลาการทำงานก่อนใช้ระบบสารสนเทศกับหลังใช้ระบบสารสนเทศในภาพรวมพบว่า เวลาเฉลี่ยของทุกงานก่อนใช้ระบบ 9.744 นาที และหลังจากใช้ระบบ 4.533 นาที ลดลง 5.211 นาที คิดเป็นร้อยละ 53.47 และจากการวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติทดสอบทีพบว่า ค่า p-value ของทุกงานมีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 (α=.05) จึงสรุปได้ว่า หลังจากใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะทำให้เวลาการทำงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

ผู้วิจัยดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศ 5 คน ประเมินผลประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศ มีผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสารสนเทศ

ประเด็นคำถาม	ค่าการประเมิน		
	$\bar{x}$	SD.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function)	4.80	0.44	มากที่สุด
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability)	4.60	0.54	มากที่สุด
4. ด้านประสิทธิภาพ (Performance)	4.80	0.44	มากที่สุด
5. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security)	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.84	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่าทุกด้านมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.84) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านตรงตามความต้องการ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ด้านสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ ด้านประสิทธิภาพ ด้านความง่ายต่อการใช้งานตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา

ผู้วิจัยให้ผู้ใช้งานทั้งหมด 125 คน ทดลองใช้งานระบบสารสนเทศ และสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบ โดยมีผลความพึงพอใจดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศ

ประเด็นคำถาม	ค่าการประเมิน		
	$\bar{x}$	SD.	ระดับคุณภาพ
1. ความตรงกับความต้องการในการใช้งาน	4.91	0.37	มากที่สุด
1.1 การจัดการข้อมูลของผู้จัดหาวัตถุดิบ	4.91	0.35	มากที่สุด
1.2 การจัดการข้อมูลของลูกค้า	4.92	0.40	มากที่สุด
1.3 จัดการรายการสั่งซื้อวัตถุดิบ	4.92	0.32	มากที่สุด
1.4 การจัดการสต๊อกสินค้า	4.88	0.45	มากที่สุด
1.5 การสั่งซื้อสินค้า	4.88	0.45	มากที่สุด
1.6 การออกรายงานสรุปผลข้อมูล	4.96	0.20	มากที่สุด
2. ความง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.47	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมและมาตรฐานในการออกแบบหน้าจอ	4.74	0.54	มากที่สุด
4. ความสามารถในการจัดการข้อมูล	4.81	0.45	มากที่สุด
5. ความปลอดภัยของข้อมูล	4.89	0.31	มากที่สุด
6. ความปลอดภัยในการเข้าใช้งานของระบบ	4.89	0.34	มากที่สุด
7. ประโยชน์ต่อการนำระบบไปใช้งาน	4.94	0.23	มากที่สุด
โดยรวม	4.88	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่า ทุกด้านมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.88) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านประโยชน์ต่อการนำระบบไปใช้งาน ด้านความตรงกับความต้องการในการใช้งาน ด้านความปลอดภัยของข้อมูล ด้านความปลอดภัยในการเข้าใช้งานของระบบ ด้านความสามารถในการจัดการข้อมูล ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านความเหมาะสมและมาตรฐานในการออกแบบหน้าจอ ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1. ออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา พบว่าระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลามี 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ส่วนของเกษตรกรผู้ปลูกตาลโตนด ส่วนของคู่ค้า/ร้านค้า และส่วนของผู้ซื้อ/ผู้บริโภค พัฒนาระบบด้วยภาษา Python ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL และพัฒนาในรูปแบบ Web Responsive ด้วย Django Framework เพื่อให้สามารถแสดงผลและใช้งานได้บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดอไจล์ด้วยกระบวนการสกรัมในการพัฒนาระบบ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระบบทั้งหมดเพียง 13 สัปดาห์ ทำให้การพัฒนาระบบมีความสะดวกและเสร็จสมบูรณ์อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ รัตน์ชฎาพร ศรีสุระ และคณะ [6] ที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านท่ากอ ตำบลนาจะหลวย

อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แนวคิดแบบอไจล์ พบว่าแพลตฟอร์มออนไลน์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านท่าก่อ ใช้แนวคิดอไจล์ (Agile) และใช้กระบวนการสกรัม (Scum) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ มีการยอมรับเทคโนโลยีและนำไปใช้อยู่ในระดับมากที่สุด การนำแนวคิดอไจล์มาใช้ในการพัฒนาระบบจะทำให้เกิดความรวดเร็วในการพัฒนา และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด

2. ประเมินประสิทธิภาพสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบสารสนเทศประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน พบว่าทุกด้านมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.84) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ได้กำหนดเอาไว้ สอดคล้องกับการศึกษาของ จิตาพัชญ์ ไชยสิทธิ์ [7] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานกล้วยในเขตจังหวัดนครสวรรค์ พบว่าการนำระบบสารสนเทศมาใช้จัดการห่วงโซ่อุปทานของกล้วยในจังหวัดนครสวรรค์เป็นเครื่องมือสื่อสาร ช่วยลดปัญหาด้านการบริหารจัดการ การจัดการขนส่ง สามารถติดตามข้อมูลในห่วงโซ่ได้อย่างสะดวก ทำให้การบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพ

3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.88) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ได้กำหนดเอาไว้ โดยเฉพาะในด้านประโยชน์ต่อการนำระบบไปใช้งาน และด้านความตรงกับความต้องการในการใช้งานที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ เหตุผลที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แนวคิดอไจล์กับการพัฒนาระบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dolluk Phongphanich et al. [16] และ ภิราภรณ์ บุตซอ และคณะ [17] ที่กล่าวว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศต้องเน้นให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทำให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วจึงจะทำให้ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบมากที่สุด ดังนั้นระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้บริหารจัดการวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เอกรินทร์ วาโย [10] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานวิสาหกิจชุมชน พบว่าการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการทำงานของวิสาหกิจชุมชนจะช่วยให้มีความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ยกระดับการบริหารจัดการเพิ่มประสิทธิภาพต่อการทำงานมากขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถพล จันทร์สมุด [18] ได้ศึกษาเรื่องการนำระบบสารสนเทศการบริหารห่วงโซ่อุปทานเพื่อการจัดการงานวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา พบว่ามีการบูรณาการขั้นตอนการปฏิบัติงานของหน่วยงานเข้าด้วยกัน ใช้ระบบสารสนเทศเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว การไหลของสารสนเทศจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ ทำให้ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อการทำงาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิสุตร์ เพชรรัตน์ และคณะ [19] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศบัญชีการเงินกลุ่มสัจจะออมทรัพย์บ้านไสใหญ่ด้วยวิธีการอไจล์ พบว่า การนำแนวคิดอไจล์โดยกระบวนการกรัมมาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศจะช่วยให้ระบบตรงกับความต้องการส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานมากที่สุด และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการห่วงโซ่อุปทานได้มากขึ้น

จากผลการทดลองทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาระบบสารสนเทศใช้ระยะเวลาน้อย มีความสะดวกเสร็จสมบูรณ์อย่ารวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา สามารถนำระบบสารสนเทศไปใช้งานได้จริง จะช่วยให้ทุกฝ่ายในโซ่อุปทานการผลิตเชื่อมโยงถึงกัน จัดหาวัตถุดิบได้เพียงพอต่อการผลิต จัดการคลังสินค้าได้รวดเร็ว และสามารถวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดได้มากขึ้น มีผลผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า ช่วยให้วิสาหกิจชุมชนมีรายได้มากขึ้น และยกระดับการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้แนวคิดอไจล์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลา จะทำให้เกิดความสะดวกในการพัฒนาระบบ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด สามารถบูรณาการขั้นตอนการปฏิบัติงานของหน่วยงานเข้าด้วยกัน มีการใช้ระบบสารสนเทศเชื่อมโยงติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการห่วงโซ่อุปทานของวิสาหกิจชุมชนลูกตาลกรอบบ้านพังเถียะ จังหวัดสงขลาได้มากขึ้น

2. การวิจัยครั้งต่อไป ทดลองใช้แนวคิดในการพัฒนาระบบในรูปแบบของ V-Model เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้มากขึ้น และพัฒนาระบบในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Application) ให้รองรับกับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ เช่น iOS, Android นอกจากนี้ ควรเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่กำกับดูแลวิสาหกิจชุมชนในกลุ่ม อื่น ๆ เข้าด้วยกัน และควรนำระบบสารสนเทศนี้ไปใช้งานในวงกว้างกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอื่น ๆ ในจังหวัดสงขลา หรือในจังหวัดอื่น ๆ ของประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the National Economic and Social Development. (2022, Octorber 20). *The Twelfth national economic and social development plan (2017-2021)*. [Online]. Available: https://www.nesdc.go.th/nesdb_en/ewt_dl_link.php?nid=4345, 2022. (in Thai)

[2] Community Enterprise Promotion Division. (2022, Octorber 20). [Online]. *Vision of the Department of Community Promotion*. Available: http://www.sceb.doae.go.th (in Thai)

[3] S. Sa-nguanpuag, P. Pradujprom, and K. Panthong, “The Development of Logistics Management System by GIS for Eat Thai Visit Thai in Chon Buri Province,” *Journal of Roi Kaensarn Academi*, vol. 8, no. 1, pp. 1-13, 2023. (in Thai)

[4] J. Keshav, Y. Simran and M. Vimmi, “Optimizing the Product development process for speed to market, quality, and customer satisfaction: A comparative study of agile and waterfall methodologies,” *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science,* vol. 5, no. 4, pp. 4542-4548, 2023.

[5] D. Askin, O. Elcin Nur and U. Ceyda, “Analysis and Comparison of Waterfall Model and Agile Approach In Software Projects,” *Academic Journal of Information Technology,* vol. 14, no. 54, pp. 183-203, 2023.

[6] R. Srisura, S. Wayalun, R. Salee and W. Sinjungreed, “Use of the agile concept in the development of Online platform to empower ban tha kor community enterprise in ubon ratchathani,” *Industrial Technology Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 66-79, 2022. (in Thai)

[7] J. Chaisit, “A study for development of the bananas supply chain management information system in NakhonSawan Province,” *Journal of Logistics and Supply Chain Collage*, vol. 5, no. 1, pp. 58-70, 2019 (in Thai)

[8] P. Hongsibsong, “Management Information for Community Enterprise of Textile group in Nan Province,” *Journal of Information and Learning,* vol. 33, no. 2, pp. 98-107, 2022. (in Thai)

[9] K. Punyayaw, P. Treemongkol, V. Liawtrakoon, K. RatanaphonSaen, W. Muengsi and T. Songkhoratham, “*Information System for Product Promotion Case Study: Bansang community Bang Pa-in District Phra Nakhon Si Ayutthaya Province*”, (research report). University of Technology Suvarnaphumi, Suphanburi Campus, Bangkok, 2020. (in Thai)

[10] E. Wayo, “Development of an information system to support community enterprise operations,” *Journal of Applied Information Technology,* vol. 9, no. 1, pp. 42-59, (2023). (in Thai)

[11] P. Kotler, *Marketing Management,* 11th ed. New Jersey : Prentice Hall, 2004.

[12] M. E. Porter, *Competitive Advantage*, New York: The Free Press, 1985.

[13] V. Siricharoen, A. Sukwilai and V. Khaemwong, "The database prototyping development, University of theThai Chamber of Commerce," *Sripatum Review Of Science and Technology*, vol. 6, no. 1, pp. 32-45, 2014. (in Thai)

[14] A. Ongiem and P. Vichitvejpaisal, "Validation of the tests," *Thai Journal of Anesthesiology,* vol. 44, no. 1, pp. 36-42, 2018. (in Thai)

[15] B. Srisa-ard, *Fundamental research*, Bangkok: Suwiriyasarn, 2017. (in Thai)

[16] D. Phongphanich, C. Krachangsri, K. Phuakkhong, N. Prommuang, A. Prayoonwong and S. Sinwittayarak, "Developing of construction permit application system by Agile Methodology," *ASEAN Joumal of Scientific and Technological Reports*, vol. 27, no. 1, pp. 24-36, 2024. (in Thai)

[17] P. Butsoon, O. Inthakel, N. Thotharat and P. Wongtha, "The develop information system for distribution Of community enterprise products, a case study of para hat production group, Muang District, Lampang Province," *Science and Technology Journal of Sisaket Rajabhat University,* vol. 2, no. 2, pp. 43-43, 2022. (in Thai)

[18] A. Chansamut, "ICT System in Supply Chain Management for Research in Higher Education Institute," *University of Thai Chamber of Commerce Journal Humanities And Social Sciences*, vol. 36, no. 2, pp. 210-221, 2016. (in Thai)

[19] W. Petcharat, T. Sutthirak, P. Artitung, K. Janwichian and W. Kanjanaklod, "The Development of Financial Accounting Information System Savings Group Ban Sai Yai Using Agile Software Development Methodology," *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University*, vol. 10, no. 2, pp. 86-99, 2023. (in Thai)

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

Development of an Information System for Reporting the Performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior With Business Intelligence

พรธิยา แถวโนนงิ้ว[1*] และ วีรอร อุดมพันธ์[2]

Pornthiya Thaewnonngiw[1*] and Weeraorn Udompan[2]

หลักสูตรระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา[1,2]

Management Information System, Nakhonratchasima Rajabhat University[1,2]

E-Mail : 6340214111@nrru.ac.th[1*], weeraorn@gmail.com[2]

(Received: February 20, 2024; Revised: May 7, 2024; Accepted: May 8, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ 2) พัฒนาระบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ภายในกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ มีขั้นตอนการทำงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การทำ ETL (2) สร้างคลังข้อมูล (3) สร้าง Cube และ (4) การออกแบบรายงาน ได้นำไปให้บริการกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ภายในกรมโยธาธิการและผังเมือง 2) ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานมาสรุปผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือได้ และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.26, SD.=0.73) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่ากรมโยธาธิการและผังเมือง ได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ระบบธุรกิจอัจฉริยะ , คลังข้อมูล , กรมโยธาธิการและผังเมือง

ABSTRACT

The purpose of this research is to 1) analyze and design an information system to report on the performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning. Ministry of Interior using Business Intelligence Techniques, 2) develop the public to follow up on the public works performance reporting system Department of City and Town Planning Ministry of Interior using Business Intelligence Techniques and 3) to evaluate satisfaction of users of the use of information systems to follow up on the results of the Department of Public Works and Town & Country Planning of Interior with Business Intelligence Techniques the target group is executives and officials within the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior, both central and provincial the tools used in the research include: 1) Business intelligence system for reporting the performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior with business intelligence techniques 2 satisfaction assessment form for using business intelligence systems for reporting the performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior using Business Intelligence Techniques. Statistics used in research include average standard deviation.

The research results were as follows: 1) Results of the analysis and design of the information system for reporting the Department of Public Works and Town & Country Planning performance. There are four steps: (1) ETL, (2) DW, (3) Cube, and (4) Build a report for the Ministry of Interior using business intelligence techniques. It has been made available to executives and officials within the Department of Public Works and Town & Country Planning. 2) Results of the development of the performance reporting system of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior with business intelligence techniques to present a summary report on a web browser and mobile and 3) Results of the evaluation of user satisfaction in using the information system for reporting performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior with Business Intelligence Techniques overall it is at the highest level ($\bar{x}$=4.26, SD.=0.733). Therefore, it can be concluded that the Department of Public Works and Town & Country Planning has introduced a business intelligence system for reporting the performance of the Department of Public Works and Town & Country Planning Ministry of Interior Planning using business intelligence techniques to support the agency's work efficiently.

Keywords : Business Intelligence System, Data Warehouse, Department of Public Works and Town & Country Planning

บทนำ

กรมโยธาธิการและผังเมือง ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค [1] มีภารกิจเกี่ยวกับงานด้านการผังเมืองระดับต่าง ๆ การออกใบอนุญาตให้ก่อสร้างและการควบคุมการก่อสร้างอาคาร ดำเนินการและสนับสนุนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในด้านการพัฒนาเมือง พื้นที่ และชนบท โดยการกำหนดและกำกับดูแลนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระบบการตั้งถิ่นฐานและโครงสร้างพื้นฐาน รวมทั้งการกำหนดคุณภาพและมาตรฐานการก่อสร้างด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรรมและการผังเมือง เพื่อให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี เกิดมาตรฐานความปลอดภัยแห่งสาธารณชน ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมืองและสิ่งปลูกสร้างตามระบบการผังเมืองที่ดี อันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน

โดยในปัจจุบันได้มีการออกใบอนุญาตในการก่อสร้างมากมายทั้งในส่วนกลาง 1 จังหวัด ได้แก่ กรุงเทพ และส่วนภูมิภาค 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคกลาง, ภาคเหนือ, ภาคะวันออกเฉียงเหนือ, และภาคใต้ ครอบคลุมทั้ง 77 จังหวัด เป็นการขอใบอนุญาตในการก่อสร้างอาคารทั้งในส่วนของภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งจำเป็นต้องขอใบอนุญาตเพื่อให้ทางกรมโยธาธิการและผังเมืองดูแล โดยในแต่ละปีนั้นจะมีข้อมูลการขอใบอนุญาตจำนวนมากและข้อมูลในส่วนภูมิมากจะถูกส่งมาที่ส่วนกลาง เพื่อรวบรวมและจัดทำรายงานข้อมูลสรุปการขอใบอนุญาตในรูปแบบ Excel เพื่อส่งข้อมูลดังกล่าวให้ผู้บริหารในการวิเคราะห์และวางแผนในการดำเนินงาน โดยใช้เจ้าหน้าที่ในการดำเนินงานกับปริมาณข้อมูลจำนวนมากส่งผลทำให้เกิดความผิดพลาดและล่าช้าในการดำเนินงานดังกล่าว

ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยใช้ข้อมูลรายงานการดำเนินงานของข้อมูลการขอใบอนุญาตก่อสร้างใหม่, ข้อมูลการขอใบอนุญาตต่อเติมหรือดัดแปลง, ข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นอาคารโรงเรือน, ข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นไม่ใช่อาคารโรงเรือนการจัดทำระบบคลังข้อมูลมาเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในที่เดียวกันและใช้ Power BI มาช่วยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบลักษณะกราฟเพื่อให้เห็นข้อมูลเปรียบเทียบ ซึ่งทั้งหมดเป็นแนวคิดของการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะเข้ามาช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ของเจ้าหน้าที่

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

1.2 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอสเธอร์ เสงี่ยมกุล และ ธนาภรณ์ ปานรังศร [2] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลกระทบระดับความรุนแรงจากอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลกระทบระดับความรุนแรงจากอุทกภัย ซึ่งการจัดการข้อมูลภายในองค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างทางโครงสร้างและรูปแบบเครื่องมือการจัดเก็บ ทำให้เกิดปัญหาและความล่าช้าในการวิเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจ งานวิจัยนี้จึงจัดการข้อมูลด้านภัยพิบัติด้วยระบบธุรกิจอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ตรวมทั้งจำแนก และจัดลำดับข้อมูลและออกแบบเป็นสถาปัตยกรรมด้านสารสนเทศ สามารถออกแบบโครงสร้างคลังข้อมูลเพื่อพัฒนาเป็นระบบต้นแบบวิเคราะห์ระดับความรุนแรงของพื้นที่เสี่ยงอุทกภัย โดย รวบรวมข้อมูลจากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดภูเก็ต และกลุ่มวิเคราะห์ข้อมูลและวิจัยด้านท่องเที่ยว พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต โดยผ่านกระบวนการสกัด เปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนข้อมูล จัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูลใช้การประมวลผลแบบออนไลน์นำเสนอในรูปแบบแดชบอร์ด

กุลธิดา ปลั่งกลาง [3] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อติดตามจำนวนประชากรไทยสำหรับสำนักบริการทะเบียน กรณีศึกษาศูนย์บริหารการทะเบียนภาค 3 นครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อติดตามจำนวนประชากรไทยสำหรับสำนักบริการทะเบียนกรณีศึกษาศูนย์บริหารการทะเบียนภาค 3 นครราชสีมา 2) จัดทำระบบรายงานการติดตามจำนวนประชากรไทยสำหรับสำนักบริการทะเบียนกรณีศึกษาศูนย์บริหาร การทะเบียนภาค3 นครราชสีมา 3) ประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบ โดยกลุ่มเป้าหมายคือ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานทะเบียนที่ว่าการอำเภอ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานมีความ

พึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.11, SD.=0.65) ซึ่งใช้แนวคิดของการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในการออกแบบและพัฒนามาช่วยสนับสนุนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุรชาติ วรกลรังสรรค์ [4] ได้ศึกษาเรื่อง ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ ถึงสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษการใช้บริการทางพิเศษมีแนวโน้มปริมาณการใช้งานสูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะนำระบบธุรกิจอัจฉริยะมาช่วย ในการวิเคราะห์ข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจและปรับปรุงแก้ไข เพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการช่วยเหลือ กรณี เกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ โดยระบบธุรกิจอัจฉริยะเป็นระบบที่ช่วยบริหารจัดการ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถให้เห็นภาพข้อมูลที่เข้าใจง่ายนำไปสู่การใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ ประกอบการตัดสินใจเนื่องจากการวางแผนการช่วยเหลือกรณีเกิดอุบัติเหตุบนทางพิเศษ ให้สอดคล้องกับลักษณะการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละเส้นทาง ในแต่ละช่วงเวลา รวมถึงบริเวณที่เกิดเหตุบ่อยครั้งตามวันและช่วงเวลา โดยผู้บริหารและพนักงานระดับปฏิบัติการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตามลักษณะข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องพึ่งพาหน่วยงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพียงอย่างเดียว ซึ่งระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถแสดงข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลา สถานที่และปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ และนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูล กราฟ รวมถึงแผนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและการทำความเข้าใจ

พุฒพงศ ยิ้มทอง [5] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการรายงานสถานการณ์น้ำกรณศึกษาโครงการชลประทานจังหวัดนครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการรายงานสถานการณน้ำ กรณีศึกษาโครงการชลประทานจังหวัดนครราชสีมา และ 2) ประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการรายงานสถานการณน้ำ กรณีศึกษาโครงการชลประทานจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.40, SD.=0.65) โดยข้อมูลที่ได้รับจากระบบคลังข้อมูลจะมีความสำคัญต่อการประกอบการตัดสินใจในการวางแผนบริหารเพื่อกักเก็บรักษา ควบคุมน้ำหรือแบ่งน้ำเพื่อการเกษตร การพลังงาน การสาธารณูปโภค หรือการอุตสาหกรรม และรวมถึงการป้องกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ โดยมีลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมืองกระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

2. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ภายในกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 100 คน คัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. รวบรวมความต้องการของระบบ

ผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบงานทางกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ที่ดำเนินงานปัจจุบันเพื่อรวบรวมรายละเอียดที่เกี่ยวกับระบบงานในด้านต่างๆ เช่น ผู้ที่เกี่ยวกับระบบงานในการจัดทำข้อมูลและความต้องการของผู้บริหาร ซึ่งจากข้อมูลการดำเนินงานในปัจจุบันมีรายงานการให้บริการจำนวนมาก แต่กลับรวบรวมข้อมูลไว้ในรูปแบบไฟล์ Excel ซึ่งเจ้าหน้าที่ดำเนินงานจัดทำรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย โดยจะมีเพียงเจ้าหน้าที่จากส่วนกลางรวบรวมจากหน่วยงานส่วนกลาง และหน่วยงานส่วนภูมิภาค และนำข้อมูลเหล่านั้นมารวบรวมทำรายงานในรูปแบบ Excel เพื่อเสนอให้ผู้บริหารทราบ

2. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้พัฒนาดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการและออกแบบรูปแบบรายงานข้อมูลตามความต้องการจากผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบการทำรายงานรายงานข้อมูลของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย มาทำการออกแบบรายงานข้อมูลให้สอดคล้องกับความต้องการ และ วิเคราะห์มิติของข้อมูลที่กำหนดไว้และออกแบบคลังข้อมูลด้วยแบบจำลองข้อมูลเชิงมิติแบบดาว

3. การพัฒนาระบบ

ผู้พัฒนาเริ่มจากกำหนดแหล่งของข้อมูลที่จะนำเข้าสู่คลังข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลการขอใบอนุญาตก่อสร้างใหม่, ข้อมูลการขอใบอนุญาตต่อเติมหรือดัดแปลง, ข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นอาคารโรงเรือน และข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นไม่ใช่อาคารโรงเรือน ทำการออกแบบคลังข้อมูล (Data Warehouse) เพื่อเป็นฐานข้อมูลส่วนกลางในการจัดเก็บข้อมูล หลังจากทำการถ่ายโอนข้อมูลโดยการคัดเลือกและปรับโครงสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในการจัดทำรายงานเข้าสู่คลังข้อมูล และออกแบบลูกบาศก์มิติ (Cube) สำหรับจัดทำระบบการรายงานเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยในรูปแบบกราฟ เปรียบเทียบประเภทต่าง ๆ หลังจากนั้นจึงทำการพัฒนาระบบส่วนของการแสดงผลรายงานให้สามารถนำเสนอรายงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์และมือถือ

4. การทดสอบระบบ

ผู้พัฒนานำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะที่ได้พัฒนาขึ้น ไปทดสอบใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้กำหนดไว้ และทำการรวบรวม ผลการทดสอบการใช้งานเพื่อนำไปใช้ในการประเมินผลต่อไป

5. การประเมินผล

การวิเคราะห์และสรุปผลความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ ด้วยค่าสถิติต่าง ๆ เพื่อหาข้อสรุปในการดำเนินงานวิจัย

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

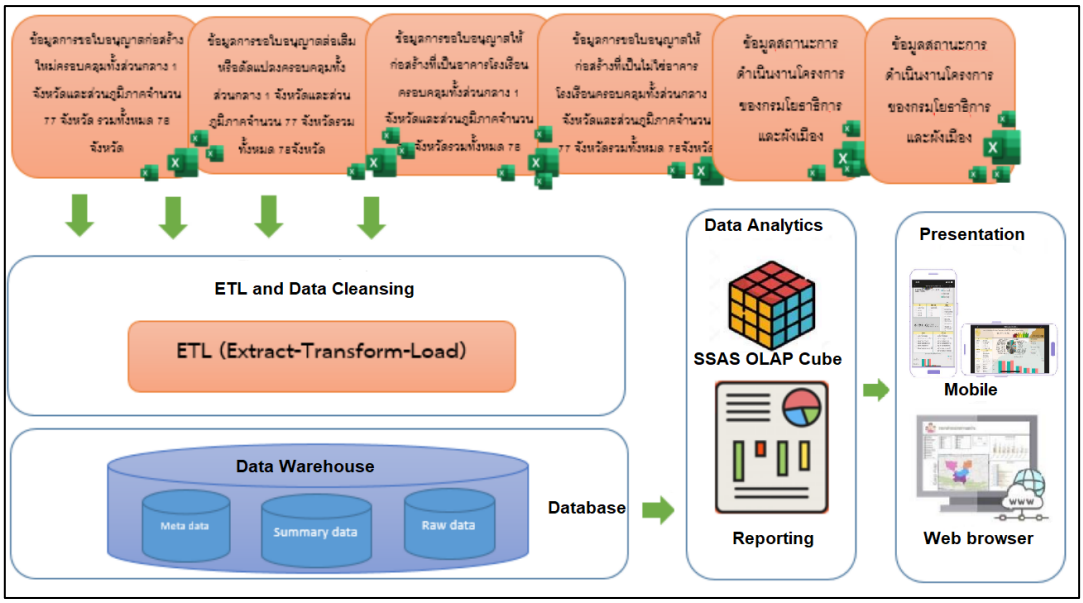
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ ดังแสดงในภาพที่ 1



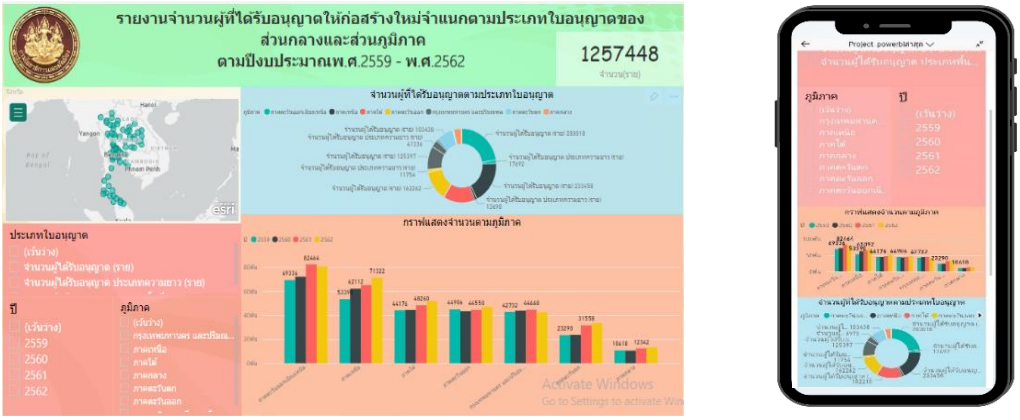
ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

จากภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

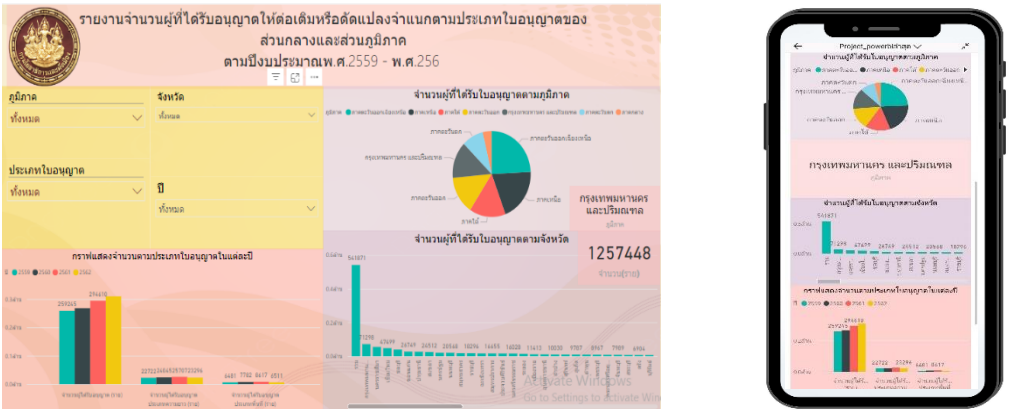
ผู้พัฒนาเริ่มกำหนดแหล่งของข้อมูลที่จะนำเข้าสู่คลังข้อมูลและจัดทำระบบคลังข้อมูลมาเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ในที่เดียวกันและใช้ Power BI มาช่วยนำ เสนอข้อมูลในรูปแบบลักษณะกราฟเพื่อให้เห็นข้อมูลเปรียบเทียบ ซึ่งทั้งหมดเป็นแนวคิดของการทำระบบธุรกิจอัจฉริย (Business Intelligence) เข้ามาช่วยแบ่งเบาภาระหน้าที่ของเจ้าหน้าที่กรมโยธาธิการและผังเมือง โดยนำเสนอข้อมูลต่างๆแสดงรายงานมาสรุปให้ผู้ใช้งานระบบ โดยสามารถแสดงผลข้อมูลได้ทั้ง Mobile และ Web Browser สามารถแสดงกราฟเปรียบเทียบข้อมูลได้

2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

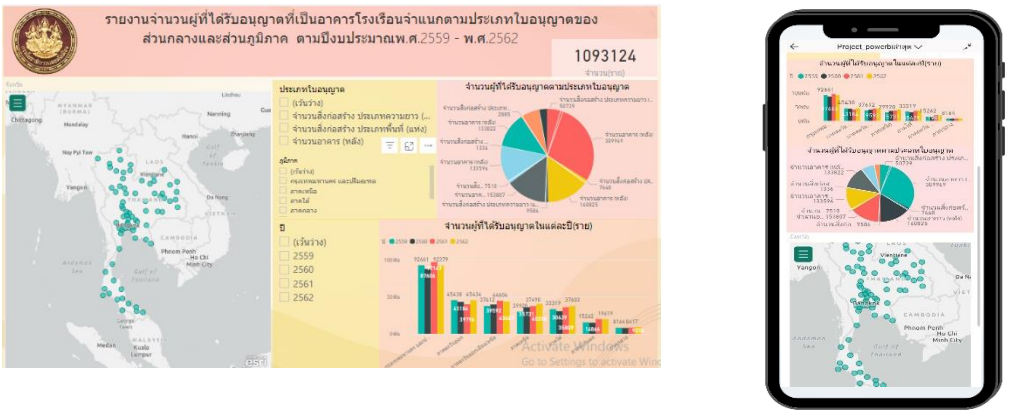
ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ พบว่า ระบบสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานมาสรุปผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือเพื่อรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมืองได้ โดยสามารถแสดงผลเปรียบเทียบแบบกราฟแท่ง, กราฟเส้น, กราฟวงกลม, แผนที่และตาราง โดยแสดงผลย้อนหลังตามปีงบประมาณ ระยะเวลา 4 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 - พ.ศ.2563 ครอบคลุมทั้งส่วนกลาง 1 จังหวัด และส่วนภูมิภาค 4 ภูมิภาค ครอบคลุมทั้งสิ้น 77 จังหวัด ดังแสดงในภาพที่ 2 – 7 ดังนี้



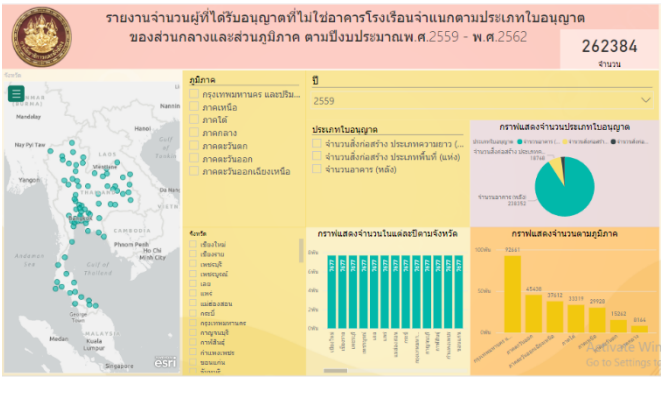
ภาพที่ 2 รายงานจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างใหม่จำแนกตามประเภทใบอนุญาตของส่วนกลางและส่วนภูมิภาคตามปีงบประมาณ แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ



ภาพที่ 3 รายงานจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตให้ต่อเติมหรือดัดแปลงจำแนกตามประเภทใบอนุญาตของส่วนกลางและส่วนภูมิภาคตามปีงบประมาณ แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ



ภาพที่ 4 รายงานจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตที่เป็นอาคารโรงเรือนจำแนกตามประเภทใบอนุญาตของส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ตามปีงบประมาณ แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ



ภาพที่ 5 รายงานจำนวนผู้ที่ได้รับอนุญาตที่ไม่ใช่อาคารโรงเรือนจำแนกตามประเภทใบอนุญาตของส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ตามปีงบประมาณ แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ

ภาพที่ 6 รายงานการใช้งบประมาณโครงการแยกตามปีงบประมาณชนิดงบประมาณ ตามภูมิภาค ตามจังหวัด แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ

ภาพที่ 7 รายงานสถานะดำเนินงานโครงการแยกตามปีงบประมาณชนิดงบประมาณ ตามภูมิภาค ตามจังหวัด แสดงผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้นกับไปให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ภายในกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 100 คน ทดสอบการใช้งาน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจจากนั้นนำผลการประเมินที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานของระบบ			
1.1 รูปแบบการใช้งานระบบ ความยาก-ง่าย	4.30	0.67	มาก
1.2 กระบวนการทำงานของระบบ	4.50	0.70	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.70	มาก
2. ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
2.1 ความถูกต้องและความแม่นยาของระบบ	4.00	0.84	มาก
2.2 ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ	4.50	0.52	มาก
2.3 การออกแบบให้ใช้งานง่ายต่อผู้ใช้งาน	3.20	0.91	ปานกลาง
2.4 ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล	4.50	0.70	มาก
เฉลี่ย	4.05	0.72	มาก
3. ด้านความสะดวก/สวยงาม			
3.1 ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	4.50	0.70	มาก
3.2 ความเหมาะสมในการใช้งานของโปรแกรม	3.90	0.73	มาก
เฉลี่ย	4.20	0.72	มาก
4. ด้านคุณภาพของระบบ			
4.1 ความพึงพอใจในการใช้งาน	4.40	0.84	มาก
4.2 ความสามารถของระบบนำไปใช้ประโยชน์	4.40	0.69	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.77	มาก
โดยรวม	**4.26**	**0.73**	**มาก**

จากตารางที่ 1 สรุปได้ ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมืองกระทรวงมหาดไทย พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.26, SD.=0.73) ดังนั้นจึงสรุปผลได้ว่า กรมโยธาธิการและผังเมือง ได้นำระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะมาใช้ในสนับสนุนการทำงานของหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ พบว่า มีขั้นตอนการทำงานของระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดแหล่งของข้อมูลที่จะนำเข้าสู่คลังข้อมูล ประกอบด้วย ข้อมูลการขอใบอนุญาตก่อสร้างใหม่,

ข้อมูลการขอใบอนุญาตต่อเติมหรือดัดแปลง, ข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นอาคารโรงเรือนและข้อมูลการขอใบอนุญาตให้ก่อสร้างที่เป็นไม่ใช่อาคารโรงเรือน 2) ออกแบบคลังข้อมูลเพื่อเป็นฐานข้อมูลส่วนกลางในการจัดเก็บข้อมูล 3) ทำการถ่ายโอนข้อมูลโดยการคัดเลือกและปรับโครงสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในการจัดทำรายงานเข้าสู่คลังข้อมูล 4) ออกแบบลูกบาศก์มิติสำหรับจัดทำระบบการรายงาน และ5) พัฒนาระบบส่วนของการแสดงผลรายงานให้สามารถนำเสนอรายงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์และมือถือโดยใช้ Power BI มาช่วยนำเสนอขอมูลในรูปแบบลักษณะกราฟเพื่อให้เห็นข้อมูลเปรียบเทียบ ซึ่งทั้งหมดเป็นแนวคิดของการทำระบบธุรกิจอัจฉริยะ ซึ่งสอดคล้องของเอสเธอร์ เสงี่ยมกุล และ ธนาภรณ์ ปานรังศร [2] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านผลกระทบระดับความรุนแรงจากอุทกภัยในจังหวัดภูเก็ต ที่ได้จัดการข้อมูลภายในองค์กรมีการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างทางโครงสร้างและรูปแบบเครื่องมือการจัดเก็บ โดยผ่านกระบวนการสกัด เปลี่ยนแปลงและถ่ายโอนข้อมูล จัดเก็บข้อมูลในคลังข้อมูลใช้การประมวลผลแบบออนไลน์นำเสนอในรูปแบบแดชบอร์ด

2. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ พบว่า ระบบสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานมาสรุปผ่านเว็บบราวเซอร์และมือถือเพื่อรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมืองได้ โดยสามารถแสดงผลเปรียบเทียบแบบกราฟแท่ง, กราฟเส้น, กราฟวงกลม, แผนที่และตาราง โดยแสดงผลย้อนหลังตามปีงบประมาณได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรชาติ วรกลรังสรรค์ [4] ได้ศึกษา เรื่อง ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งได้ใช้แนวคิดระบบธุรกิจอัจฉริยะสามารถแสดงข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุจำแนกตามช่วงเวลา สถานที่ และปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ และนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบตารางข้อมูล กราฟ รวมถึงแผนที่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและการทำความเข้าใจ

3. ผลความพึงพอใจต่อการใช้การใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทยด้วยเทคนิคระบบธุรกิจอัจฉริยะ พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.26, SD.=0.733) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกุลธิดา ปลั่งกลาง [3] ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อติดตามจำนวนประชากรไทยสำหรับ สำนักบริการทะเบียนกรณีศึกษาศูนย์บริหารการทะเบียนภาค 3 นครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$=4.11, SD.=0.65) สามารถนำมาช่วยสนับสนุนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับงานวิจัยของพุฒพงศ ยิ้มทอง [5] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนา ระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อสนับสนุนการรายงานสถานการณน้ำกรณศึกษาโครงการชลประทานจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.40, SD.=0.65) ทำให้ทราบวา ระบบคลังข้อมูล มีความจำเป็นอย่างมากตอการจัดการบริหารงาน โดยข้อมูลที่ได้รับจากระบบคลังข้อมูลจะมีความสำคัญตอการประกอบการตัดสินใจในการวางแผนบริหารเพื่อกักเก็บรักษา ควบคุมน้ำหรือแบ งน้ำเพื่อการเกษตร การพลังงาน การสาธารณูปโภค หรือการอุตสาหกรรม และรวมถึงการปองกันความเสียหายอันเกิดจากน้ำ

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะเพื่อการรายงานผลการดำเนินงานของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย สามารถนำไปต่อยอดเพื่อทำเป็น Data Mining เพื่อพยากรณ์ถึงความน่าจะเป็นในอีกหลายปีข้างหน้า

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับนักศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ประจำปีงบประมาณ 2566 ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ

บุคคลและคณะบุคคลต่าง ๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลืออย่างดียิ่ง ทั้งในด้านวิชาการและด้านการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Department of public works and town & country planning.(2023,January 10). *Digital Data Service of Urban Planning.* [Online]. Available: https://onedptportal.dpt.go.th. (in Thai)

[2] E. Sangiamkul and T. Panrungsri, “Disaster Data Management using Business Intelligence System : A Case Sududy of Impact and Severity from Drought, Flood, and Landslide in Phuket,” *Information technology Journal,* Vol. 15, No. 1, pp. 60-70, 2019. (in Thai)

[3] K. Plangklang and W. Udompan, “Develop of business intelligence system for monitoring Thai population of the bureau of registration administration(bora) case study Registration Management Center3 Nakhon Ratchasime,” in *Proceedings of the 12th AUCC conference will be held,* Mahasarakham University, February 21 – 23, 2024, pp. 18-25. (in Thai)

[4] S. Worakulrangson, *Business intelligence for decision support system to cause accidents on expressways,* Sripatum University, Bangkok, Thailand, 2018. (in Thai)

[5] P. and W. Udompan, “Development of business intelligence system to support water situation reporting: a case study of Nakhon Ratchasima Provincial Irrigation Project,” *Proceedings of the 6th National Conference on Technology and Innovation Management at Rajabhat Maha Sarakham University,* pp. 1459-1466. (in Thai)

การพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกาย ด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

A Development Interactive Introducing Fitness Equipment With Virtual Tour 360-degree.

ภาภรณ์ เหล่าพิลัย[1*], ทินกร โพธิโสภา[2] และ กิตติศักดิ์ สร้อยสันเทศ[3]

Paporn Laopilai[1*], Thinnakorn Phothisopha[2] and Kittisak Soisanted[3]

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ[1,2,3]

Computer technology and digital Faculty of Liberal Arts and Sciences Sisaket Rajabhat University [1,2,3]

E-Mail : paporn.l@sskru.ac.th

(Received: February 3, 2024; Revised: May 7, 2024; Accepted: May 8, 2023)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา 2) ศึกษาคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และบุคคลทั่วไปที่มาใช้บริการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพภาพสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า สื่อมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแสดงผลภาพและส่วนแสดงผลข้อมูล โดยสื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถให้ข้อมูลมีรายละเอียดที่ชัดเจน 2) ผลการศึกษาคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา อยู่ในระดับมาก และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การทัวร์เสมือนจริง 360 องศา, เทคโนโลยีเสมือนจริง, สื่อเชิงโต้ตอบ

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop interactive media recommending exercise equipment using 360° virtual tour technology, 2) to study the quality of the interactive media recommending exercise equipment with 360° virtual tour technology and 3) to assess the satisfaction levels of service users with the interactive media recommending exercise equipment using 360° virtual tour technology. The sample group consisted of 3 experts and 50 regular users of the Fitness Center at Sisaket Rajabhat University. Research tools included an Efficiency Evaluation Form and a Satisfaction Questionnaire for interactive media recommending exercise equipment with 360° virtual tour technology. Statistical methods used in the research included mean and standard deviation.

The research findings are as follows: 1) the interactive media developed for recommending fitness equipment with a 360-degree virtual tour consists of two main components: a visual display section and a data display section, 2) the evaluation of the quality of the interactive media recommending exercise equipment with 360° virtual tour technology showed high levels of effectiveness and 3) the assessment of user satisfaction with the interactive media recommending exercise equipment with 360° virtual tour technology indicated that users expressed the highest levels of satisfaction. These findings demonstrate that the developed interactive media effectively recommends exercise equipment using 360° virtual tour technology and meets users' expectations regarding quality and satisfaction levels.

Keywords : 360° virtual tour, Virtual Reality Technology (VR), Interactive

บทนำ

การเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ หนึ่งในนวัตกรรมใหม่ที่เป็นความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคือความเสมือนจริง สามารถนำมาต่อยยอดผ่านทัวร์เสมือนจริงที่ให้ประสบการณ์แบบเรียลไทม์ในการสำรวจพื้นที่ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล [1] การประยุกต์ใช้ Virtual Reality (VR) เป็นสื่อในการโปรโมทสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยว การศึกษา การท่องเที่ยว หรือสุขภาพ กลายเป็นเรื่องปกติในยุคปัจจุบัน ทัวร์เสมือนจริงแบบพาโนรามา 360 องศาเองก็เป็นวิธีหนึ่งในการสร้างความเสมือนจริง ทัวร์เสมือนจริงแบบพาโนรามา 360 องศา คือกลุ่มภาพ 360 องศา ซึ่งได้รับการประมวลผลเพื่อให้สามารถรับชมได้เสมือนจริงเสมือนว่าเป็นจริงรูปแบบการนำเที่ยวเสมือนจริง [2] Virtual Tours เป็นการท่องเที่ยวเสมือนจริงผ่านระบบออนไลน์ เป็นกระแสการท่องเที่ยวมีความนิยมเพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นเปิดประสบการณ์การท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องออกจากบ้าน เพียงแค่มีคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนและอินเทอร์เน็ต ก็สามารถสัมผัสทัวร์เสมือนจริงเป็นการจำลองตำแหน่งต่าง ๆ ที่มีอยู่โดยทั่วไปซึ่งจะประกอบไปด้วยการลำดับของวิดีโอหรือภาพนิ่ง นอกจากนี้ยังอาจใช้องค์ประกอบต่างๆเข้ามาช่วยให้เข้าถึงได้ง่ายมากขึ้นและสนุกไปกับการทัวร์โลกเสมือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สร้างสามารถใส่ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมลงไปเพิ่มเติมได้ [3] ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้แอปพลิเคชัน Matterport ในการถ่ายทอดออกมาในรูป Virtual Tour

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ตั้งอยู่บริเวณชั้น 3 และ 4 ของอาคารเรียนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ได้เริ่มเปิดให้บริการวันที่ 26 มิถุนายน 2560 โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษมีภารกิจหลักของศูนย์ประกอบด้วยสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและบริการวิชาการที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 3 กลุ่มงาน ได้แก่ กลุ่มงานเวชศาสตร์การกีฬา กลุ่มงานทดสอบและส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและกลุ่มงาน SSKRU Fitness Center โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เตชภณ ทองเติม ดำรงตำแหน่งหัวหน้าศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ตั้งแต่ ปี 2560 จนกระทั่งปัจจุบัน มีอุปกรณ์ออกกำลังกาย 140 รายการ ซึ่งในการเข้าใช้บริการออกกำลังกายผู้ใช้บริการมักจะเกิดปัญหาในการใช้งานอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย เช่น ไม่ทราบวิธีการใช้งานหรือใช้งานอุปกรณ์อย่างไม่ถูกต้องหรือผิดวิธี เมื่อใช้งานอุปกรณ์การออกกำลังกายไม่ถูกวิธีก็มักจะมีอาการบาดเจ็บตามมา ทำให้ร่างกายทรุดโทรมลงได้หรืออุปกรณ์อาจจะพังเสียหายได้ ดังนั้น การออกกำลังกายที่ถูกต้องควรใช้อุปกรณ์ให้เหมาะสม [4]

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการหาแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาการใช้งานงานอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกาย เห็นว่าการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา โดยสื่อสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานบน

แพลตฟอร์มออนไลน์และสามารถโต้ตอบด้วยการแสดงวิดีโอลักษณะทางกายภาพของอุปกรณ์กีฬา อีกทั้งยังสามารถนำเสนอวิธีการใช้งานเพื่อให้ผู้ที่จะใช้งานสามารถใช้งานอุปกรณ์กีฬาได้อย่างถูกต้อง

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

1.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ออกกำลังกายในฟิตเนสแบ่งได้เป็น 2 ประเภทโดยอิงจากประเภทของการออกกำลังกายดังนี้

1. การออกกำลังกายแบบ Cardio คือ การออกกำลังกายแบบสไตล์การเต้นแอโรบิค เน้นการกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิต ระบบเผาผลาญ เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อหัวใจให้แข็งแรง ยิ่งระบบโลหิตไหลเวียนดี เลือดก็สามารถไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มากขึ้นและนำพาสารอาหารที่เป็นประโยชน์ เช่น วิตามินและเกลือแร่ชนิดต่าง ๆ รวมไปถึงออกซิเจนไปยังเซลล์ปลายทางได้ดียิ่งขึ้น เซลล์ก็แข็งแรงขึ้น ทำงานดีขึ้น เช่น ลู่วิ่งไฟฟ้า (Treadmill)

2. การออกกำลังกายแบบ Strength คือ การออกกำลังกายแบบฝึกกล้ามเนื้อ (Strength Training) หรือเรียกง่าย ๆ ก็คือการเล่นกล้าม ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่มุ่งเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มต่าง ๆ ของร่างกาย โดยมีวิธีทำให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงไปทีละจุดด้วยท่าออกกำลังกายแบบต่าง ๆ ที่ต้องใช้อุปกรณ์การเล่นแบบเฉพาะเจาะจง เช่น เครื่องบริหารกล้ามเนื้อช่วงปีก (Lat Pulldown Station) [5]

ทัวร์เสมือนจริง (Virtual Tour) เป็นการจำลองตำแหน่งต่าง ๆ ที่มีอยู่โดยทั่วไปซึ่งจะประกอบไปด้วยการลำดับของวิดีโอหรือภาพนิ่ง นอกจากนี้ยังอาจใช้องค์ประกอบต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้เข้าถึงได้ง่ายมากขึ้น และสนุกไปกับการทัวร์โลกเสมือนได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นเรื่องของ แสง สี เสียง สภาพแวดล้อมต่าง ๆ รอบด้าน ทั้งหมดนี้จะนำพาคุณไปยังสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และถ่ายทอดออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันก็เริ่มเป็นกระแสกันอย่างกับสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ เพราะจะเปิดประสบการณ์การท่องเที่ยวรูปแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องออกจากบ้าน เพียงแค่นี้ก็สามารถท่องโลกกว้างได้ง่าย ๆ แค่ปลายนิ้วสัมผัส นอกจากนี้ Virtual Tour สามารถเข้าชมภายในตัวอาคาร การชมตัวสินค้าหรือแม้กระทั่งการใส่ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมลงไป [6]

เทคโนโลยีเสมือนจริงหรือ 360 Virtual Reality เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งจากสภาพแวดล้อมจริงและจากในจินตนาการขึ้นมาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ชมรู้สึกเหมือนอยู่ในสถานที่จริง ทั้งนี้เทคโนโลยีเสมือนจริงยังได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าถึงผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ โน๊ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือ เพียงมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต [7]

Virtual Reality เป็นเทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อ จำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งจากสภาพแวดล้อมจริงและจากในจินตนาการ ด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งภาพและเสียง สามารถนำมาสร้างสื่อภาพเชิงโต้ตอบโดยเฉพาะในรูปแบบของภาพพาโนรามารวมถึงสภาพแวดล้อมดิจิทัล เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าเยี่ยมชมสภาพแวดล้อมผ่านมุมมอง 360° เสมือนไปสถานที่นั้นจริง ซึ่งเป็นการจำลองการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ สภาพแวดล้อมในความเป็นจริงเสมือนนี้ ส่วนมากจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับสิ่งที่เรามองเห็นได้ แสดงทั้งบนจอคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์แสดงผลอื่น และยังรวมถึงการจำลองข้อมูลสารสนเทศด้วย [8]

สื่อเชิงโต้ตอบ (Interactive) หมายถึง เสียงและภาพที่จัดเก็บและในหลายกรณีสร้างขึ้นบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองต่อการกระทำของผู้ใช้ [9]

Matterport คือ ผู้นำในการเปลี่ยนแปลงธุรกิจสู่โลกดิจิทัล โดยมุ่งเน้นในการเปลี่ยนแปลงพื้นที่และสิ่งก่อสร้างบนโลกจริงให้กลายเป็นโลกเสมือน (Virtual World) ด้วยการใช้กล้องสแกนและซอฟต์แวร์เฉพาะ ทำให้สามารถสร้างโลก 3 มิติ ที่มีความคมชัด รายละเอียดสูง นอกจากนี้ยังสามารถใส่รายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับการนำเสนอข้อมูลในช่องทางต่าง ๆ ได้มากมาย ซอฟต์แวร์เฉพาะของ Matterport มี 1) Matterport Capture เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยในการจับภาพ สแกนอัตโนมัติเพียงแค่กดปุ่ม สามารถใช้แอปพลิเคชันนี้เพื่อดึงข้อมูลของภาพและอัพโหลดสู่ Matterport Cloud เพื่อสร้างโลกเสมือนของคุณได้อย่างง่ายดาย 2) Matterport Workshop เมื่ออัพโหลดสู่ Matterport Cloud แล้ว สามารถตัดต่อหรือแก้ไขภาพที่สแกนได้ด้วยแอปพลิเคชัน Matterport Workshop เช่น วัดขนาดพื้นที่ ระบุข้อมูลห้อง จัดทำ VR หรือพิมพ์ภาพ 4K เป็นต้น 3) Matterport Showcase App เป็นแอปพลิเคชันจัดแสดงโลกเสมือนที่สามารถชมหรือเดินทัวร์ภายในพื้นที่ได้ ด้วยการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันหรือชมจากเว็บไซต์ 4) Matterport VR มอบประสบการณ์ที่แปลกใหม่ในโลกเสมือนจริงด้วยการใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่รองรับ เช่น แว่นตา VR [10]

จักรกฤช ใจรัศมี และ พงษ์พิพัฒน์ สายทอง [11] ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางใช้สื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโบราณสถาน กรณีศึกษาปราสาทศีขรภูมิจังหวัดสุรินทร์ โดยศึกษาบริบทการท่องเที่ยว ศึกษาแนวทางใช้สื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศา เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว ผลการวิจัยพบว่า ควรพัฒนาสื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศา อย่างต่อเนื่อง ควรเชื่อมโยงเครือข่ายโบราณสถานเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และควรส่งเสริมให้ชุมชนรับรู้ ร่วมมือสืบสาน รวมไปถึงการยอมรับสื่อปฏิสัมพันธ์แบบ 360 องศา ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวโบราณสถานปราสาทศีขรภูมิอย่างต่อเนื่อง

ณัฐพงษ์ พระลับรักษา [7] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศาเพื่อประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามบน Google Street View ผลการวิจัยพบว่า สื่อประชาสัมพันธ์จะทำให้มีผู้เข้าถึงข้อมูลมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้อีกช่องทางหนึ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ในการเพิ่มช่องทางการประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ระดับความพึงพอใจของผู้ชมสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศาเพื่อประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บน Google Street View อยู่ในระดับมาก

เจริญ รุ่งกลิ่น และคณะ [14] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง พบว่า เว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศาเป็นประโยชน์สำหรับ นักศึกษา นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไปที่ต้องการจะเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ ทั้งในสถานที่จริงและบนเว็บไซต์ ซึ่งจะช่วยให้สร้างความแปลกใหม่และความน่าดึงดูดที่จะนำนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่จริง ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มเป้าหมายนักท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบประเมินคุณภาพภาพสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นผู้ใช้บริการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จำนวน 300 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นการสุ่มอย่างง่าย โดยคัดเลือกจากประชากร เป็นผู้ใช้บริการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จำนวน 50 คน

2.3 ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา จำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิการศึกษาในระดับปริญญาเอก และมีประสบการณ์ในการผลิตสื่อเชิงโต้ตอบหรือการจัดการเรียนการสอนในด้านสื่อเชิงโต้ตอบ ไม่น้อยกว่า 3 ปี

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

โดยการดำเนินการงานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา กำหนดขอบเขตการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาอุปกรณ์ออกกำลังกายและวิธีใช้งานเครื่องอุปกรณ์ออกกำลังกายอย่างถูกวิธีและให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.2 เก็บข้อมูล ถ่ายทำ ตัดต่อ จัดทำสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา โดยใช้แอปพลิเคชันคือแอปพลิเคชัน Matterport ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ ที่จำเป็นวางแผนการเก็บข้อมูล กำหนดจุดการถ่ายภาพ สร้างแผนผังเชื่อมโยงการเดินทาง กำหนดรายละเอียด การเก็บข้อมูล 2) ขั้นตอนการผลิต (Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อรูปแบบมุมมอง 360 องศา เพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ออกกำลังกายแต่ละชนิด

3.3 ประเมินคุณภาพของสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างและแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ

3.4 การเผยแพร่สื่อในรูปแบบโปสเตอร์และบนแอปพลิเคชัน Matterport และสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

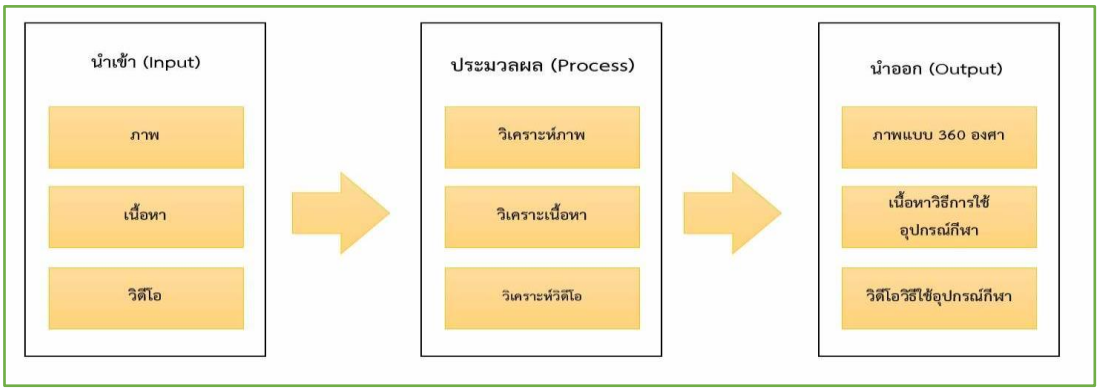
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [12]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่าสื่อมีองค์กอบ 3 ส่วน โดยนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์องค์ประกอบ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแผนภาพการสังเคราะห์องค์ประกอบของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกาย ด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

จากภาพที่ 1 เป็นการสังเคราะห์องค์ประกอบของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

1.2 ผลการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

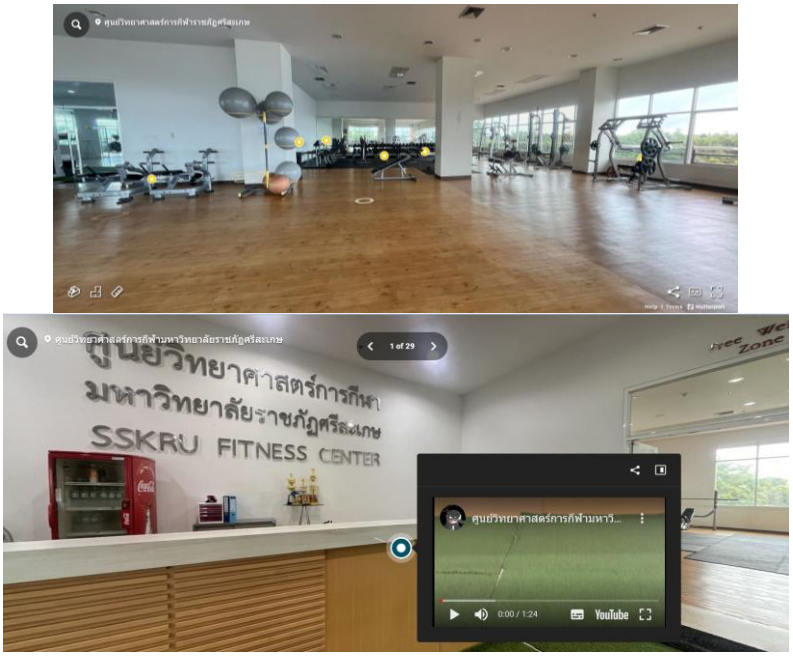
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา ตามขั้นตอนการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 โดยศึกษาอุปกรณ์ออกกำลังกายและวิธีใช้งานเครื่องอุปกรณ์ออกกำลังกายในบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษอย่างถูกวิธีและให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ภาพที่ 2 ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

จากนั้นในขั้นตอนที่ 2 เก็บข้อมูล ถ่ายทำ ตัดต่อ จัดทำสื่อในรูปแบบมุมมอง 360 องศา ในขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบสำคัญ วางแผนการเก็บข้อมูล กำหนดจุดการถ่ายภาพ สร้างแผนผังเชื่อมโยงการเดินทาง กำหนดรายละเอียด การเก็บข้อมูล แสดงดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 เก็บข้อมูลภาพศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

ขั้นตอนการผลิต (Production) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาสื่อรูปแบบมุมมอง 360 องศา โดยนำข้อมูลจากการศึกษาอุปกรณ์ออกกำลังกายและวิธีใช้งานเครื่องอุปกรณ์ออกกำลังกายและสถานที่ในบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ทำการกำหนดตำแหน่งในการเก็บข้อมูลภาพมุมมอง 360 องศา โดยใช้อุปกรณ์คือ โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการณ์แอนดรอยด์ ใช้แอปพิเคชัน Matterport ในการเก็บข้อมูลภาพให้ครบตามมุมมอง 360 องศา จากสถานที่ในบริเวณศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงภาพในมุมมอง 360 องศา

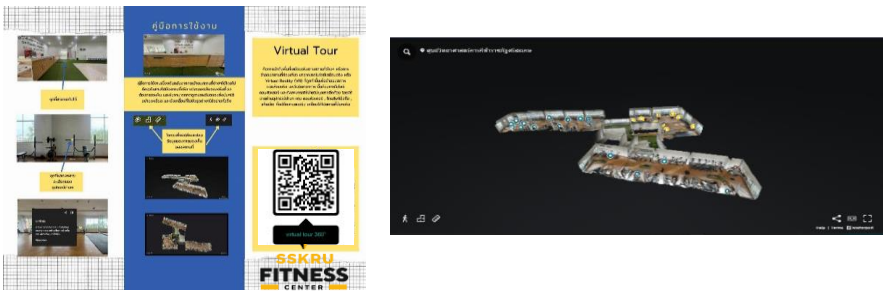
จากภาพที่ 4 เป็นการแสดงภาพในมุมมอง 360 องศา ทำการเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ออกกำลังกายและสามารถเลื่อนภาพตามจุดมาร์คต่าง ๆ ได้

ภาพที่ 5 แสดงข้อมูลอุปกรณ์ออกกำลังกาย

จากภาพที่ 5 เมื่อผู้ใช้งานเลือกอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายแล้ว ผู้ใช้จะสามารถดูสื่อเชิงโต้ตอบที่แสดงข้อมูลอุปกรณ์เครื่องออกกำลังกายและวิดีโอแสดงวิธีการใช้งานในการออกกำลังกายชิ้นนั้นได้

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาคุณภาพของสื่อ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการด้านสถิติที่ผู้วิจัยเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างและแบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยสร้างแบบประเมินคุณภาพ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 มาตราวัด

ขั้นตอนที่ 4 การเผยแพร่สื่อในรูปแบบโปสเตอร์และบนแอปพลิเคชัน Matterport และสรุปผล โดยจัดทำเป็นแผ่นโปสเตอร์คู่มือการใช้งานและสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา ผู้สนใจสามารถเข้าดูได้ที่ https://my.matterport.com/show/?m=HkgD1SDCQrX แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเผยแพร่สื่อในรูปแบบบโปสเตอร์และบนแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 6 การเข้าใช้งานสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา ประกอบด้วยโปสเตอร์ข้อมูลการใช้งานอุปกรณ์และการเข้าสู่แอปพลิเคชัน

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

ผู้วิจัยได้นำสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศาที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ทดลองใช้และประเมินคุณภาพ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง360 องศา

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องของการเก็บข้อมูล	4.97	0.18	มากที่สุด
2. การโต้ตอบของสื่อ	4.35	0.21	มาก
3. ความเหมาะสมของภาพ	4.57	0.51	มากที่สุด
4. คุณภาพของภาพ 360 องศา	4.40	0.45	มาก
5. ความเหมาะสมของจุดเส้นทางเดิน	4.43	0.35	มาก
6. ความถูกต้องของตำแหน่ง	4.35	0.34	มาก
7. ความชัดเจนของการนำเสนอเส้นทาง	3.95	0.22	มาก
8. ความเหมาะสมในการเผยแพร่	4.33	0.25	มาก
โดยรวม	**4.32**	**0.32**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.32, SD.=0.32) พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความถูกต้องของการเก็บข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.32, SD.=0.32) รองลงมาเป็นความเหมาะสมของภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.57, SD.=0.51)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา ที่พัฒนาขึ้นกับผู้ใช้บริการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ จำนวน 50 คน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ข้อมูลมีรายละเอียดที่ชัดเจน	4.55	0.37	มากที่สุด
2. การนำเสนอข้อมูลเชิงโต้ตอบมีความชัดเจน	4.66	0.21	มากที่สุด
3. ภาพสื่อเสมือนจริงมีความชัดเจน	4.25	0.57	มาก
4. ความสะดวกรวดเร็วในการเข้าถึงสื่อ	4.45	0.61	มาก
5. แสดงตำแหน่งถูกต้องชัดเจน	4.67	0.25	มากที่สุด
6. แสดงเส้นทางเดินได้ถูกต้อง	4.75	0.33	มากที่สุด
7. มีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความต้องการต่อการใช้งาน	4.93	0.18	มากที่สุด
โดยรวม	**4.60**	**0.36**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาประเมินความพึงพอใจของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.60, SD.=0.36) โดยมีความพึงพอใจต่อการมีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความต้องการต่อการใช้งานในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.93, SD.=0.18) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์พัฒนาสื่อ แสดงให้เห็นว่าสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์

ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา จะทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลและทราบวิธีการใช้อุปกรณ์ออกกำลังกายของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษได้อีกช่องทางหนึ่ง อีกทั้งเป็นประโยชน์ในการเพิ่มช่องทางการทัวร์เสมือนจริง 360 องศา

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า สื่อมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแสดงผลภาพและส่วนแสดงผลข้อมูล เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากส่วนแสดงผลภาพจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าชมสถานที่ออกกำลังกายเสมือนจริงและส่วนแสดงผลข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการทราบข้อมูลซึ่งสื่อสามารถแสดงข้อมูลอุปกรณ์ออกกำลังกายแบบได้ สอดคล้องกับ เกวรินทร์ จันทร์ดำ สิทธิเดช วชิราศรีศิริกุล และ จารุกัญญ์ จิตรวงศ์นันท์ [13] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศา ส่งเสริมการท่องเที่ยวรอบกว๊านพะเยา พบว่า สามารถทำให้ผู้เข้าใช้งานระบบรับข้อมูลต่าง ๆ ในแต่ละสถานที่ได้เหมือนกับได้เดินทางมาท่องเที่ยวด้วยตนเอง รวมถึงสามารถชมสถานที่ต่าง ๆ ในโลกความจริงเสมือนทั้งในแบบภาพนิ่ง 360 องศา

2. ผลการศึกษาคุณภาพของสื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีความน่าสนใจ มีรูปแบบที่ทันสมัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย สอดคล้องกับ จักรกฤช ใจรัศมี และ พงษ์พิพัฒน์ สายทอง [11] พบว่า สื่อปฏิสัมพันธ์มีความน่าสนใจ มีรูปแบบที่ทันสมัยและสามารถเข้าถึงได้ง่าย ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงได้ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์พกพาและรูปแบบการนำเสนอเป็นลักษณะของการแสดงภาพ 360 องศาแบบทัวร์เสมือนจริง ที่ทำให้ผู้เข้าชมเกิดความรู้สึกเหมือนได้เข้าชมจริง

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการใช้สื่อเชิงโต้ตอบแนะนำอุปกรณ์ออกกำลังกายด้วยเทคโนโลยีทัวร์เสมือนจริง 360 องศา พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากมีประโยชน์ตอบสนองตามตรงตามความต้องการต่อการใช้งาน มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับ เจริญ รุ่งกลิ่น และคณะ [14] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บไซต์พิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่แบบเสมือนจริง พบว่า เว็บแอปพลิเคชันความเป็นจริงเสมือน 360 องศาเป็นประโยชน์สำหรับ นักศึกษา นักท่องเที่ยว และบุคคลทั่วไปที่ต้องการจะเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เมืองหาดใหญ่ ทั้งในสถานที่จริงและบนเว็บไซต์ ซึ่งจะช่วยให้สร้างความแปลกใหม่และความน่าดึงดูดที่จะนำนักท่องเที่ยวเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่จริง ผลการประเมินความพึงพอใจจากลุ่มเป้าหมายนักท่องเที่ยว โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรมีโปสเตอร์คู่มือการใช้งานสื่อให้ผู้ใช้บริการได้ศึกษาก่อนเข้าใช้งานจริงและอุปกรณ์ที่ใช้งานต้องมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปในการถ่ายภาพ 360 องศาควรใช้กล้องที่มีความคมชัดสูง แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ใช้ในการดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ จึงแนะนำให้มีการใช้กล้องที่มีคุณภาพและความคมชัดสูงวิจัยในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] N. Z. Harun and S. Y. Mahadzir, "360° Virtual Tour of the Traditional Malay House as an Effort for Cultural Heritage Preservation," in *Proceedings of The 5th International Conference on Indonesian Architecture and Planning IOP Conference Series Earth and Environmental Science*," Indonesia, October 27-28, 2021, pp. 1-6.

[2] I. A. Gafar, Z. Arif and S. Syefudin, "Systematic Literature Review: Virtual Tour 360 Degree Panorama," *International Journal of Engineering Business and Social Science*. vol. 1, no. 1, pp. 1-9, 2022, Doi: 10.58451/ijebss.v1i01.1

[3] Bangkok Bank. (2022, December 10). *Virtual Tour Tourism Industry*. [Online]. Available: https://bangkokbanksme.com/en/virtual-tour-tourism-industry (in Thai)

[4] SSKRU Fitness Center. (2022, December 1). *Sports Science Center Sisaket Rajabhat University.* [Online]. Available : https://www.sskru.ac.th (in Thai)

[5] NBA Sport Management. (2022, December 1). *Types of Fitness Equipment.* [Online]. Available: https://www.nbasport.co.th/blog/type-of-fitness-equipment-that-deep-to-know (in Thai)

[6] Dfine Digital Reality. (2022, December 10). *Virtual Tour 360.* [Online]. Available: https://www.dfine3d.com/?s=virtual+tour&submit=Search (in Thai)

[7] N. Pralabraksa, "The Development of Multimedia in the 360 Perspective View to Promote Rajabhat Maha Sarakham University on Google Street View," *Journal of Innovation Technology Management*, vol. 6, no. 2, pp.80-89, 2019. (in Thai)

[8] S. Z. Siang and A. D. Cheok. "Virtual reality 360 interactive panorama reproduction obstacles and issues," *Virtual Reality, springer*, vol. 19, no. 2, pp. 71-81, 2015. Doi: 10.1007/s10055-014-0258-9

[9] D. Z. Saltz, "Live Media: Interactive Technology and Theatre," *Theatre Topics, Johns Hopkins University Press*, Vol. 11, no. 2, pp. 107-130 , 2001.

[10] DTC Internetworking. (2022, November 12). *Create a virtual world with matterport.* [Online]. Available: https://www.dtci.co.th/matterport (in Thai)

[11] J. Jairassamee and P. Saitong, "Guidelines for Using a 360-Degree Interactive Media Approach to Promote Archaeology Tourism in Case Study of Sikhoraphum Castle at Surin Province," *Journal of Local Governance and Innovation* , vol. 7, no. 2, pp. 111-126, 2023. doi: 10.14456/jlgisrru.2023.27 (in Thai)

[12] C. Rungklin et al, "The development of a virtual tour website of the Had Yai museum, " in *Proceedings of 10th The Hatyai National and International Conference,* Hatyai University, Songkhla, Thailand, July 12–13, 2019, pp. 687-698. (in Thai)

[13] J. W. Best , *Research in Education*, 3nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hell, Inc, 1997.

[14] K. Jandum, S. Vachirasricirikul and J. Jitwongnan, "A Development of Web Application in 360-Degree Virtual Reality to Promote Tourism in Kwan Phayao," *Journal of Applied Information Technology*, vol. 8, no.2, 67- 80, 2022. (in Thai)

การพัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Designing and Developing Online Leave System for the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University.

สุภเวช บุตรศรีภูมิ

Suphawetc Butsreepum

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Faculty of Pharmacy Mahasarakham University

E-Mail: it.pharm@msu.ac.th

(Received: November 27, 2023; Revised: May 29, 2024; Accepted: June 4, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้ระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน กลุ่มที่ 2 ผู้บริหารและบุคลการที่ทำหน้าที่งานบุคคล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบลาออนไลน์ และแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ประกอบด้วย3ส่วนได้แก่ (1) ผู้ใช้ระบบ (2) หัวหน้างาน (3) ส่วนของผู้บริหาร ระบบสามารถการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลและการนำเสนอรายงานได้อย่างถูกต้อง ระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้านจะเห็นว่า ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ด้านบันทึกผลและด้านการรายงานผลอยู่ในระดับดีและ 3) ผลการศึกษาผลการทดลองใช้ต่อระบบลาออนไลน์ พบว่า ระบบบริหารบุคคล สามารถเข้าถึงเมนูต่าง ๆ ได้ง่ายและไม่มีความซับซ้อนในการใช้งาน รูปแบบการนำเสนอข้อมูลเป็นรายงานที่สามารถเข้าใจได้อย่างง่ายและรวดเร็ว

คำสำคัญ : พัฒนาระบบ, บริหาร, การออกแบบ

ABSTRACT

This research aims to: 1) develop an online leave system for the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, 2) study the results of experimenting with the online leave system at the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University and 3) evaluate the quality of the online leave system among the sample group, including experts, administrators, and personnel working in the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University. The sample group consists of 5 people, while the users include 20 people. The research tools used for this study include the online leave system and the assessment questionnaire for the efficiency of the online leave system. The statistical measures used in the research include the mean ($\bar{x}$), and standard deviation (SD.)

The research findings revealed the following: 1) Development of the online leave system at the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University comprised three main sections: (1) system users, (2) department heads, and (3) management. The system efficiently stored data in a database format and presented reports accurately. It functioned following users' needs. 2) The effectiveness

of the online leave system at the Faculty of Pharmacy, Mahasarakham University, was assessed positively by the expert group, indicating an excellent overall system performance. Specifically, user interaction was highly rated. Recording outcomes and reporting were also evaluated at a high level. 3) The results of experimental use for the online leave system showed that accessing different menus was easy, and the system lacked complexity in its operation. The presentation of data in reports was easily comprehensible and swift.

Keywords : Developing, Managing, Designing.

บทนำ

คณะเภสัชศาสตร์ได้จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542 โดยสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม มีมติให้จัดตั้งคณะเภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพขึ้น ภายในมหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม นับเป็นคณะเภสัชศาสตร์ ลำดับที่ 12 ของประเทศไทย และเป็นลำดับที่ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ได้ดำเนินการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และมีความโดดเด่นด้านวิชาการเป็นอย่างมาก ดังปรัชญาของคณะเภสัชศาสตร์ คือ รอบรู้เรื่องยา นำประชาสร้างสุขภาพ (Experts in Medicines and Health Promotion) [1] ประกอบด้วยหน่วยงานภายใน คือ สำนักงานเลขานุการคณบดี คณะเภสัชศาสตร์ โรงงานฟาร์มแคร์ฟาร์มาซูติคอล และร้านยามหาวิทยาลัย คณะเภสัชศาสตร์มีบุคลากรเป็นจำนวนมากที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานดังกล่าวข้างต้น และเป็นแรงขับเคลื่อนงานด้านต่าง ๆ ตามนโยบายของผู้บริหารคณะเภสัชศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อก้าวไปสู่เป้าหมายตามวิสัยทัศน์ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ สร้างเภสัชกรคุณภาพคู่คุณธรรม เชี่ยวชาญบริบาลทางเภสัชกรรมนำสมัย ร่วมสร้างเสริมสุขภาพชุมชนให้ก้าวไกล สร้างสรรค์งานวิจัยสมุนไพรและยาสู่สากลบ [1]

ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทและเป็นส่วนสำคัญในการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ และรวมถึงการบริหารงานบุคคล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัย ด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรภายในคณะมีจำนวนมากและมีการจำแนกข้อมูลหลายประเภท ที่จัดเก็บตามการนำไปใช้งาน ซึ่งหลายครั้งที่มีการจัดเก็บข้อมูลไม่สมบูรณ์และมีการจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อน และไม่สามารถยืนยันข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันได้ [2]

ผู้วิจัยในครั้งนี้ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว และได้มีความประสงค์ที่จะดำเนินการพัฒนาระบบบริหารบุคคล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ โดยในขั้นแรกของการพัฒนาระบบได้พัฒนาในส่วนของการลา และรายงานการลา เพื่อจัดการข้อมูลการลาของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนภายในคณะเภสัชศาสตร์ได้ ระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สามารถรายงานผลการลาของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทได้ โดยข้อมูลเป็นปัจจุบัน และมีการนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นการรายงานข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจของผู้บริหารได้อีกทางหนึ่ง

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.3 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสารสนเทศ

คำว่าระบบสารสนเทศ มาจากคำ 2 คำ คือคำว่า ระบบ (System) คำว่าระบบ หมายถึงชุดขององค์ประกอบหลาย ๆ ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่องานให้บรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายร่วมกัน เมื่อมีการนำคำว่า ระบบ ร่วมกับคำว่า สารสนเทศ จึงกลายเป็น ระบบสารสนเทศ (Information System) ซึ่งจัดเป็นกลไกชนิดหนึ่ง ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับการจัดการข้อมูลในองค์กร ดังนั้นระบบสารสนเทศจึงมีส่วนประกอบหลายส่วนด้วยกัน ซึ่งแต่ละส่วนนั้นจำเป็นจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดเป็นระบบสารสนเทศที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ และกระบวนการทำงาน นำมารวมกันก็จะเป็นระบบสารสนเทศที่ทำให้สามารถทำการจัดเก็บข้อมูล การค้นคืนสารสนเทศ และการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศและนำไปจัดทำรายงานสารสนเทศเพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องใช้ประโยชน์ต่อไป [3]

2.2 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบในวงจรการพัฒนาระบบ เริ่มต้นจากการศึกษาระบบเดิม แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาหาความต้องการ Requirements (รีครีเม้นต์) หรือสิ่งที่จะต้องปรับปรุงในระบบ หรืออีกอย่างหนึ่งคือวิธีแก้ปัญหาของระบบ การวิเคราะห์จะเริ่มหลังจากที่ทราบปัญหา และผ่านขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้แล้ว รวบรวมข้อมูล การศึกษาระบบเดิมนั้น นักวิเคราะห์ระบบ เริ่มต้นจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ เช่น คู่มือต่าง ๆ หลังจากนั้นเป็นการรวบรวมแบบฟอร์มและรายงานต่าง ๆ เช่น ในระบบบัญชีเจ้าหนี้จะมีแบบฟอร์มใบบรรจุผลิตภัณฑ์ ใบทวงหนี้ รายงานเพื่อเตรียมเงินสดเป็นต้น นอกจากนั้นจะต้องคอยสังเกตดูการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบที่ศึกษา ท้ายที่สุดอาจจะต้องมีการสัมภาษณ์ผู้ที่มีหน้าที่ รับผิดชอบงานที่เกี่ยวข้องในระบบ หรือบางกรณีอาจจะต้องใช้แบบสอบถามมาช่วยเก็บข้อมูลด้วยก็ได้ วิธีการทั้งหมดเรียกว่า เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูล (Fact Gathering Techniques) [4]

2.3 ความรู้เกี่ยวกับ PHP

PHP เป็นภาษาจำพวก Scripting Language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (Script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า Server-Side หรือ HTML-Embedded Scripting Language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น ถ้าใครรู้จัก Server Side Include (SSI) ก็จะสามารถเข้าใจการทำงานของ PHP ได้ไม่ยาก สมมุติว่า เราต้องการจะแสดงวันเวลาปัจจุบันที่ผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ในขณะนั้น ในตำแหน่ง ใดตำแหน่งหนึ่งภายในเอกสาร HTML ที่เราต้องการ? อาจจะใช้คำสั่งในรูปแบบนี้ เช่น อนุมัติ ก่อนที่จะส่งไปยังผู้อ่านอีกทีหนึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อแทนที่ SSI รูปแบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นมากขึ้น เช่น ติดต่อกับคลังข้อมูลหรือ Database โดย PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปีค.ศ.1994 จากนั้นก็มีการพัฒนาต่อมาตามลำดับเป็นเวอร์ชั่น 1 ในปี 1995 เวอร์ชั่น 2 (ตอนนั้นใช้ชื่อว่า PHP/FI) ในช่วงระหว่าง 1995-1997 และเวอร์ชั่น 3 ช่วง 1997 ถึง 1999 จนถึงเวอร์ชั่น 7.4 ในปัจจุบันเป็นผลงานจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ OpenSourceดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web Server ระบบปฏิบัติอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลาย ๆ ตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT [4]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคามเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ทางด้านการพัฒนาระบบหรือทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน คัดเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มที่ 2 เป็นผู้บริหารและบุคลการที่ทำหน้าที่งานบุคคล และผู้ใช้ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 20 คน คัดเลือกแบบเจาะจงเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การรวบรวมข้อมูลเนื้อหา ศึกษาข้อมูล ว่าด้วย ระเบียบ ข้อบังคับ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ว่าด้วยการบริหารงานบุคคล พระราชบัญญัติ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 ระยะที่ 1 พัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยการออกแบบโครงสร้างระบบ บริหารงานบุคคล คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประสานงานผู้ร่วมพัฒนาระบบ ดำเนินการพัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3.3 ระยะที่ ประเมินประสิทธิภาพระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

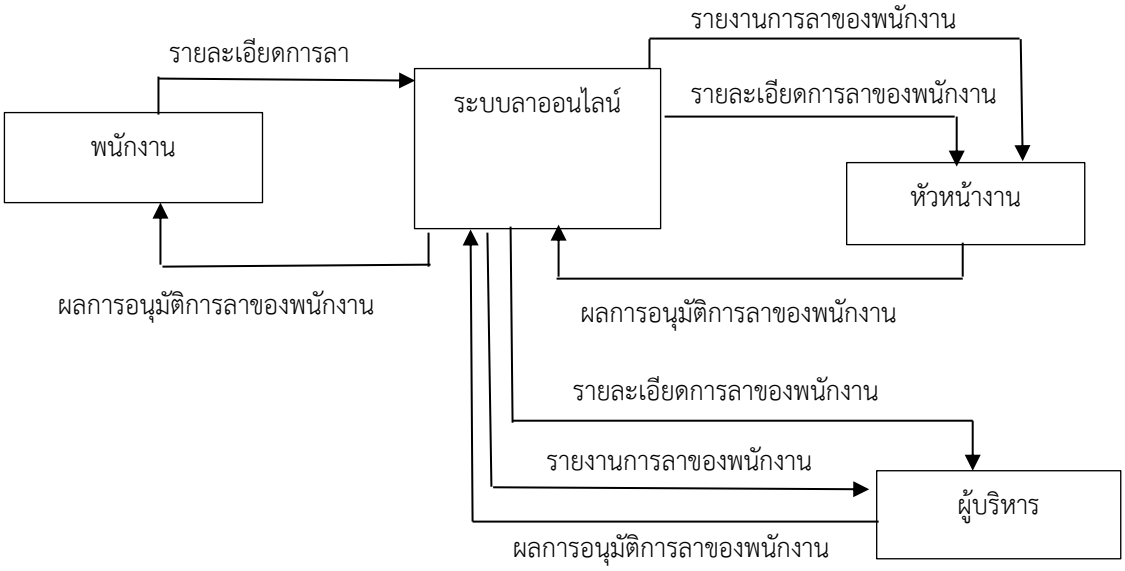
ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินของบุญชม ศรีสะอาด [5] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 – 5.00	หมายความว่า	คุณภาพระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 - 4.20	หมายความว่า	คุณภาพระดับดี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.61 - 3.40	หมายความว่า	คุณภาพระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.81 - 2.60	หมายความว่า	คุณภาพระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 - 1.80	หมายความว่า	คุณภาพระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

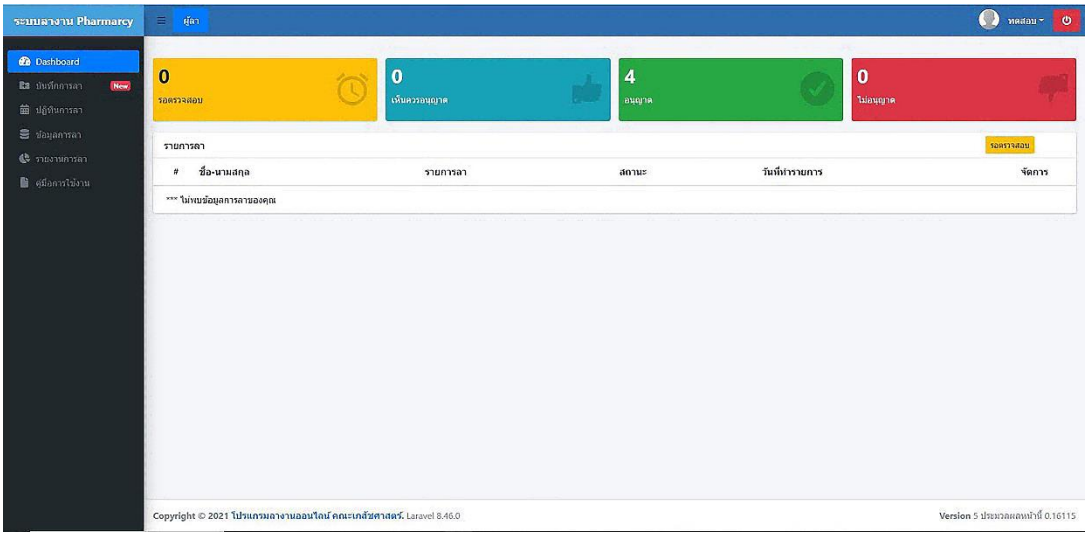
1. ผลการพัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า องประกอบของระบบประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ 1) ผู้ใช้ระบบ 2) หัวหน้างาน 3) ส่วนของผู้บริหาร แสดงดังภาพที่ 1



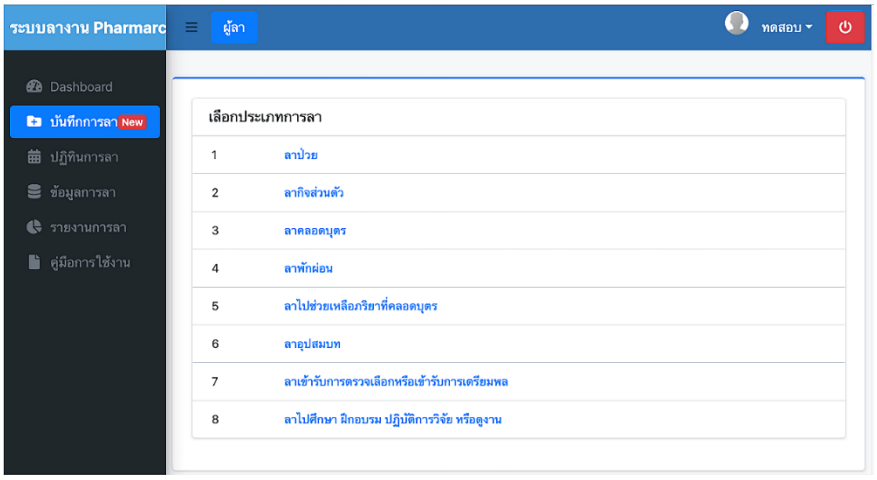
ภาพที่ 1 องค์ประกอบของระบบลาออนไลน์

1.2 ผลการพัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1



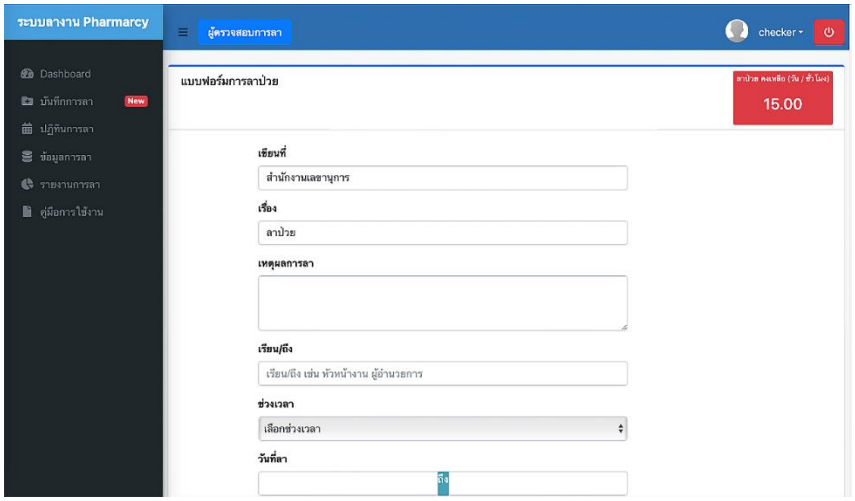
ภาพที่ 2 หน้าจอ Dashboard การรายงานผลการลาของบัญชีผู้ใช้

จากภาพที่ 2 หน้าจอ Dashboard การรายงานผลการลาของบัญชีผู้ใช้ ประกอบด้วยหน้าจอ Dashboard แสดงข้อมูลการลางานของแต่ละผู้ใช้งานโดยจะแสดงผลรวมของการลาทั้งหมด แยกตามผลการลา โดยมีประเภทดังนี้ รอตรวจสอบ เห็นควรอนุญาต อนุญาต ไม่อนุญาต



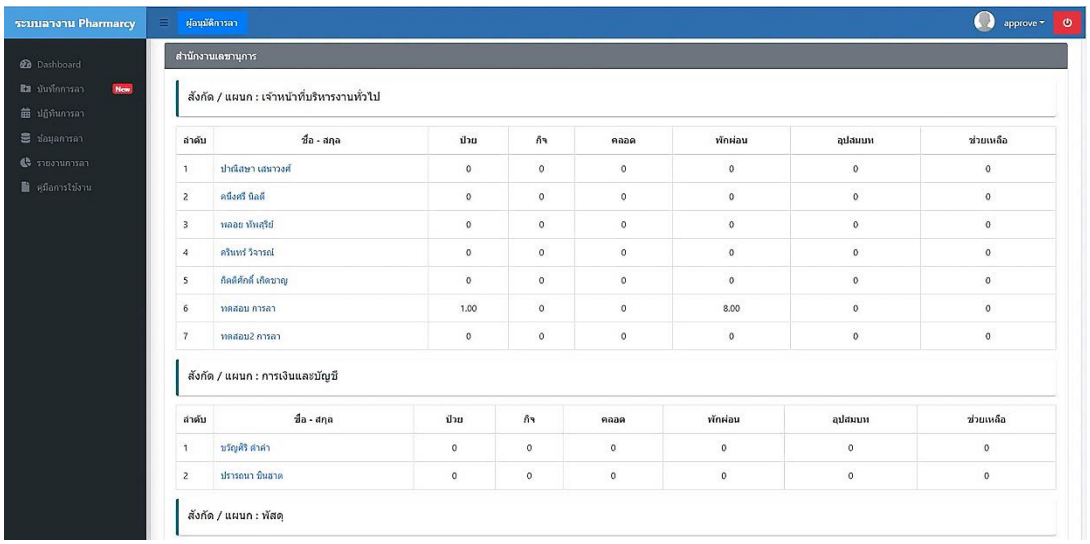
ภาพที่ 3 หน้าจอกาการเลือกประเภทที่ต้องการลา

จากภาพที่ 3 หน้าจอกาการเลือกประเภทที่ต้องการลาประกอบด้วยฟังก์ชั่นลางานออนไลน์ได้ที่หน้าจอนี้ และสามารถเลือกประเภทของการลางานได้โดยมีให้เลือก ตามประเภทดังนี้ลาป่วยลากิจส่วนตัวลาคลอดบุตร ลาพักผ่อนลาไปช่วยเหลือภริยาที่คลอดบุตรลาอุปสมบทลาเข้ารับการตรวจเลือกหรือเข้ารับการเตรียมพลลาไปศึกษา ฝึกอบรม ปฏิบัติการวิจัย หรือดูงาน



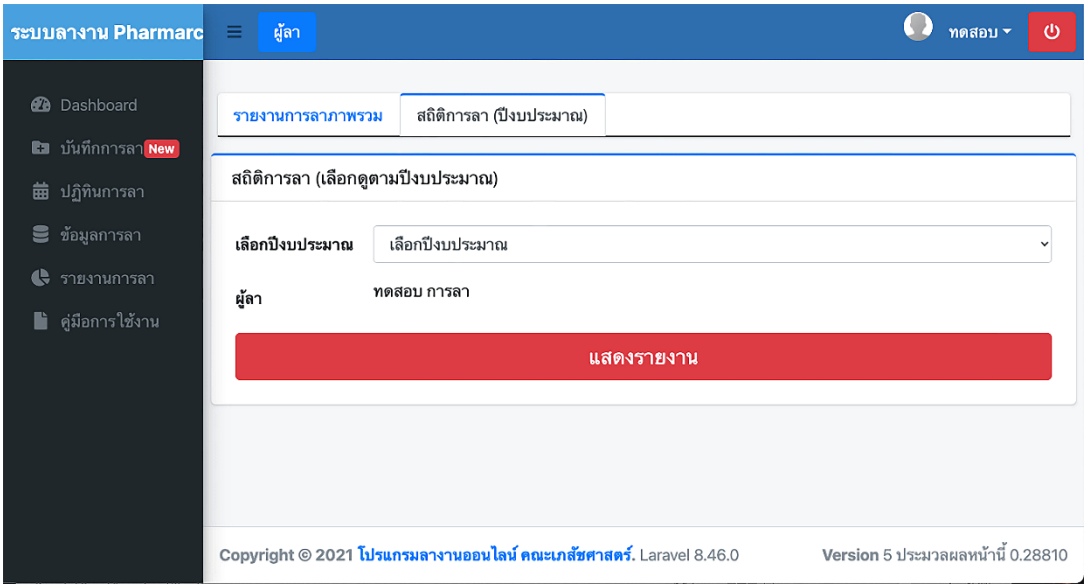
ภาพที่ 4 หน้าจอบันทึก (เพิ่ม) การลา

จากภาพที่ 4 หน้าจอบันทึก (เพิ่ม) การลา ประกอบด้วย เขียนที่ เรื่อง เหตุผลการลา เรียนถึง ช่วงเวลา วันที่ลา โดยกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มที่กำหนด เพื่อเพิ่มการลางานเข้าสู่ระบบ เพื่อรอการอนุญาตจากผู้บริหาร



ภาพที่ 5 หน้าจอรายงานการลา

จากภาพที่ 5 หน้าจอรายงานการลา ประกอบด้วย ข้อมูลการลาแยกตามรายชื่อของบุคลากรในหน่วยงาน (ส่วนของผู้บริหารและผู้ดูแลระบบ)



ภาพที่ 6 หน้าจอรายงานสถิติการลา

จากภาพที่ 6 หน้าจอรายงานสถิติการลา ประกอบด้วย การแสดงสถิติการลาโดยสามารถเลือกรายงานผลตามปีงบประมาณที่ได้ทำการเลือก

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน สรุปผลการดำเนินงาน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User interface)			
1.1 ความสอดคล้องระหว่างการทำงานกับชื่อเมนู	4.40	0.89	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของการจัดลำดับของเมนู	4.40	0.89	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของคำหรือคำศัพท์	3.80	0.83	ดี
1.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.60	0.54	ดีมาก
1.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีในส่วนสีหลักและพื้นหลัง	4.60	0.54	ดีมาก
เฉลี่ย	4.36	0.73	ดีมาก
2. ด้านบันทึกผล (Data record)			
2.1 ความสะดวกในการกรอกข้อมูล	4.00	0.70	ดี
2.2 ความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องการบันทึกเข้าในระบบ	4.40	0.54	ดีมาก
2.3 ความเร็วในการประมวลผลการบันทึกข้อมูล	3.80	1.64	ดี
เฉลี่ย	4.06	0.96	ดี
3. ด้านการรายงานผล (Report)			
3.1 ความครบถ้วนของข้อมูลที่นำมาแสดงผล	4.00	1.00	ดี
3.2 ความถูกต้องของรายงานผลข้อมูล	4.00	0.70	ดี
3.3 ความเร็วในการแสดงรายงานผลข้อมูล	4.00	0.70	ดี
3.4 ความเหมาะสมของรูปแบบรายงานผลข้อมูล	3.80	0.83	ดี
3.5 ข้อมูลจากการรายงานผลสามารถนำไปเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ	4.20	0.44	ดี
เฉลี่ย	4.00	0.73	ดี
โดยรวม	**4.14**	**0.80**	**ดี**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายด้าน ดังนี้

ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ย (Mean) คือ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) เท่ากับ 0.73 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า มีเพียง 1 ข้อที่อยู่ในระดับดี คือ ความถูกต้องของคำหรือคำศัพท์ และข้ออื่นๆอยู่ในระดับดีมาก

ด้านบันทึกผล กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ย (Mean) คือ 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) เท่ากับ 0.96 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ความครบถ้วนของข้อมูลที่ต้องการบันทึกเข้าในระบบ อยู่ในระดับดีมาก ความสะดวกในการกรอกข้อมูลและความสะดวกในการกรอกข้อมูลอยู่ในระดับดี

ด้านการรายงานผล ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีคะแนนรวมเฉลี่ย(Mean) คือ 4.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) เท่ากับ 0.73 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อมูลจากการรายงานผลสามารถนำไปเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจอยู่ในระดับดีมาก และหัวข้ออื่น ๆ อยู่ในระดับดี

3. ผลการศึกษาผลการทดลองใช้ระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้วิจัยดำเนินการนำระบบไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน แล้วทำการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบลาออนไลน์ พบว่า ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบลาออนไลน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก 4.59 เมื่อพิจารณาประเด็น ด้านความง่ายต่อการใช้งานของระบบได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดีมาก 4.58 โดยภาพรวมอยู่ในระบดับ ดีมาก ด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดีมาก 4.69 ด้านความน่าเชื่อถือของระบบได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดีมาก 4.55 ด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดีมาก 4.53 ด้านความเหมาะสมของระบบในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับดีมาก 4.60 แสดงดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อระบบลาออนไลน์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	4.58	0.63	ดีมาก
2. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล	4.69	0.51	ดีมาก
3. ความน่าเชื่อถือของระบบ	4.55	0.56	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอผู้ใช้งาน	4.53	0.63	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของระบบในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน	4.60	0.58	ดีมาก
โดยรวม	**4.59**	**0.58**	**ดีมาก**

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบบริหารระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ที่ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งานโดยการออกแบบในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานระบบบริหารบุคคล สามารถเข้าถึงเมนูต่าง ๆ ได้ง่ายและลดความซับซ้อนในการใช้งานระบบบริหารบุคคล รวมถึงรูปแบบการนำเสนอข้อมูลเป็นรายงานที่สามารถเข้าใจได้อย่างง่ายและรวดเร็ว และ 2) ส่วนการจัดการระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีความสามารถในการจัดการคำสั่งต่าง ๆ และสามารถกำหนดรูปแบบการเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล รวมถึงการนำเสนอข้อมูล ให้สอดคล้องกับส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

2. ประสิทธิภาพของระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบการทำงานทั้งสองส่วนที่จะทำงานสัมพันธ์กันและผู้ใช้งานสามารถศึกษาและเข้าใจการใช้งานระบบบริหารบุคคลได้อย่างง่าย ส่งผลให้ผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี เนื่องด้วยระบบสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ สะดวกต่อการใช้งานลดความซับซ้อนและระยะเวลาของการทำงานลดลง ระบบสามารถรายงานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับ ณิชนันทน์ จงใจสิทธิ์ และ วัชรีภรณ์ ดีสุทธ [6] ได้ทำการศึกษาระบบเว็บไซต์ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ OTOP อำเภอผาขาว จังหวัดเลย ในกลุ่มประชาการประธานและสมาชิกกลุ่มอาชีพผลิตภัณฑ์ OTOP อำเภอผาขาว จังหวัดเลย จำนวน 205 คน การศึกษาพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระบบการออกแบบส่วนของผู้ดูแลข้อมูลสามารถใช้งานได้สะดวกและเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน การจัดหมวดหมู่ของเนื้อหามีความชัดเจน มีเมนูการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องครอบคลุมการใช้งานได้ตรงตามความต้องการ

2. การศึกษาผลการทดลองใช้ระบบลาออนไลน์คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของระบบบริหารบุคลากรมีความพึงพอใจในระบบภาพรวมอยู่ในระดับดี ด้านส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก โดยทั้งนี้การออกแบบและพัฒนาในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบในส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยลดความซับซ้อนของเมนูและฟังก์ชั่นการทำงานและการกำหนดชื่อเมนูและหัวข้อ

ต่าง ๆ ที่เข้าใจง่าย ณิชนันทน์ จงใจสิทธิ์ และ วัชรีภรณ์ ดีสุทธ[6] ได้ทำการศึกษาระบบเว็บไซต์ส่งเสริมผลิตภัณฑ์ OTOP อำเภอผาขาว จังหวัดเลย การศึกษาพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจระบบ การออกแบบส่วนของผู้ดูแลข้อมูลสามารถใช้งานได้สะดวกและเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน การจัดหมวดหมู่ของเนื้อหามีความชัดเจน มีเมนูการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ด้านบันทึกผล (Data Record) พบว่ามีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดี โดยผู้วิจัยได้พัฒนาระบบในด้านบันทึกผลข้อมูลให้ผู้ใช้งานทุกระดับสิทธิ์สามารถบันทึกผลได้อย่างง่ายและสะดวก โดยสามารถเรียนรู้กระบวนการกรอกข้อมูลและการเพิ่มข้อมูลได้ด้วยตนเองอย่างง่ายและมีความถูกต้อง ครบถ้วน สำหรับการนำข้อมูลไปประมวลผลและนำเสนอรายงานผลในรูปแบบของกราฟแท่ง รูปแบบผลรวม และรูปแบบของตารางแสดงรายการลาของผู้ใช้งานทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุจิตรา พรหมสาขา ณ สกลนคร และคณะ [4] ได้ทำการประเมิน การพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของแผนกพัสดุในมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในขั้นตอนของระบบ ง่ายต่อการใช้งาน ข้อมูลครบถ้วนตามความต้องการ การประมวลผลของระบบได้ผลลัพธ์ถูกต้องตามความเป็นจริง ระบบฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมา ด้านการรายงานผล (Report) พบว่ามีคะแนนรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับดี โดยผู้วิจัยได้ออกแบบการรายงานผลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายและสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้อย่างง่ายสอดคล้องกับการศึกษาของ สุจิตรา พรหมสาขา ณ สกลนคร และคณะ [7] ทำการประเมิน การพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลครุภัณฑ์ของแผนกพัสดุในมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจใน การประมวลผลของระบบได้ผลลัพธ์ถูกต้องตามความเป็นจริง รูปแบบหน้าจอสีตัวอักษรและรูปภาพที่เหมาะสมและเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้ในระบบสารสนเทศของหน่วยงาน

ข้อเสนอแนะ

1. พัฒนาระบบบริหารบุคคล (การลา) เพื่อให้สอดคล้องกับระเบียบราชการทำงานได้หลายรูปแบบ (Cross Platform) ในอุปกรณ์ที่หลากหลายทั้งนี้เพื่อให้มีการส่งออกข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ร่วมกับระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ ของทางหน่วยงานได้

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรปรับปรุงการพัฒนาระบบบริหารบุคคล (การลา) ในอนาคต ต้องเพิ่มกระบวนการทำงานให้ครอบคลุมด้านเอกสารและบันทึกหลักฐานเอกสารการลาที่ได้รับการอนุมัติจากผู้บริหาร

เอกสารอ้างอิง

[1] Faculty of Pharmacy Mahasarakham University. (2023, June 15). *History reference.* [Online]. Available: http://pharmacy.msu.ac.th (in Thai)

[2] M. Boonsri. (2023, June 20). *Application of information technology in daily life.* [Online]. Available: http://manadsanan2532.blogspot.com/p/5.html (in Thai)

[3] B. Pansok and C. Mitsongkore, “The Development of an Internal Educational Quality Assessment System With Digital Content,” *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University,* vol. 10, no. 1, pp. 16-30, 2023. (in Thai)

[4] Midphp.com. (2023, June 20). *System Analysis and Design*. [Online]. Available: https://www.mindphp.com/Article/31-General Knowledge/4084-system-analysis-and-design.html. (in Thai)

[5] B. Srisa-ard, *Preliminary research*. Bangkok: Suwiriya Sasan, 2017. (in Thai)

[6] N. Chongchaisit and W.Deesutti, “The Development of Website toPromote the OTOP Products of AmphoePha Khao,LoeiProvince,” *Research and Development Institute Journal, Loei Rajabhat University,* vol. 16, no. 57, pp. 100-109, 2019. (in Thai)

[7] S. Promsaka Na Sakonnakorn, C. Poolawan, C. La-ongkaew, C. Bunterngchit, “The Development of Database Management for Durable Goodsin the Supply Department of the University,” in *Proceeding of3rd Academic Conference, Kasetsart University, Sriracha Campus,* August 30, 2018, pp. 566 – 572. (in Thai)

ระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วย ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

The Weather Conditions Controlling System in a Cup Lump Rubber Drying Facility Through Internet of Things

ปฏิกมล โพธิคามบำรุง[1], ลัดดาวัลย์ หวังเจริญ[2], อลงกรณ์ โถงโฉม[3] และ อมิตตา คล้ายทอง[4*]

Patikamol Potikhambumrung[1], Laddawun Wongcharen[2],

Aroggon Thongchom[3] and Amitta Klaytong[4*]

คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์[1,2], คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร[3,4*]

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก[1,2,3,4*]

Faculty of Business Administration and Liberal Arts[1,2] Faculty of Agricultural Sciences and Technology[3,4*]

Rajamangala University of Technology Lanna, Phitsanulok Campus[1,2,3,4*]

E-Mail: amitta@rmutl.ac.th

(Received: January 5, 2024; Revised: May 23, 2024; Accepted: June 4, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง 2) เปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบ 3) เปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง โดยมีกลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยคือ เกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 30 ครัวเรือน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ด้วยโปรแกรม Arduino IDE เขียนด้วยภาษา C++ ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิภายในโรงอบยางพาราแบบอัตโนมัติ รวมทั้งมีระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ผ่าน Line Notify มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ไดอะแกรม และสถาปัตยกรรมระบบ 2) ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบที่มีการควบคุมสภาพอากาศ โดยเวลาน้อยกว่าโรงอบที่ไม่มีการควบคุมสภาพอากาศ คิดเป็นร้อยละ 95.83 ส่งผลให้ราคายางพาราแบบก้อนถ้วยเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 42.86 3) ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา จะใช้ระยะเพียง 40 นาที ซึ่งทำให้ก้อนยางพารามีความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และ 4) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 เนื่องจากระบบสามารถใช้งานง่าย ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และมีความปลอดภัยในการป้องกันไฟลัดวงจร

คำสำคัญ : เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง, ระบบควบคุมสภาพอากาศ, ยางพาราแบบก้อนถ้วย

ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to design and develop a climate control system in a cup lump rubber drying plant using Internet of Things technology, 2) to compare cup lump rubber drying in the facility, 3) to compare the duration of cup lump rubber drying affecting the moisture in rubber lump and 4) to study feedback on the weather control system in the facility by applying the Internet of Things. The target group for this research comprises rubber farmers from the Nong

Kathao sub-district, Nakhon Thai district, Phitsanulok province, totalling 30 households. Research statistics include frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results are as follows: 1) Designed and developed a weather control system in a cup lump rubber drying plant using the Internet of Things, applying Arduino IDE programming with the C++ language. The system can automatically control the temperature inside the rubber drying plant. There is also a temperature and relative humidity notification system via Line Notify. The system consists of two components: a hardware diagram and system architecture. 2) Compared cup lump rubber drying in the facility, which reduced drying time by 95.83% compared to a system without weather control, leading to a 42.86% increase in the price of cup lump rubber. 3) The duration of cup lump rubber drying was compared, affecting the moisture content in the rubber lump, achieving benchmark moisture content in 40 minutes of drying time. 4) Feedback study from users of the weather control system in the cup lump rubber drying facility using the Internet of Things revealed a high satisfaction level, with an average rating of 4.46 due to the system's ease of use, meeting user requirements, and safety measures to prevent circuit overloads.

Keywords : Internet of Things, Weather Conditions Controlling System, Cup Lump Rubber

บทนำ

อุตสาหกรรมยางพาราเป็นอุตสาหกรรมสำคัญของประเทศไทย โดยการผลิตยางพาราจำเป็นต้องควบคุมระดับความชื้นในก้อนยางให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม เนื่องจากความชื้นสูงเกินไปจะทำให้ยางเสื่อมสภาพและเกิดเชื้อรา ขณะที่ความชื้นต่ำเกินไปจะทำให้ยางแข็งและแตกร้าว ส่งผลให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้อยลง การควบคุมความชื้นในก้อนยางพารายังคงใช้วิธีการแบบดั้งเดิม โดยอาศัยประสบการณ์และการประเมินด้วยสายตาของพนักงาน ซึ่งขาดความแม่นยำและมีความแปรปรวนสูง นอกจากนี้ยังประสบปัญหาแรงงานที่ขาดทักษะและประสบการณ์ในการควบคุมความชื้น [1] ปัจจุบันมีแนวทางการช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวโดยได้นำแนวคิด Smart Farm หรือเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งเป็นการทำการเกษตรที่นำระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการดูแลการเพาะปลูก ตั้งแต่กระบวนการผลิตเพื่อนำไปสู่การเกษตรเชิงธุรกิจ [2] สามารถควบคุมสภาพอากาศเพื่อให้ผลิตผลการเกษตรมีปริมาณที่เพียงพอและคุณภาพที่เหมาะสมต่อความต้องการของตลาด ตัวอย่างเช่น ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง, โรงเรือนต้นแบบ (สมาร์ทฟาร์ม), การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า เป็นต้น เพื่อการบริหารจัดการฟาร์มอย่างมีประสิทธิภาพและใช้แรงงานคนให้น้อยที่สุด จึงถือเป็นก้าวสำคัญของประเทศไทยในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพของเกษตรกรรมสมัยใหม่หรือเกษตรอัจฉริยะที่เป็นรูปธรรม

ยางพาราและผลิตภัณฑ์ยางพาราเป็นสินค้าส่งออกอันดับ 1 ของโลก มีกำลังการปริมาณผลิตยางพาราการส่งออกยางพาราเดือนมกราคม 2564 มีมูลค่า 11,754.80 ล้านบาท ปรับตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.09 จากช่วงเดียวกันของปีก่อน [3] ซึ่งเป็นผลิตผลที่ได้จากท่อลำเลียงอาหารในส่วนเปลือกของต้นยางพารา สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์ยางชนิดต่าง ๆ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ตั้งแต่อุตสาหกรรมหนัก เช่น การผลิตยางรถยนต์ ไปจนถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในครัวเรือน

ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก เป็นพื้นที่หนึ่งที่เกษตรกรประกอบอาชีพปลูกยางพารา จำนวนเนื้อที่ในการเพาะปลูกทั้งสิ้น 40,210 ไร่ [4] และขายยางพาราแบบก้อนถ้วยให้แก่ร้านรับซื้อ/โรงงาน ซึ่งความชื้นของยางพาราแบบก้อนถ้วยส่งผลต่อราคาขาย หากยางพาราแบบก้อนถ้วยมีความชื้นไม่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน จะขายได้ราคาต่ำ โดยเกษตรกรมีกรรมวิธีการอบยางพาราแบบก้อนถ้วย 2 วิธี คือ วิธีที่ 1

นำรถยนต์บรรทุกยางพาราแบบก้อนถ้วยไปจอดตากแดด ระยะเวลาการตากจะขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ แต่ในช่วงฤดูฝนจะไม่สามารถใช้วิธีนี้ได้ ส่วนวิธีที่ 2 นำรถเข็นบรรทุกยางพาราแบบก้อนถ้วยไปจอดไว้ในโรงอบ ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 40-55 องศาเซลเซียล แต่โรงอบก็มีสภาพอากาศไม่คงที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูฝน อีกปัญหาหนึ่งคือ การขนส่ง พบว่า อาจเกิดน้ำยางไหลลงสู่ท้องถนน ทำให้ถนนลื่นเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุบนท้อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งมาประยุกต์ใช้กับโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วย เพื่อควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบให้คงที่ ลดระยะเวลาการอบ อีกทั้งมีระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบผ่าน Line Notify

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

1.2 เพื่อเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบ

1.3 เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา

1.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

2. นิยามศัพท์เฉพาะ

2.1 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) หมายถึง อัตราส่วนของปริมาณไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศต่อปริมาณไอน้ำอิ่มตัวที่สภาวะความดันและอุณหภูมิเดียวกัน มักแสดงในรูปร้อยละ

2.2 ความชื้นก้อนยางพารา หมายถึง ปริมาณน้ำที่กระจายอยู่ในก้อนยางพารา

2.3 เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things บางทีเรียกว่า IoE : Internet of Everything) หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ล้วนถูกเชื่อมโยงถึงกันด้วยอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต [5]

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 Hardware

NodeMCU ESP32 เป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว ผลิตโดยบริษัท Espressif (บอร์ดพัฒนาสำเร็จรูป) โดยตัวไอซี ESP32 [6]

รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟในกับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่าง อิเล็กทรอนิกส์มากมาย [6]

3.2 Application Blynk

Blynk คือ Application สำเร็จรูปสำหรับงานเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง มีความน่าสนใจคือการเขียนโปรแกรมที่ง่าย ไม่ต้องเขียน App เองสามารถใช้งานได้อย่าง Real time สามารถเชื่อมต่อ Device ต่าง ๆ เข้ากับInternet ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็น Arduino, Esp8266, Esp32, Nodemcu, Rasberry pi นำมาแสดงบน Application ได้อย่างง่ายดาย อีกทั้ง Application Blynk ไม่เสียค่าใช้จ่าย อีกทั้งรองรับในระบบ IOS และ Android [7]

3.3 กระบวนการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบแบบดั้งเดิม

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา [1] กล่าวถึง กระบวนการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบแบบดั้งเดิม โดยพนักงานจะคอยควบคุมและตรวจสอบระดับความชื้นในโรงอบด้วยประสบการณ์และการสังเกตด้วยสายตา การปรับแต่งอุณหภูมิและความชื้นในโรงอบจะอาศัยการประเมินของพนักงาน ซึ่งขาดความแม่นยำและมีความแปรปรวนสูง อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของยางก้อนถ้วยที่ผลิตได้

3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภิญโญ ชุมมณี และ วีระชาติ จริตงาม [8] ได้ทำวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอบแห้งข้าวเปลือกแบบอัจฉริยะสำหรับโรงสีข้าวขนาดกลาง มีจุดประสงคเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการอบแห้งข้าวเปลือกแบบอัจฉริยะสำหรับโรงสีข้าวขนาดกลาง โดยประกอบด้วยระบบสมองกลฝังตัว และเซนเซอรตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น ผลจากการศึกษา พบวา คุณภาพข้าวเปลือกหลังการอบแห่งด้วยระบบควบคุมแบบอัจฉริยะมีขาวเต็มเมล็ด รอยละ 45 ในขณะที่การอบแหงควบคุมดวยพนักงานมีขาวเต็มเมล็ด รอยละ 34 ตามลำดับ ดังนั้นการออกแบบพัฒนาระบบควบคุมอบแห่งข่าวเปลือกแบบอัจฉริยะซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโรงสีข้าวขนาดกลางได

ทักษิณ วังสิงห์, จิณณวัตร เสมกัน และ นิพิฐพนธ์ ฤาชา [9] ได้ทำวิจัยเรื่อง ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง มีวัตถุมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูล Arduino ในการสร้างระบบควบคุมการทำงานแบบเซนเซอร์ 2) ออกแบบและสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง 3) ศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งพริก กล้วยและมะม่วง 4) นำเทคโนโลยี Internet of Things มาแก้ไขปัญหาในการสั่งงาน และรับการแจ้งเตือน 5) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Arduino และเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่งมาช่วยในการทำงานของระบบโดยสามารถทำงานได้ 2 ระบบ คือ 1) ควบคุมโดยเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง 2) ควบคุมโดยเครื่องปรับอุณหภูมิฮีตเตอร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 42 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน ด้านกายภาพ และด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับมาก โดยเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.81 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แสดงว่า ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะ ด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่งที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ฤทธิรงค์ เสนาโนฤทธิ์ และ กมลวรรณ จิตจักร [10] ได้ทำวิจัยเรื่องการอบแห้งกล้วยหอมดิบด้วยโรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมระบบความร้อนเสริมควบคุมทางไกลผ่านสมารท์โฟน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งกล้วยหอมดิบด้วยโรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ 2 ระบบ คือ ระบบที่ 1 โรงเรือนอบแห้งแบบปกติ ระบบที่ 2 โรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมระบบเสริมความร้อนและควบคุมระบบอบแห้งทางไกลผ่านสมาร์ทโฟน การทดสอบระบบ พบว่า ระบบสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ โดยการสั่งการผ่านสมาร์ทโฟน แสดงผลข้อมูลอุณหภูมิและค่าความชื้นที่อ่านได้แบบเรียลไทม์ (Real Time) ทุก ๆ 5 นาที ผลการทำงานทั้งหมดของระบบอบแห้ง พบว่า ทั้งสองอุณหภูมิใช้เวลาในการอบแห้งใกล้เคียงกันโดยใช้เวลา 4 และ 5 ชั่วโมงตามลำดับ และได้ความชื้นสุดท้าย 8.01%db. ค่าสีของการอบแห้งไม่แตกต่างจากตัวอย่างกล้วยอบแห้งด้วยลมร้อนมาก และคุณภาพสีของกล้วยหลังอบแห้งที่ 50 ℃ มีค่าความสว่าง (L) ใกล้เคียงกับกล้วยสดมากที่สุด ความแตกต่างของสีโดยรวมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.6$)

สิทธิโชค พรรค์พิทักษ์, อรรควุธ แก้วสีขาว และ ธนาพล ตริสกุล [11] ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กรณีศึกษาสวนมะม่วง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และ 2) ศึกษาผลการทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ส่วนรับค่า ส่วนประมวลผล และส่วนรายงานผล สามารถทำ

การส่งข้อมูลต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายมาแสดงผล และแจ้งเตือนยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และส่วนประยุกต์ใช้บอร์ด Arduino UnoR3 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำหน้าที่เชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์แบบต่างๆกับมือถือที่ติดตั้งระบบแอปพลิเคชั่น Blynk และแอปพลิเคชั่น Line ผ่านโมดูลสื่อสารไร้สาย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ได้แก่ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง, บอร์ด ESP32, จอ LCD, ฮีตเตอร์อินฟาเรด (ติดตั้งบนเพดาน), พัดลมระบายความร้อน 4 Channels, Rely Module, เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ SHT 10, Arduino IDE version 1.8.19 และ Blynk Line Notify

1.2 แบบสอบถามความคิดเห็นแบบปลายปิด มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [12]

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 1,848 ครัวเรือน

2.2 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากประชากร เป็นเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก ที่มีความสนใจในระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 30 ครัวเรือน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 กำหนดปัญหาและขอบเขตวิจัยจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกยางพารา รวมทั้งศึกษาแนวคิด เอกสาร งานวิจัย และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

3.2 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

3.4 ทดลองและปรับปรุงแก้ไขระบบ

3.5 ประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ

3.6 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

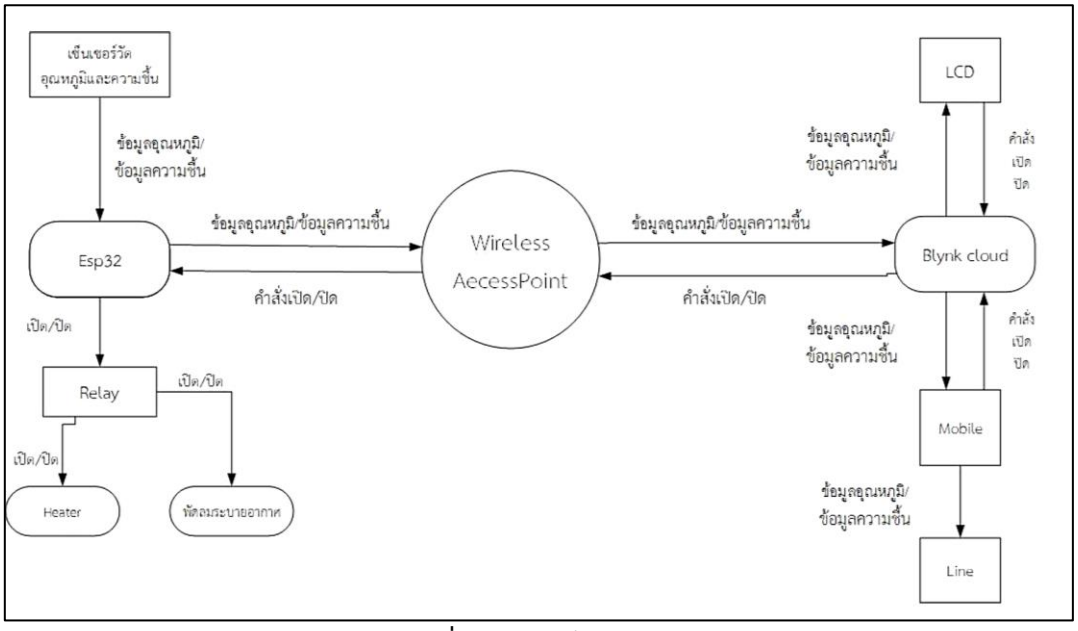
ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณา ได้แก่ ความถี่(Frequency) ค่าเฉลี่ย (Average) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ แบ่งการให้คะแนนออกเป็น 5 ระดับ และแปลความหมายตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด [12] ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายความว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

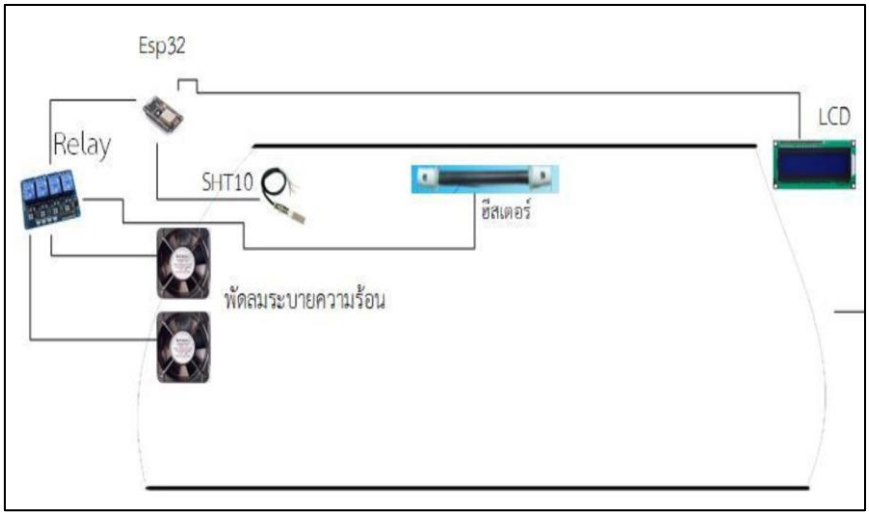
ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ไดอะแกรม แสดงดังภาพที่ 1 และสถาปัตยกรรมระบบ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 1 ฮาร์ดแวร์ไดอะแกรม

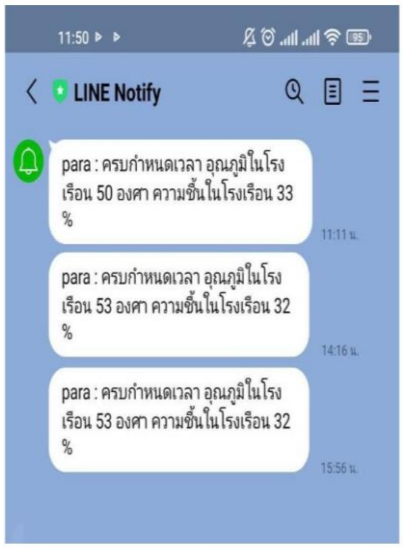


ภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมระบบ

1.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์มาจัดทำระบบตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 แสดงดังภาพที่ 3-5

ภาพที่ 3 โรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

ภาพที่ 4 จอภาพแสดงผลการควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง



ภาพที่ 5 ระบบแจ้งเตือนสภาพอากาศภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วย ผ่าน Line Notify

2. ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วย

ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วย ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ระหว่างโรงอบที่ไม่มีระบบควบคุมสภาพอากาศ (วิธีที่ 2) กับ โรงอบที่มีระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (วิธีที่ 3) ซึ่งสภาพอากาศภายนอกโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วย ในวันที่ 18 เมษายน 2566 มีฝนตก อุณหภูมิต่ำสุด 26 องศาเซลเซียล อุณหภูมิสูงสุด 29 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด 74% ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 89% ซึ่งในการกรีดน้ำยางลงในถ้วยต่อ 1 แปลงการเกษตร จะได้ก้อนยางพารา จำนวน 800 ก้อน โดยมีผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบ

รายละเอียด	โรงอบที่ไม่มีระบบควบคุมสภาพอากาศ	โรงอบที่มีระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
จำนวนยางพาราแบบก้อนถ้วยที่บรรจุต่อรอบ	50	160
พื้นที่บรรจุยางพาราแบบก้อนถ้วย (ตารางเมตร)	1.62	3.55
ระยะเวลาการอบ (ชั่วโมง)	72	3
ความชื้นเฉลี่ยในก้อนยางพารา (%)	32	32
น้ำหนักยางพาราแบบก้อนถ้วย (ตัน)	1,600	1,600
ราคาขายสุทธิของยางพาราแบบก้อนถ้วย (บาท)	31,360	44,800

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบ จำนวน 800 ก้อน พบว่า โรงอบที่มีระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง (วิธีที่ 3) ดังภาพที่ 6 ใช้ระยะเวลาการอบน้อยกว่าโรงอบที่ไม่มีระบบควบคุมสภาพอากาศ (วิธีที่ 2) ดังภาพที่ 7 คิดเป็นร้อยละ 95.83 (100-((3x100)/72)) เนื่องจากวิธีที่ 3 โรงอบสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยให้สูงและคงที่ด้วยเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพันธ์ในอากาศ มีพัดลมช่วยดูดความร้อนในโรงอบ อีกทั้งทำให้เหมาะสมต่อความชื้นในก้อนยางพารา ส่งผลให้ลดระยะเวลาในการอบ และมีราคาขายสุทธิของยางพาราแบบก้อนถ้วยเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 42.86 (100-((44,800x100)/31,360))

ภาพที่ 6 การตากยางพาราแบบก้อนถ้วยบนกระบะรถยนต์

ภาพที่ 7 การตากยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบยางพารา

จากภาพที่ 6 การตากยางพาราแบบก้อนถ้วยบนกระบะรถยนต์ เป็นการประเมินจากการสังเกตด้วยสายตาและการสัมผัสของเกษตรกร ซึ่งขาดความแม่นยำในการควบคุมความชื้นของก้อนยางพารา อาจส่งผลต่อคุณภาพและราคาของก้อนยางพารา ส่วนภาพที่ 7 การตากยางพาราแบบก้อนถ้วนในโรงอบยางพาราที่มีระบบควบคุมสภาพอากาศ จะสามารถรักษาระดับความชื้นได้อย่างแม่นยำผ่านการควบคุมอุณหภูมิและการไหลเวียนอากาศ ส่งผลให้ได้คุณภาพยางที่สม่ำเสมอสูงกว่า

ผลเปรียบเทียบกำไรระหว่างการจำหน่ายยางพาราแบบก้อนถ้วยสดกับยางพาราแบบก้อนถ้วยอบ ในเดือนเมษายน 2566 จากข้อมูลราคายางกรมการค้าภายใน ประจำเดือนเมษายน 2566 ของกรมการค้าภายใน [13] โดยคำนึงถึงต้นทุนการอบแห้ง มีดังนี้

- ราคาเฉลี่ยยางพาราแบบก้อนถ้วยสดเดือนเมษายน 2566 อยู่ที่ 48.17 บาท ต่อกิโลกรัม
- ราคาเฉลี่ยยางพาราแบบก้อนถ้วยอบเดือนเมษายน 2566 อยู่ที่ 56.95 บาท ต่อกิโลกรัม

จะเห็นได้ว่าราคาขายยางพาราแบบก้อนถ้วยอบสูงกว่ายางพาราแบบก้อนถ้วยสดประมาณ 8.78 บาท ต่อกิโลกรัม เมื่อคำนึงถึงต้นทุนค่าไฟฟ้าและค่าแรงในการอบแห้ง ข้อมูลจากกรมการค้าภายใน [14] ระบุว่า ต้นทุนการอบแห้งยางพาราแบบก้อนถ้วยอยู่ที่ประมาณ 4-6 บาท ต่อกิโลกรัม ดังนั้น หากราคาต่างระหว่างยางพาราแบบก้อนถ้วยสดกับยางพาราแบบก้อนถ้วยอบ อยู่ที่ 8.78 บาท ต่อกิโลกรัม หักลบด้วยต้นทุนการอบแห้ง 4-6 บาท ต่อกิโลกรัม เกษรตกรจะยังคงได้กำไรสุทธิ 2.78-4.78 บาท ต่อกิโลกรัม จากการนำยางพาราแบบก้อนถ้วยไปอบแห้งแทนการจำหน่ายสด นอกจากนี้ยางพาราแบบก้อนถ้วยอบมีคุณภาพสูงกว่ายางก้อนถ้วยสด และสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่า จึงเป็นข้อได้เปรียบในการขนส่งและการจำหน่าย

3. ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา

การเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ซึ่งสภาพอากาศภายนอกโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วย ในวันที่ 21-23 เมษายน 2566 มีฝนเฉลี่ย 50% อุณหภูมิเฉลี่ย 32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 80% โดยอบยางพาราแบบก้อนถ้วย จำนวน 3 ครั้ง ๆ ละ 160 ก้อน โดยมีผลการเปรียบเทียบแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา

ระยะเวลา (นาที)	ความชื้นเฉลี่ยในก้อนยางพารา (%)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
35	91	92	91	91.31±0.577
40	32	32	32	32.00±0.000
45	7	7	7	7.00±0.000
50	7	7	7	7.00±0.000
55	7	7	7	7.00±0.000

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา พบว่า โรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สามารถควบคุมอุณหภูมิในโรงอบให้อยู่ในช่วง 40-55 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 25-45% ทำให้ความชื้นในก้อนยางพาราอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ 32% ทำให้ใช้ระยะเวลาในการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยเพียง 40 นาที ดังภาพที่ 8

(ก) 35 นาที (ข) 40 นาที (ค) 45 นาที

ภาพที่ 8 การวัดค่าความชื้นในก้อนยางพาราในแต่ละระยะเวลา

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งที่พัฒนาขึ้นกับเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก ที่มีความสนใจในระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จำนวน 30 ครัวเรือน และทำการวิจัยศึกษาความคิดเห็นตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4 ดังนี้

3.1 เพศของผู้ใช้ระบบ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบ จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	27	90.00
หญิง	3	10.00
รวม	**30**	**100.00**

จากตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้ระบบ พบว่า ผู้ใช้ระบบจำนวน 30 คน สามารถจำแนกเป็นเพศชาย จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 และเพศหญิง จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

3.2 ความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 การประเมินระบบด้านความต้องการของฟังก์ชัน (Function Requirement Test) เป็นการประเมินเพื่อศึกษาว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด

ด้านที่ 2 การประเมินระบบด้านการใช้งาน (Usability Test) เป็นการประเมินเพื่อศึกษาว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด

ด้านที่ 3 การประเมินระบบด้านประสิทธิภาพ (Performance Test) เป็นการประเมินเพื่อศึกษาว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามความต้องการมากน้อยเพียงใด

ด้านที่ 4 การประเมินระบบด้านความปลอดภัย (Security Test) เป็นการประเมินเพื่อศึกษาว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีความปลอดภัยของข้อมูลมากน้อยเพียงใด ซึ่งการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
ด้านความต้องการของฟังก์ชัน (Function Requirement Test)			
1. ระบบสามารถวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้ถูกต้อง	4.40	0.50	มาก
2. ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยได้ถูกต้อง	4.87	0.35	มากที่สุด
3. ระบบสามารถตั้งเวลา นาที และชั่วโมงผ่านมือถือได้	4.47	0.57	มาก
4. มีระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยผ่าน Line Notify	4.47	0.51	มาก
เฉลี่ย	**4.55**	**0.48**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งาน (Usability Test)			
1. ระบบง่ายต่อความเข้าใจของผู้ใช้ระบบ	4.70	0.47	มากที่สุด
2. ระบบง่ายต่อการเคลื่อนย้าย	3.73	0.79	มาก
3. ระบบสามารถลดระยะเวลาในการอบมากกว่าเดิม	4.80	0.49	มากที่สุด
4. ระบบมีความสะดวกในการใช้งาน	4.80	0.41	มากที่สุด
5. ภาษาที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย	3.90	0.76	มาก
6. ระบบสามารถนำไปใช้ได้จริง	4.87	0.35	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.47**	**0.55**	**มาก**
ด้านประสิทธิภาพ (Performance Test)			
1. ความเร็วในการประมวลผลโดยรวมของระบบ	4.20	0.81	มาก
2. ความถูกต้องในการแสดงผล	4.40	0.50	มาก
เฉลี่ย	**4.30**	**0.66**	**มาก**
ด้านความปลอดภัย (Security Test)			
1. มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร	4.53	0.68	มากที่สุด
2. มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบ	4.47	0.57	มาก
เฉลี่ย	**4.50**	**0.63**	**มาก**
โดยรวม	**4.46**	**0.58**	**มาก**

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในภาพรวม พบว่า ผู้ใช้ระบบให้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4.46 มีผลความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ซึ่งสามารถจำแนกตามด้านการประเมิน ดังนี้

ด้านความต้องการของฟังก์ชัน (Function Requirement Test) พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินในด้านนี้ ผู้ใช้ระบบให้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4.55 มีผลความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยรายการที่ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสูงที่สุด คือ ระบบสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยได้ถูกต้อง รองลงมา ได้แก่ ระบบสามารถตั้งเวลา นาที และชั่วโมง ผ่านมือถือได้ และมีระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยผ่าน Line Notify

ด้านการใช้งาน (Usability Test) พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินในด้านนี้ ผู้ใช้ระบบให้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4.47 มีผลความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยรายการที่ผู้ใช้ระบบมีคิดเห็นสูงที่สุด คือ ระบบสามารถ

นำไปใช้ได้จริง รองลงมา ได้แก่ ระบบสามารถลดระยะเวลาในการอบมากกว่าเดิม และระบบมีความสะดวกในการใช้งาน

ด้านประสิทธิภาพ (Performance Test) พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินในด้านนี้ ผู้ใช้ระบบให้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4.30 มีผลความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยรายการที่ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสูงที่สุด คือ ความถูกต้องในการแสดงผล รองลงมา ได้แก่ ความเร็วในการประเมินผลโดยรวมของระบบ

ด้านความปลอดภัย (Security Test) พบว่า ภาพรวมของผลการประเมินในด้านนี้ ผู้ใช้ระบบให้ค่าระดับคะแนนเท่ากับ 4.50 มีผลความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยรายการที่ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นสูงที่สุด คือ มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร รองลงมา ได้แก่ มีการกำหนดรหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบ

อภิปรายผลการวิจัย

ระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สามารถอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ระบบได้ออกแบบและพัฒนาตรงตามความต้องการ โดยระบบสามารถตั้งเวลา นาที และชั่วโมง ผ่านมือถือ ซึ่งมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิภายในโรงอบยางพาราแบบอัตโนมัติ รวมทั้งมีระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยผ่าน Line Notify สอดคล้องกับฤทธิรงค์ เสนาโนฤทธิ์ และ กมลวรรณ จิตจักร [10] ได้ค้นคว้าวิจัยเรื่อง การอบแห้งกล้วยหอมดิบด้วยโรงเรือนอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมระบบความร้อนเสริมควบคุมทางไกลผ่านสมาร์ทโฟน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งกล้วยหอมดิบด้วยโรงเรือนอบแห้ง ผลการทดสอบ พบว่า ระบบสารทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ และงานวิจัยของสิทธิโชค พรรค์พิทักษ์, อรรควุธ แก้วสีขาว และ ธนาพล ตริสกุล [11] ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตรโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กรณีศึกษาสวนมะม่วง มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และศึกษาผลการทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนสภาวะแวดล้อมทางการเกษตร โดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถทำการส่งข้อมูลต่าง ๆ ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายมาแสดงผล และแจ้งเตือนยังอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์มือถือที่ติดตั้งระบบแอปพลิเคชั่น Blynk และแอปพลิเคชั่น Line 2) ผลการเปรียบเทียบการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยในโรงอบที่มีการควบคุมสภาพอากาศ จะใช้เวลาในการอบน้อยกว่าโรงอบที่ไม่มีการควบคุมสภาพอากาศ ส่งผลให้ราคายางพาราแบบก้อนถ้วยสูงขึ้น แม้จะมีต้นทุนการอบแห้งเพิ่มขึ้น แต่สามารถชดเชยได้จากราคาขายที่สูงกว่า รวมถึงคุณสมบัติของยางพาราแบบก้อนถ้วยที่ดีกว่า 3) ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยที่มีผลต่อความชื้นในก้อนยางพารา โดยใช้ระยะในการอบยางพาราแบบก้อนถ้วยเพียง 40 นาที ซึ่งทำให้ก้อนยางพารามีความชื้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน 4) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบควบคุมสภาพอากาศด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นต่อระบบอยู่ในระดับมาก โดยระบบสามารถนำไปใช้ได้จริง ลดระยะเวลาในการอบ สะดวกและง่ายในการใช้งาน มีระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร รวมทั้งระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของภิญโญ ชุมมณี และ วีระชาติ จริตงาม [8] ได้ทำวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอบแห้งข้าวเปลือกแบบอัจฉริยะสำหรับโรงสีข้าวขนาดกลาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมการอบแห้งข้าวเปลือกแบบอัจฉริยะสำหรับโรงสีข้าวขนาดกลาง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของโรงสีข้าวขนาดกลางได้ อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของทักษิณ วังสิงห์ จิณณวัตร เสมกัน และ นิพิฐพนธ์ ฤๅชา [9] ทำวิจัยเรื่อง ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูล Arduino ในการสร้างระบบควบคุมการทำงานแบบเซนเซอร์ เพื่อออกแบบและสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอบแห้งพริก

กล้วย และมะม่วง เพื่อนำเทคโนโลยี Internet of Things มาแก้ไขปัญหาในการสั่งงาน และรับการแจ้งเตือน เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะด้วยระบบเทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ดังนี้

1. เซนเซอร์วัดความชื้นในก้อนยางพารา
2. ฮีตเตอร์อินฟาเรดด้านล่างของโรงอบเพื่อให้การกระจายความร้อนจากล่างขึ้นบน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องระบบควบคุมสภาพอากาศในโรงอบยางพาราแบบก้อนถ้วยด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอนุเคราะห์และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลหนองกะท้าว อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย และขอขอบคุณ ผศ.โสภณา สำราญ ที่ให้คำปรึกษาด้านสถิติ รวมทั้งขอขอบคุณหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านและผู้สนใจศึกษาค้นคว้าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Rubber Product Research and Development Center, Energy Research Institute, *A Study Report on Problems and Solutions for Moisture Control in Rubber Lump*, Bangkok: Chulalongkorn University, 2019. (in Thai)

[2] N. Pattama. (2020). *The development of Smart Farming Systems in Thailand.* Bangkok: The Secretariat of the Senate. (in Thai)

[3] Bureau of Agricultural and Industrial Trade Promotion, *Rubber*, Nonthaburi: Department of International Trade Promotion, 2021. (in Thai)

[4] Nakhon Thai District Agriculture Office. (2023, December 21). *Economic crops.* [Online]. Available: http://nakhonthai.phitsanulok.doae.go.th (in Thai)

[5] P. Pacharoen, *Developing IoT on the Arduino platform with NodeMCU*. Provision, 2019. (in Thai)

[6] C. Sirikarn, P. Burana, W. Chermrattanarungruang, P. Wankhiri and I. Chanthachon. (2023, December 21). The Emergency Light Controlled by ESP32. [Online]. Available: https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc61/02.pdf (in Thai)

[7] P. Pacharoen, *Develop IoT through the Cloud with Arduino*. Provision, 2020. (in Thai)

[8] P. Chummanee, and W. Jaritngam, “Design And Development For Increase Efficiency Of Paddy Smart Dryer,” *PSRU Journal of Science and Technology*,” vol. 4, no. 1, PP. 84-94, 2019. (in Thai)

[9] T. Wangsing1, J.Semgunta, and N.Ruecha, “Intelligent solar incubator with Internet of things system,” in *Proceedings of the 1st Kamphaeng Phet Rajabhat University Student National Conference* , Kamphaeng phet Rajabhat University, Kamphaeng phet, Thailand, February 22, 2021, pp. 1015-1026. (in Thai)

[10] R. Senanorit, and K. Jitjack, “Banana Chips Drying In Solar Greenhouse In Association With Smartphone-Controlled Heat System,” *Kasem Bundit Engineering Journal*, vol. 11, no. 3, pp. 72-89, 2021. (in Thai)

[11] S. Punpital, A. Kewseekao, and T. Trisakul. “The Development of Notification Agricultural Environmental System Via Internet of Things: Case Study of Mango Farms,” *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham*, vol. 8, no. 1, pp. 60-72, 2021. (in Thai)

[12] B. Srisaat, *Preliminary research*. Bangkok: Suwiriyasan, 2017. (in Thai)

[13] Department of Internal Trade. (2023, December 21). *Domestic Trade Rubber Prices for April 2023*. [Online]. Available: https://trade.go.th/intraservice/rubber_price.aspx/ (in Thai)

[14] Department of Internal Trade. (2023, December 21). *Production Cost of Rubber*. [Online]. Available: https://www.dit.go.th/Article/Detail/6314/ (in Thai)

การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

The Development of Screening Application for Learning Disabilities by Android Operating System

กิตติ โพธิสมภาพวงษ์[1*] , สมโภชน์ สายบุญเรือน[2] และ สวิชญา ศรีไพร[3]

Kitti Photisompabwong[1*], Sompoj Saiboonruen[2], and Sawitchaya Sripai[3]

สาขาเทคโนโลยีดิจิทัล[1], สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา[2,3] คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี[1,2,3]

Digital Technology[1], Computer Education[2,3] Faculty of Information Technology Thepsatri Rajabhat University[1,2,3]

E-Mail : kitti.p@lawasri.tru.ac.th[1], sompoj.s@lawasri.tru.ac.th[2], sawitchaya.s@lawasri.tru.ac.th[3]

(Received: January 15, 2024; Revised: June 5, 2024; Accepted: June 17, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) ทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ บุคลากรของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 อำเภอเมืองลพบุรี จำนวน 30 โรงเรียน และคัดเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 อำเภอเมืองลพบุรี จำนวน 15 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยสถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ การคัดกรองบุคคลที่มีสมาธิสั้นและการคัดกรองบุคคลที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้สามารถประเมินผลได้แบบเรียลไทม์ 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยผู้เชี่ยวชาญ ดำเนินการประเมินความสอดคล้องของแอปพลิเคชันจำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน ด้านประสิทธิผล และด้านการเรียนรู้ พบว่า แอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในทุกรายการประเมินของทุกด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.64, SD.=0.16) สามารถสรุปได้ว่าแอปพลิเคชันที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญและสามารถนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้ และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันคัดกรองโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.78, SD.=0.22)

คำสำคัญ : ความบกพร่องทางการเรียนรู้, ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, การพัฒนาแอปพลิเคชัน

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) Develop a screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system, 2) Test the effectiveness of the screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system, and 3) Evaluate user satisfaction with the screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system. The study population consists of school personnel affiliated with schools related to students with learning disabilities under the jurisdiction of the Primary Education Area Office in Lop Buri Province 1, Muang District, totalling 30 schools. The sample group includes personnel from schools affiliated with the Primary Education Area, totalling 15 schools, selected through a random stratified sampling method. The research tools created by the researchers include. 1) A screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system and Learning outcomes can be assessed for students in real-time. 2) An effectiveness assessment questionnaire for the screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system. 3) A user satisfaction assessment questionnaire for the screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system. The statistical measures used in the study are percentages (%), mean ($\bar{x}$), and standard deviation (SD.)

The research findings showed that the 1) Development of a learning disability screening application on the Android operating system comprises two components: Screening for Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Learning Disabilities. 2) The effectiveness of the learning disabilities screening application on the Android operating system has been evaluated by experts in three dimensions: usability, performance, and learning. The application was found to meet all evaluation criteria in each dimension in each aspect. It is considered at the highest level ($\bar{x}$=4.64, SD.=0.16). It is efficient and suitable for experimentation and use within sample groups. 3) Satisfaction with the screening application for individuals with learning disabilities on the Android operating system was high among the sample group. Overall satisfaction was at the highest level ($\bar{x}$=4.78, SD.=0.22)

Keywords : Learning Disabilities, Android, Application Development

บทนำ

เนื่องด้วยคณะผู้วิจัยได้มีบทบาทหน้าที่ในการนิเทศนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมาเป็นระยะเวลานาน คณะผู้วิจัยจึงได้สังเกตเห็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนจากโรงเรียนต่าง ๆ โดยเฉพาะการแสดงพฤติกรรม และศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีการแสดงออกที่แตกต่างกัน โดยที่นักเรียนบางคนไม่สนใจเรียน ไม่ตั้งใจเรียน สอนยาก ไม่มีสมาธิ ติดเกมในโทรศัพท์มือถือ มีปัญหาทางการสื่อสาร ฯลฯ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน โดยที่ผู้สอนอาจไม่ทราบว่านักเรียน ของเขาที่มีการแสดงพฤติกรรมเช่นนั้น อาจจะเกิดจากการที่เด็กมีลักษณะของภาวะความบกพร่องทางการเรียน (Learning Disability) หรือที่เราเรียกว่าเป็นเด็กแอลดี ทั้งนี้ความบกพร่องทางการเรียนเป็นความบกพร่องของกระบวนการทางจิตวิทยาขั้นพื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าใจ การใช้ภาษา การพูด หรือการเขียน ซึ่งแสดงออกด้วยความไม่สมบูรณ์ของความสามารถด้านการฟัง การคิด การพูด การอ่าน การเขียน การสะกดคำ และการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยที่ประเทศไทยขณะนี้ระบุว่ามีเด็กแอลดี จำนวน 300,000 คน แต่เมื่อคณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปทาง

การศึกษา (กอปศ.) ได้สำรวจเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่า เด็กที่เป็นแอลดีจริง ๆ มีเพียง 37% เท่านั้น [1] ซึ่งสาเหตุที่พบเด็กแอลดีจำนวนมาก เนื่องมาจากโรงเรียนไม่มีระบบคัดกรองนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่รวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และทันต่อการเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนให้กับนักเรียนกลุ่มนี้

ดังนั้นเพื่อให้มีระบบการคัดกรองนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่สามารถประเมินผลได้แบบเรียลไทม์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยโดยเฉพาะ และครูผู้สอนหรือผู้ปกครองของนักเรียนสามารถที่จะทราบว่านักเรียน หรือบุตรหลานของท่านมีลักษณะความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้เร็วเท่าไร เราก็จะสามารถช่วยเหลือนักเรียน หรือเด็ก ๆ เหล่านั้นให้สามารถเรียนรู้ได้ และสามารถที่จะพัฒนาให้เขาเก่งขึ้นได้ แม้จะบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อที่เด็ก ๆ เหล่านั้นจะสามารถเป็นกำลังหลักของครอบครัว ชุมชนท้องถิ่น และประเทศชาติของเรา คณะผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อที่ผู้สอน และผู้ปกครองจะได้ร่วมมือกันให้การช่วยเหลือดูแลแบบบูรณาการแก่นักเรียน และร่วมมือกันเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ความผิดปกติในด้านใดด้านหนึ่ง หรือมากกว่า 1 ด้านของกระบวนการทางจิตวิทยาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจภาษาหรือการใช้ภาษา ความผิดปกตินั้นอาจปรากฏในลักษณะความบกพร่องของความสามารถในการฟัง คิด พูด อ่าน เขียน สะกดคำ หรือคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสภาวะอื่น ๆ เช่น ความบกพร่องในการรับรู้ การบาดเจ็บทางสมอง ความผิดปกติเล็กน้อยของการทำงานของสมอง ความบกพร่องทางการอ่าน การสูญเสียความสามารถในการใช้หรือเข้าใจคำพูด ความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะด้าน ไม่รวมถึงปัญหาการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากความผิดปกติทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว ความบกพร่องทางสติปัญญา ความบกพร่องทางอารมณ์ ความเสียเปรียบทางสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม หรือสถานะทางเศรษฐกิจสังคม [2]

โมบายแอปพลิเคชัน ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ โมบาย กับ แอปพลิเคชัน โดยมีความหมายดังนี้ โมบาย คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่างในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ สำหรับแอปพลิเคชัน หมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย แอปพลิเคชัน จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ ดังนั้น โมบายแอปพลิเคชัน หมายถึงแอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่ iOS ของค่าย Apple และ Android OS ของค่าย Google เป็นต้น [3]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปิยนันท์ ปานนิ่ม [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพยัญชนะและสระไทยสำหรับเด็กที่มีมีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพยัญชนะ และสระไทยสำหรับเด็กที่มีมีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ E_1/E_2 เท่ากับ 83.38/86.30 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ดารณี ศักดิ์ศิริผล [5] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาภาวะสมาธิสั้นในเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า 1) เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีภาวะสมาธิสั้นส่วนใหญ่เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง 2) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีภาวะสมาธิสั้นมากที่สุด รองลงมาเป็นระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับ 3) เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ที่มีภาวะสมาธิสั้นเพศชายมีลักษณะซน/วู่วามและลักษณะขาดสมาธิมากกว่าเพศหญิง ส่วนเพศหญิงมีลักษณะทั้งซน/วู่วามร่วมกับขาดสมาธิมากกว่าเพศชาย 4) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีเด็กที่มีลักษณะทั้งซน/วู่วามร่วมกับขาดสมาธิมากที่สุด ส่วนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีลักษณะขาดสมาธิมากที่สุดและระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะซน/วู่วามมากที่สุด

วิโรจน์ แก้วเรือง [6] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 78.33/81.66 79.16/81.66 และ 78.33/82.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และ 2) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ณัฐกานต์ ผลศิริ และ สุญาดา ศิริวรรณโชติ [7] ได้ทำวิจัยเรื่อง แอปพลิเคชันเพื่อสุขภาพ (Health Application) โดยมีจุดประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแอปพลิเคชันอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ป่วยโดยจะอำนวยความสะดวกในผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องรับประทานยาสม่ำเสมอ แอปพลิเคชันมีการทำงานคือการแจ้งเตือนการรับประทานยาและการแจ้งเตือนการจัดยาลงในกระเป๋าจัดยาที่ทางผู้จัดทำประดิษฐ์ขึ้นมาจะสามารถควบคุมการทำงานจากแอปพลิเคชันดังกล่าว การใช้งานแอปพลิเคชันถูกออกแบบโดยใช้ทฤษฎี HOOK Model มีองค์ประกอบคือ สร้างสิ่งกระตุ้น (Trigger), เลือกสรรการกระทำ (Action), ความพึงพอใจให้ผู้ใช้งาน (Reward) และการลงทุน (Investment) เพื่อให้ผู้ใช้แอปพลิเคชันมีพฤติกรรมการใช้งานแอปพลิเคชันสม่ำเสมอ เมื่อการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันสม่ำเสมอแล้วจะส่งผลต่อการรับประทานยาของผู้ใช้ไปในทางที่ดีและคาดหวังให้โรคภัยที่รักษาอยู่นั้นดีขึ้น จากการทดสอบแอปพลิเคชัน พบว่า โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนขึ้นมานี้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเมื่อนำแอปพลิเคชันมาทดสอบการใช้งานจริงบนโทรศัพท์มือถือแอปพลิเคชันสามารถทำได้ตามลำดับขั้นตอน คือ หน้าจอแสดงผลทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถเลือกเมนูทั้งหมดได้ตามที่ต้องการ ได้แก่ เมนูเพิ่มยาและการตั้งเวลาจัดชุดยา ซึ่งสามารถปลุกได้จริงละสามารถแสดงรายการยาที่ต้องการจะจัดได้จริงกล่องยาสามารถใช้งานได้จริงและตัวกล่องมิดชิดและใช้งานแบบเคลื่อนย้ายไปมาได้เนื่องจากใช้ถ่านเป็นแหล่งจ่ายไฟและกล่องยาถูกควบคุมโดยแอปพลิเคชันและทำงานได้ถูกต้อง

ณัฐชยา จงถนอมวิวัฒน์, ธิติสุดา แก้วจันทร์ และ เพลินตา อิทธิศานต์ [8] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ในการประเมินผู้สูงอายุตามความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวันสำหรับบุคลากรสาธารณสุข โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ในเขตอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ผลการศึกษา พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันได้จัดทำในสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการ Android โดยใช้โปรแกรมใน

การสร้างแอปพลิเคชัน คือ Android Studio ประกอบด้วย 1) หน้า log in เพื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน ADLA 2) หน้าเพิ่มประวัติผู้สูงอายุ 3) แบบประเมินผู้สูงอายุ 4) หน้าต่างการแบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ ตามผลการประเมินผู้สูงอายุ และ 5) เนื้อหาเกี่ยวกับการดูแลผู้สูงอายุ โดยบุคลากร มีความรู้การดูแลผู้สูงอายุก่อนการใช้แอปพลิเคชันมีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 14.73±2.29 SD และหลังการใช้แอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย (Mean) เท่ากับ 17.93±1.82 SD และบุคลากรมีความรู้หลังการใช้แอปพลิเคชันสูงกว่าก่อนการใช้แอปพลิเคชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชันในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก (Mean=4.35±0.63 SD) ดังนั้น แอปพลิเคชัน ADLA ที่พัฒนานี้สามารถนำไปใช้งานในการประเมินผู้สูงอายุตามความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 พื้นที่อำเภอเมืองลพบุรี จำนวน 30 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรของโรงเรียนที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 จำนวน 15 โรงเรียน ๆ ละ 1 คน รวมทั้งสิ้น 15 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) (พิจารณาทุกตำบล โดยใน 1 ตำบล ผู้วิจัยจะคัดเลือกโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้สูงสุด มา 1 โรงเรียน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่าง (เรียงจากจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มากไปหาน้อย) และถ้าตำบลใดไม่มีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตำบลนั้นก็จะไม่ถูกคัดเลือกมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง)

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชัน

3.1.2 ออกแบบหน้าจอในส่วนของเมนู ข้อคำถาม และรายงาน ด้วยโปรแกรม Photoshop และ Canva

3.1.3 พัฒนาให้เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้บนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่ติดตั้งด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยโปรแกรม Android Studio (ใช้ภาษา Kotlin)

3.1.4 นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และด้านความบกพร่องทางการเรียนรู้ ทดลองใช้ เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพจากความสอดคล้องตามแบบประเมิน

3.2 การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพจากความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยแบบประเมินมีลักษณะเป็นแบบสอบถามจากการใช้งานแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสำหรับการหาความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามของความสอดคล้องและความคิดเห็นจากเอกสารการวัดและประเมินผลต่าง ๆ และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ IOC [9]

3.2.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นจำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) และด้านการเรียนรู้ (Learn Ability) จำนวน 13 ข้อ

3.2.3 นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน เป็นแบบสอบถามลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ [10] โดยสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อแอปพลิเคชัน จำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นจากเอกสารการวัดและประเมินผลต่าง ๆ

3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็น โดยมีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ

3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจและความคิดเห็นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [10]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

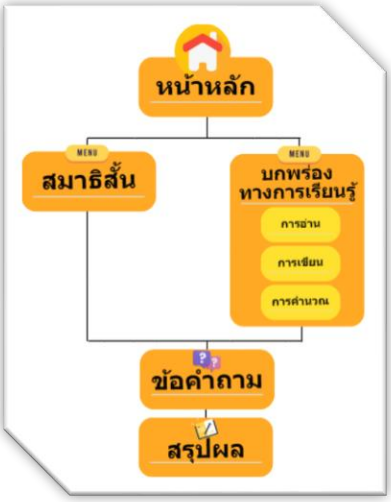
ผลการวิจัย

การเสนอผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยแบ่ง การทำงานของเมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มี 2 องค์ประกอบ ได้แก่ การคัดกรองบุคคลที่มีสมาธิสั้นและการคัดกรองบุคคลที่มีภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่ 1

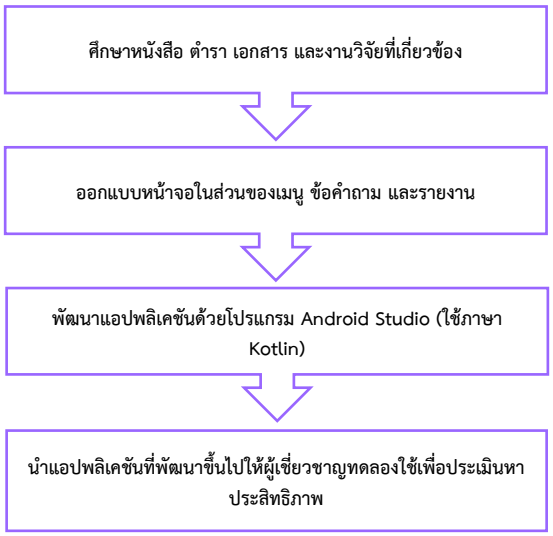


ภาพที่ 1 องค์ประกอบแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากภาพที่ 1 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แบ่งเป็นส่วนการใช้งานดังนี้ หน้าหลัก เมนูสมาธิสั้น เมนูบกพร่องทางการเรียนรู้ ด้านการอ่าน ด้านการเขียน ด้านการคำนวณ ซึ่งจะมีข้อคำถามในแต่ละด้านเพื่อนำวิเคราะห์และสรุปผล ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยมีกระบวนการ แสดงดังภาพที่ 2



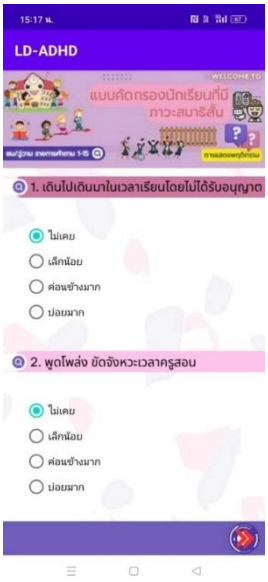
ภาพที่ 2 กระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

และผลจากการพัฒนาสามารถแบ่งการทำงานของแอปพลิเคชันเป็นเมนูต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) ส่วนหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันคัดกรอง 2) ส่วนหน้าเมนูของแอปพลิเคชันคัดกรอง แสดงดังภาพที่ 3-4

ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันคัดกรอง **ภาพที่ 4** แสดงเมนูของแอปพลิเคชันคัดกรอง

3) ส่วนหน้าข้อคำถามของแอปพลิเคชันคัดกรองสมาธิสั้น 4) ส่วนหน้าผลการคัดกรองจากแอปพลิเคชันคัดกรองสมาธิสั้นแสดงดังภาพที่ 5-6



ภาพที่ 5 แสดงข้อคำถามของแอปพลิเคชันคัดกรองสมาธิสั้น **ภาพที่ 6** แสดงผลการคัดกรองจากแอปพลิเคชันคัดกรองสมาธิสั้น

5) ส่วนหน้าเมนูย่อยของแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ 6) ส่วนหน้าผลการคัดกรองจากแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ แสดงดังภาพที่ 7-8

ภาพที่ 7 แสดงเมนูย่อยของแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

ภาพที่ 8 แสดงผลการคัดกรองจากแอปพลิเคชันคัดกรองภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อ	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับควาเหมาะสม
	ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน (Efficiency)			
1.	แอปพลิเคชันใช้งานง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
2.	เมนูเหมาะสมกับการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด
3.	แอปพลิเคชันมีการตอบสนองที่ดีกับผู้ใช้	4.33	0.57	มาก
4.	ความเร็วในการประมวลผลดี	4.33	0.57	มาก
	เฉลี่ย	**4.50**	**0.57**	**มาก**
	ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)			
5.	แอปพลิเคชันมีการประมวลผลที่ถูกต้อง	4.33	0.57	มาก
6.	มีการนำเสนอข้อคำถามและภาพได้อย่างเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
7.	การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
8.	รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมสวยงาม	4.66	0.57	มากที่สุด
9.	พื้นหลังและอักษรดูง่ายสบายตา	4.66	0.57	มากที่สุด
10.	ความถูกต้องของเนื้อหา	4.66	0.57	มากที่สุด
	เฉลี่ย	**4.66**	**0.48**	**มากที่สุด**

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ต่อ)

ข้อ	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับควาเหมาะสม
	ด้านการเรียนรู้ (Learn Ability)			
11.	ข้อคำถามเข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
12.	การเรียงลำดับข้อคำถามเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
13.	คำชี้แจงและคำอธิบายการใช้งานเข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
	เฉลี่ย	**4.77**	**0.38**	**มากที่สุด**
	โดยรวม	**4.64**	**0.16**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่าแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีความเหมาะสม โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.64, SD.=0.16) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านประสิทธิภาพของการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.50, SD.=0.57) ด้านประสิทธิผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.66, SD.=0.48) และด้านการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.77, SD.=0.38) นั่นแสดงว่าแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญสามารถนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อ	รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	SD.	ระดับความพึงพอใจ
	ด้านการออกแบบ			
1.	ออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม	4.93	0.25	มากที่สุด
2.	รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสมสวยงาม	4.67	0.48	มากที่สุด
3.	ภาพและพื้นหลังมีความเหมาะสมสวยงาม	4.80	0.41	มากที่สุด
4.	พื้นหลังและตัวอักษรอ่านง่ายสบายตา	5.00	0.00	มากที่สุด
	เฉลี่ย	**4.85**	**0.24**	**มากที่สุด**
	ด้านการใช้งาน			
5.	แอปพลิเคชันใช้งานง่าย	4.87	0.35	มากที่สุด
6.	เมนูเหมาะกับการใช้งาน	4.73	0.45	มากที่สุด
7.	แอปพลิเคชันมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ดี	4.80	0.41	มากที่สุด
8.	ความเร็วของแอปพลิเคชัน	4.93	0.25	มากที่สุด
9.	การติดตั้งแอปพลิเคชัน	4.53	0.51	มากที่สุด
10.	ความเสถียรของแอปพลิเคชัน	4.60	0.63	มากที่สุด
	เฉลี่ย	**4.74**	**0.30**	**มากที่สุด**
	โดยรวม	**4.78**	**0.22**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.78, SD.=0.22) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.85, SD.=0.24) และด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.74, SD.=0.30)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า แอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถคัดกรองคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ และยังสามารถคัดกรองบุคคลที่มีสมาธิสั้นได้เป็นอย่างดี เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากคณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และนำความรู้ที่ได้นำไปพัฒนาปรับปรุง เปลี่ยนแปลงจากการคัดกรองเดิมที่อยู่ในรูปแบบของกระดาษเป็นการคัดกรองที่อยู่ในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่ได้ผ่านขั้นตอนการออกแบบ ทดสอบ และปรับปรุงแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต้นแบบจนสมบูรณ์จากข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ สอดคล้องกับการศึกษาของ ปิยนันท์ ปานนิ่ม [4] ซึ่งพบว่า แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง พยัญชนะ และสระไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ สร้างความน่าสนใจแก่ผู้เรียน และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้แบบเรียลไทม์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ วิโรจน์ แก้วเรือง [6] ผู้เรียนสามารถศึกษาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ด้วยตนเองเพราะสามารถดำเนินกระบวนการเรียนการสอนได้ตามเมนูที่แสดงในหน้าจอ และจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า แอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีประสิทธิภาพสูง เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากได้รับข้อเสนอแนะโดยผู้เชี่ยวชาญ และได้นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถคัดกรอง สรุปผล และให้ข้อเสนอแนะแนวโน้มความบกพร่องของผู้ถูกคัดกรองได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการคัดกรองความบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งส่งผลให้สามารถนำผลที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้มีความบกพร่องได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และเกิดความคล่องตัวในการบริหารจัดการของสถานศึกษาที่ดูแลได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยนันท์ ปานนิ่ม [4] เรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพยัญชนะ และสระไทยสำหรับเด็กที่มีมีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ที่มีความสะดวกในการใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา สร้างความน่าสนใจแก่ผู้เรียน และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้แบบเรียลไทม์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐกานต์ ผลศิริ และ สุญาดา ศิริวรรณโชติ [7] โปรแกรมที่ได้ทำการเขียนขึ้นมานี้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และเมื่อนำแอปพลิเคชันมาทดสอบการใช้งานจริงบนโทรศัพท์มือถือแอปพลิเคชันสามารถทำได้ตามลำดับขั้นตอน คือ หน้าจอแสดงผลทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถเลือกเมนูทั้งหมดได้ตามที่ต้องการ ได้แก่ เมนูเพิ่มยาและการตั้งเวลาจัดชุดยา ซึ่งสามารถปลุกได้จริงและสามารถแสดงรายการยาที่ต้องการจะจัดได้จริง

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากที่สุด เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกสำหรับผู้ทดลองใช้ได้เป็นอย่างดีซึ่งตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ได้ในทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยนันท์ ปานนิ่ม [4] เรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพยัญชนะ และสระไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องต่อการเรียนรู้ ที่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้แบบเรียลไทม์ และสอดคล้องกับการศึกษาของ วิโรจน์ แก้วเรือง [6] ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องพื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความคิดเห็นว่าแบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิมแสดงว่านักเรียนเห็นความสำคัญของการทดสอบและสามารถอ้างอิงไปยังความรู้เดิมของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในครั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยพบว่า การนำไปใช้งานยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง ดังนั้นเพื่อให้การนำไปใช้งานมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด ทางคณะผู้วิจัยจึงได้รวบรวมและสรุปข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

1. แอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถใช้กับสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น

2. การพัฒนาแอปพลิเคชันคัดกรองบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ควรเพิ่มเติมมัลติมีเดียต่าง ๆ เพื่อให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ควรศึกษาถึงอุปกรณ์ในการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างว่าใช้ระบบปฏิบัติการแบบใดมากกว่ากัน เพื่อจะได้พัฒนาระบบให้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

[1] C. Aramnet. (2018, May 23). *Empowering Thai Youth: Building Classrooms for 37% of 300,000 ADHD Students* [Online]. Available: https://www.komchadluek.net/scoop/327072 (in Thai)

[2] Office of the Royal Society, *Contemporary Education Science Glossary*. Jia Hua, 2015. (in Thai)

[3] S. Phalachaipiromsin, “Trends in the Utilization of Mobile Applications,” *Executive Journal, vol*. 31, no. 4, pp. 1 10-111, 2011. (in Thai)

[4] P. Pannim, *The development of Learning Application via Android Operating System for Thai Consonants and Vowels for Children with Learning Disabilities*, EAU HERITAGE Science and Technology, 2016. (in Thai)

[5] D. Uthairattanakit, C. Phonphadon et al, *Screening for students with attention deficit, learning disabilities, and autism spectrum disorders,* National Research Council of Thailand, 2006. (in Thai)

[6] W. Kaewroung, T. Watthanakuljaroen, V. Topothai and S. Sopeerak, “Development of an Application on Android Operating System in the Topic of BasicData Communications and Computer Network for Vocational Diploma Students in Suphan Buri Vocational College,” *STOU Educational Journal*, vol. 13, no. 2, pp. 273-275, 2018. (in Thai)

[7] N. Phonsiri and S. Siriwannachot, “*Health Application*,” Bachelor of Science Degree, Faculty of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, 2020. (in Thai)

[8] N. Jongthanomwiwat, T. Kaewchan and P. Ethisan, “ Application Development on Android Smartphones to Assess Activities of Daily Living in Aging: ADLA for Public Health Personnel Tambon Health Promoting Hospital Sainoi District Nonthaburi Province,” *Journal of Health Science,* vol. 31, no. 5, pp. 851-859, 2022. (in Thai)

[9] L. Saiyotand and A. Saiyot, *Techniques for Assessing Learning Outcomes*, Bangkok: Suwiriyasan, 1996. (in Thai)

[10] B. Srisa-at, *Research for Teachers,* Bangkok: Suwiriyasan, 2003. (in Thai)

การพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรมเมืองทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Developing an Application to link Thai Cuisine With Health and Cultural Tourism in Thung Song District, Nakhon Si Thammarat Province

สุรสิทธิ์ ศักดา[1*], วลัยรัชช์ นุ่นสงค์[2] และ อรยา สุขนิตย์[3]

Surasit Sakda[1*], Walairach Nunsong[2] and Oraya Sooknit[3]

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย[1,2,3]

Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Srivijaya[1,2,3]

E-Mail : surasit.s@rmutsv.ac.th[1], walairach.n@rmutsv.ac.th[2], oraya.s@rmutsv.ac.th[3]

(Received : February 14, 2024; Revised : June 14, 2024; Accepted : June 17, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และ 2) ทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และ 3) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวใน อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่าส่วนการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนผู้ดูแลระบบ ส่วนนักวิจารณ์แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว และส่วนนักท่องเที่ยวใช้งาน 2) ผลทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชัน พบว่า มีผลการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.81, SD.=0.21) ประกอบด้วยการทดสอบฟังก์ชันการทำงาน การทดสอบการเชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ การคลิกทดสอบโปรแกรมไปเรื่อย ๆ ตามการทำงานของระบบ และการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยสามารถทำงานได้ถูกต้องและรวดเร็ว ง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชันใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีความเป็นมาตรฐานเดียวกันในแต่ละหน้าจอ สามารถค้นหาและแสดงข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามหมวดหมู่และเงื่อนไข มีการจำแนกสิทธิ์ของการใช้งานในกรณีเข้าใช้งานปกติและการเข้าใช้งานโดยมีการพิสูจน์ตัวตนในการเข้าสู่แอปพลิเคชัน เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แอปพลิเคชันได้ และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.65, SD.=0.34) ประกอบด้วยการใช้ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม การใช้สีพื้นและสีตัวอักษะ ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ มีการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย การแสดงผลการโต้ตอบต่อผู้ใช้มีความเหมาะสมและใช้ข้อความ คำศัพท์ที่ใช้เข้าใจง่าย คุ้นเคย และง่ายต่อการจดจำ

คำสำคัญ : อาหารไทย, ท่องเที่ยว, การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม, โมบายแอปพลิเคชัน, ทุ่งสง

ABSTRACT

This research aimed to 1) develop an application to link Thai cuisine with health and cultural tourism in Thung Song District, Nakhon Si Thammarat Province, 2) test its performance within the context of health and cultural tourism, and 3) investigate user satisfaction 30 tourists travelling in Thung Song District, Nakhon Si Thammarat were the sample group in the present study. The utilized tools included an application linking Thai cuisine with health and cultural tourism in Thung Song District, Nakhon Si Thammarat Province, an evaluation form to assess its performance, and a satisfaction questionnaire. Statistical analysis utilized mean and standard deviation.

The research findings revealed the following: 1) the development of an application linking Thai cuisine with health and cultural tourism in Thung Song District, Nakhon Si Thammarat Province, which was observed to comprise three parts in the functional section: the administrator section, the critic section for expressing opinions about tourist attractions, and the tourist section. 2) The application test results showed that overall satisfaction reached the highest level ($\bar{x}$=4.81, SD.=0.21), and the following were unit testing, system integration test, shakedown test, and non-functional test. They indicated that it functions correctly and efficiently. It is user-friendly, devoid of complexity, and maintains a consistent standard across all screens. The application enables accurate information retrieval and display based on categories and conditions. Additionally, it incorporates a classification system for usage rights, distinguishing between regular access and authenticated access to safeguard user's personal information upon entry into the application. 3) The study on satisfaction with the application revealed that overall satisfaction reached the highest level ($\bar{x}$ =4.65,SD.=0.34). This satisfaction stemmed from several factors, including appropriate font sizes, consistent background and letter colours across screens, standardized design, clear communication through text and images, appropriate user interactions, and easy-to-understand, familiar, and memorable vocabulary.

Keywords : Thai Food, Tourism, Health and Culture Tourism, Mobile Application, Thung Song

บทนำ

จากแผนพัฒนาการท่องเที่ยวแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2560-2564) [1] กล่าวถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้สื่อสังคมออนไลน์หรือช่องทางออนไลน์มีส่วนสำคัญในการสืบค้นข้อมูลและเพิ่มความสะดวกสบายตลอดการเดินทางของนักท่องเที่ยว จากการคาดการณ์ของ Euromonitor พบว่า อัตราการเติบโตโดยเฉลี่ยของรายได้จากการใช้ช่องทางออนไลน์สำหรับการท่องเที่ยวทั่วโลก (Global Online Travel Revenues Growth) มีอัตราเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ปัจจัยแนวโน้มที่กำลังเปลี่ยนไปในทุกมิติ ส่งผลให้กลุ่มนักท่องเที่ยวในอนาคตมีจุดประสงค์ในการท่องเที่ยวที่แปรเปลี่ยนจากเดิม อีกทั้งวิวัฒนาการดังกล่าวยังจะส่งผลสำคัญต่อตลาดการท่องเที่ยวโลก โดยสามารถจำแนกตามพฤติกรรมของกลุ่มนักท่องเที่ยว ออกเป็น 13 กลุ่ม ได้แก่ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม (Cultural Tourism) การท่องเที่ยวทางทะเลและชายหาด (Sea Sun Sand Tourism) การท่องเที่ยวเพื่อการประชุมและนิทรรศการ (MICE) การท่องเที่ยวเชิงกีฬา (Sport Tourism) การท่องเที่ยวเชิงผจญภัย (Adventure Tourism) การท่องเที่ยวเพื่อการเลือกซื้อสินค้า (Shopping Tourism) การท่องเที่ยวเชิงอาหาร (Gastronomy Tourism) การท่องเที่ยวเพื่อสันทนาการและความบันเทิง (Entertainment Tourism) การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health and Wellness Tourism) การท่องเที่ยวเชิงสิ่งแวดล้อมและนิเวศ (Ecotourism) การท่องเที่ยว

เชิงการแพทย์ (Medical Tourism) การท่องเที่ยวเรือสำราญ (Cruise Tourism) และการท่องเที่ยวเชิงศาสนา (Religious Tourism) เป็นต้น

การท่องเที่ยวเชิงอาหาร สุขภาพ และวัฒนธรรม ยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว หากนำปัจจัยเหล่านี้มานำเสนอในรูปแบบของเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการข้อมูลข่าวสาร ช่วยในการสืบค้นข้อมูล และเพิ่มความสะดวกสบายตลอดการเดินทางของนักท่องเที่ยว โดยทีมผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรมเมืองทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช [2] ซึ่งเป็นอำเภอที่มีทั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงอาหาร สุขภาพ และวัฒนธรรมความหลากหลาย เช่น ด้านอนุรักษ์วัฒนธรรม สืบสานการตีกลองยาว หนังตะลุง ชุมชนตะวันออกวัดชัยชุมพล ด้านอาหารการกิน แกงคั่วบุก ข้าวยำป่า ชุมชนเขาปรีดี ด้านการแพทย์ สมุนไพร หมอพื้นบ้าน ชุมชนบ้านในหวัง เป็นต้น ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ จึงเป็นอีกช่องทางที่ให้นักท่องเที่ยวเชิงสุขภาพได้ใช้ในการตัดสินใจเพื่อเลือกสถานที่ในการรับประทานอาหารไทย สถานที่ท่องเที่ยวในอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้ชื่อแอปพลิเคชันว่า “เมืองพดชมโร (ชุมทางทุ่งสง)” ซึ่งเป็นชื่อเมืองเก่าแก่ของอำเภอทุ่งสง มีระบุอยู่ในจดหมายเหตุอยุธยาตอนปลาย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.2 เพื่อทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โมบายแอปพลิเคชัน เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บแลตโดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือ สมาร์ทโฟน มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่ เกมส์ โปรแกรมคุยต่าง ๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอปพลิเคชันเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บบราวเซอร์ [3]

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health Tourism) หมายถึง “การเดินทางท่องเที่ยวเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวที่สวยสดงดงามในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและวัฒนธรรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเรียนรู้วิถีชีวิตและพักผ่อนหย่อนใจ โดยแบ่งเวลาจากการท่องเที่ยว เพื่อทำกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพและหรือการบำบัดรักษาฟื้นฟูสุขภาพ เช่น การรับคำปรึกษาแนะนำด้านสุขภาพ การออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การนวด อบ ประคบสมุนไพร การฝึกปฏิบัติสมาธิ ตลอดจนการตรวจร่างกาย การรักษาพยาบาล และอื่น ๆ โดยเป็นการท่องเที่ยวที่มีจิตสำนึกต่อการส่งเสริมและรักษาสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป” [4]

Dickman [5] กล่าวถึง องค์ประกอบการท่องเที่ยว และผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยว ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก หรือที่รู้จักกันในนาม 5A ประกอบด้วย สิ่งดึงดูดใจ (Attraction) การคมนาคม ขนส่งและการ

เข้าถึงแหล่งท่องเที่ยว (Accessibility) สิ่งอำนวยความสะดวก (Amenities) ที่พัก (Accommodation) และกิจกรรม (Activities)

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ [6] กล่าวว่าวงจรการพัฒนาระบบ เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาที่จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ โดยขั้นตอนของการพัฒนาระบบถูกแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) การกำหนดปัญหา (Problem Definition) 2) การวิเคราะห์ (Analysis) 3) การออกแบบ (Design) 4) การพัฒนา (Development) 5) การทดสอบ (Testing) 6) การติดตั้ง (Implementation) และ 7) การบำรุงรักษา (Maintenance)

Arch-int and Arch-int [7] กล่าวว่าฐานข้อมูล คือการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูล (File) ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันไว้ในที่ที่เดียวกัน เพื่อการประยุกต์ใช้ข้อมูลร่วมกันในงานหลาย ๆ ด้าน ซึ่งแฟ้มข้อมูลที่กล่าวถึง จะประกอบด้วยระเบียน (Record) หลาย ๆ ระเบียนแต่ละระเบียนแบ่งออกเป็นหลาย ๆ เขตข้อมูล (Field) โดยการเก็บข้อมูลต่าง ๆ นี้จะอยู่ถูกเก็บไว้ภายในของหน่วยความจำสำรอง และฐานข้อมูลยังเป็นที่เก็บคำอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เรียกว่า พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) อีกด้วย

วุฒิชาติ สุนทรสมัย และ ปิยะพร ธรรมชาติ [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพของจังหวัดปราจีนบุรีเพื่อการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนอย่างยั่งยืน ผลการศึกษาวิจัย พบว่า กลุ่มชุมชนและตัวแทนชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ได้แก่ กลุ่มปลูก และแปรรูปสมุนไพรไทย มีความสนใจ และเข้าใจในรูปแบบของการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเป็นอย่างดี มีความรู้ด้านสมุนไพร และการบำบัดเพื่อสุขภาพ รวมถึงชุมชนเองก็มีศักยภาพเพียงพอต่อการรวมกลุ่มในการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน ด้านการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสุขภาพ การจัดโปรแกรมการท่องเที่ยวดังกล่าว จำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากองค์กรภาครัฐและเอกชนโดยทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายนำ ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้มแข็งด้านเครือข่าย และทำให้เกิดศักยภาพด้านการท่องเที่ยวชุมชนรวมถึงการเชื่อมโยงเครือข่ายของธุรกิจชุมชน อันนำมาซึ่งการพัฒนาเครือข่ายชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

จันทนา จันทราพรชัย และคณะ [9] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ กรณีศึกษาอำเภอหัวหินโดยอาศัยออนโทโลยีและเทคโนโลยีการประมวลผลแบบขนานบนกลุ่มเมฆ ผลการศึกษาวิจัยพบว่า วิธีการดำเนินงานประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ การเก็บข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวิธีการเก็บ ข้อมูลท่องเที่ยว การออกแบบและพัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูล การออกแบบส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้และส่วน เชื่อมต่อกับข้อมูลอื่น ๆ การนำระบบไปใช้ และการตรวจสอบจากผู้ใช้งาน การเก็บข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์ ใช้ แบบสอบถามการเก็บข้อมูลท่องเที่ยว สถานบริการ ใช้วิธีเก็บภาคสนาม เก็บจากสื่อออนไลน์จากเอกสารแบบ มีโครงสร้างและแบบไม่มีโครงสร้าง รวมทั้งการสัมภาษณ์ และแบบสอบถามข้อมูล ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ได้ถูกออกแบบให้เชื่อมต่อกับออนโทโลยีและข้อมูลในฐานข้อมูลระบบได้มีการตรวจสอบโดยแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้ใช้งานหลายด้านเช่นสถานประกอบการ เจ้าหน้าที่บริหารงาน และนักท่องเที่ยว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิจัย คือ

1.1 แอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.2 แบบทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. ประชากรและตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นนักท่องเที่ยว จ.นครศรีธรรมราช จำนวน 225,755 คน ช่วงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 [10] แต่ไม่พบข้อมูลสถิติจำนวนผู้มาเยี่ยมชม อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ที่ชัดเจน

2.2 กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากประชากรที่เป็นนักท่องเที่ยวที่ท่องเที่ยวใน อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 30 คน เลือกตัวอย่างแบบสุ่มตามวัตถุประสงค์ (Purposeful Random Sampling) [11] เฉพาะนักท่องเที่ยวที่กำลังท่องเที่ยว ณ สถานที่ท่องเที่ยว

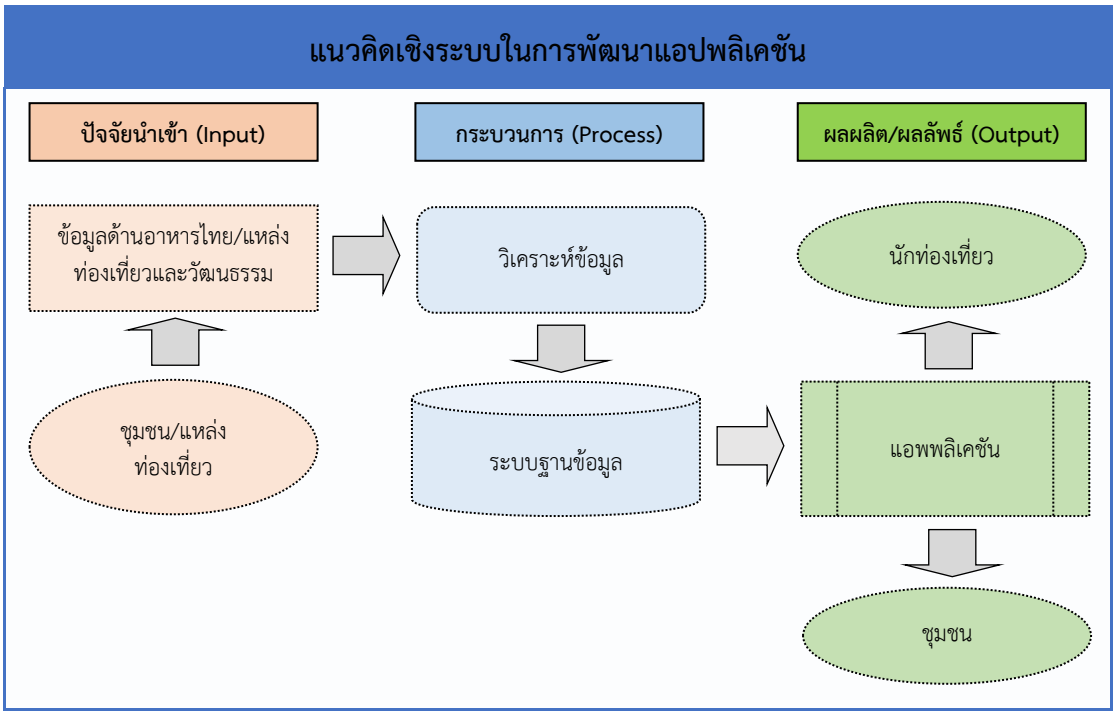
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรมเมืองทุ่งสง ใช้แนวคิดเชิงระบบ (The System Approach) โดยมีกระบวนการเริ่มจาก

3.1 การศึกษาปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วย ข้อมูลชุมชนที่ประกอบกิจกรรม หรือให้บริการอาหารไทย และข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ

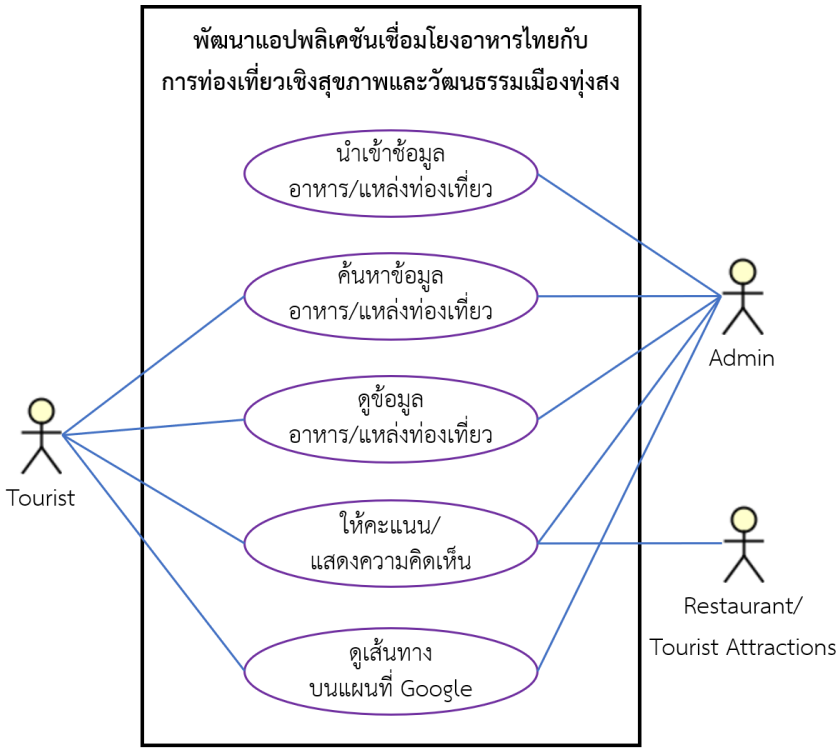
3.2 นำเข้ามาสู่กระบวนการ (Process) โดยการเอาข้อมูลที่นำเข้ามาวิเคราะห์แล้วถอดออกมาเป็นองค์ความรู้เพื่ออบรมให้แก่ชุมชนที่ประกอบกิจกรรม หรือให้บริการอาหารไทย ควบคู่กับการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ออกแบบระบบ (System Analysis and Design) เพื่อพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันสำหรับจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลที่สามารถบริหารจัดการข้อมูล

3.3 แสดงผลลัพธ์ได้ตามเงื่อนไขและความต้องการของผู้ใช้งาน โดยออกมาเป็นผลผลิต/ผลลัพธ์ (Output) คือความรู้ในการบริหารจัดการของชุมชนที่ประกอบกิจกรรม หรือให้บริการอาหารไทย และแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรมเมืองทุ่งสงในรูปแบบ Mobile Application ที่สามารถแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของแหล่งท่องเที่ยว การค้นหาข้อมูลอาหารไทยที่เชื่อมโยงกับแหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลและการตัดสินใจแก่นักท่องเที่ยว ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวคิดเชิงระบบในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การออกแบบแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram) เพื่อแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub Systems) ภายในระบบใหญ่เพื่ออธิบายภาพรวมของระบบว่ามีการทำงานอย่างไร ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [12]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

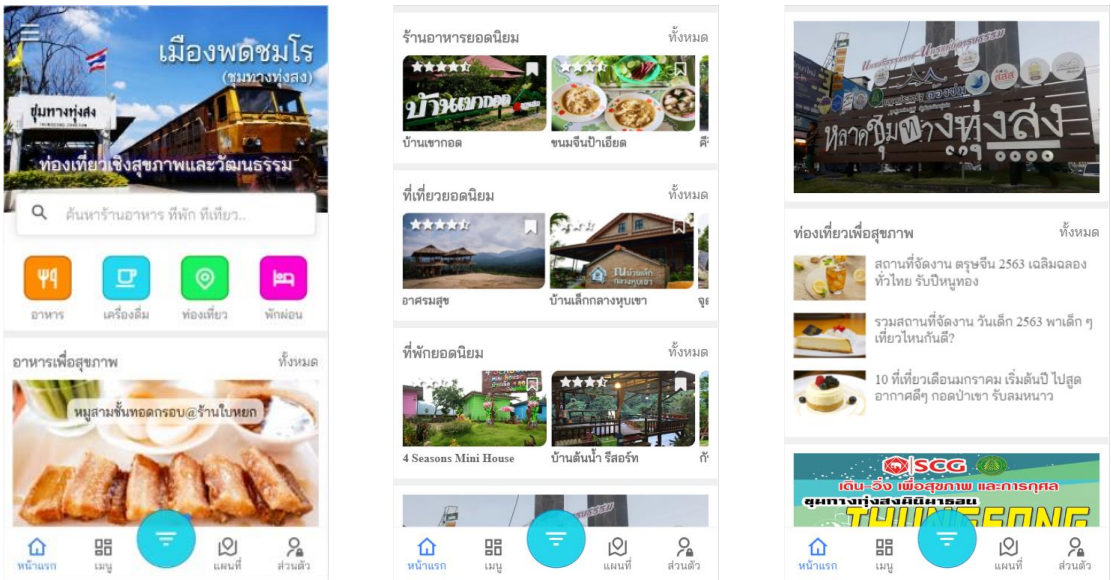
1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

1.1 ผลการออกแบบแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ส่วนการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลด้านอาหารไทย แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และวัฒนธรรม 2) ส่วนนักวิจารณ์แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ทำหน้าที่ให้ข้อมูลการวิจารณ์เกี่ยวกับอาหาร แหล่งท่องเที่ยวและวัฒนธรรม และ 3) ส่วน

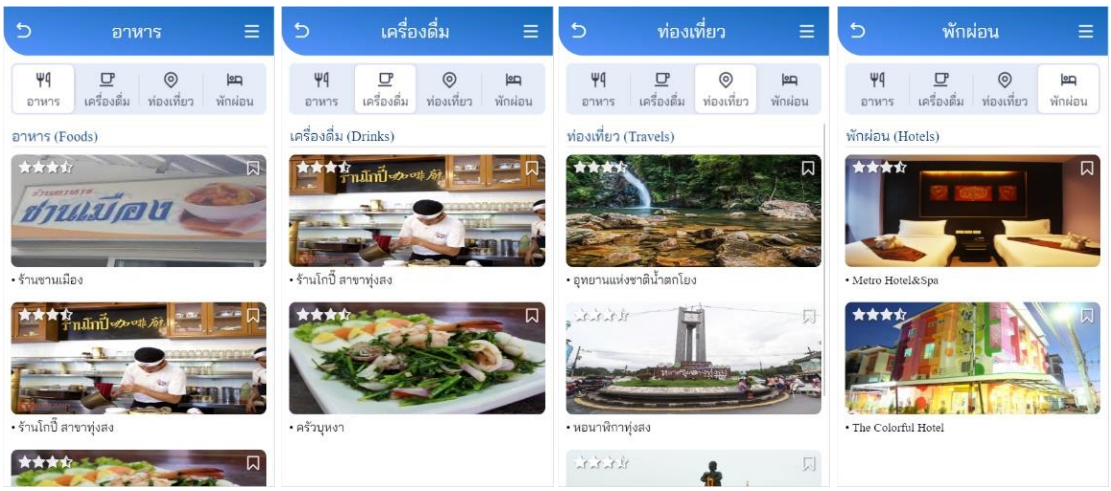
นักท่องเที่ยวใช้งานแอปพลิเคชันในการแสดงข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวตามเงื่อนไขที่ต้องการ สืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว และข้อมูลสำคัญสำหรับการสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 การออกแบบองค์ประกอบของแอปพลิเคชัน

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน “เมืองพดชมโร (ชุมทางทุ่งสง)” จะแสดงเมนูและข้อมูลเกี่ยวกับอาหารไทย แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และวัฒนธรรม ดังภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 5 หมวดหมู่ข้อมูลของแอปพลิเคชัน

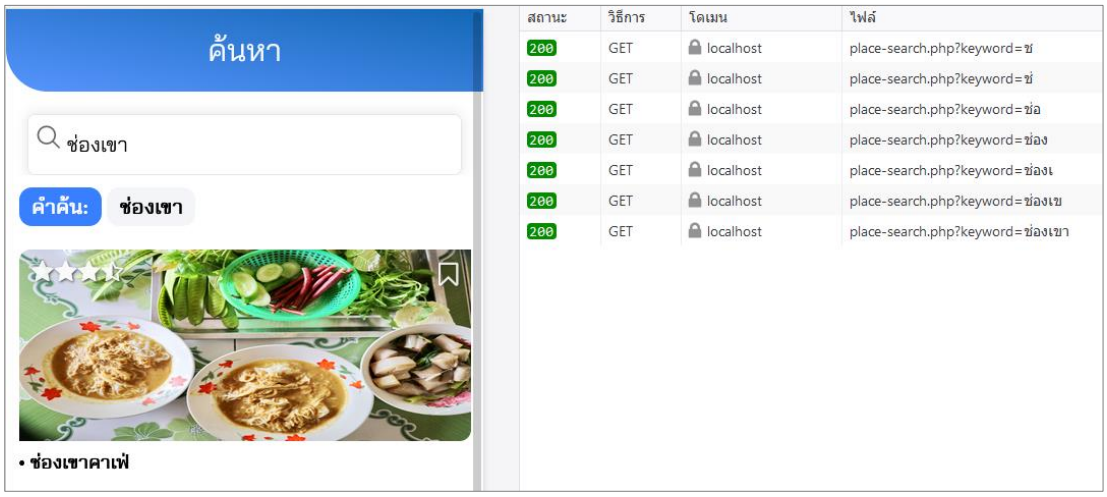
2. การทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานแอปพลิเคชันเชื่อมดยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง แสดงดังตารางที่ 1

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงาน (Unit testing)	4.73	0.16	มากที่สุด
2. ผลการทดสอบการเชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ : SIT (System integration test)	4.65	0.34	มากที่สุด
3. ผลการคลิกทดสอบโปรแกรมไปเรื่อย ๆ ตามการทำงานของระบบ (Shakedown test)	4.89	0.23	มากที่สุด
4. ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ : NFT (Non functional test)	4.97	0.12	มากที่สุด
โดยรวม	**4.81**	**0.21**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีผลการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.81, SD.=0.21) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านสามารถสรุปผลได้ดังนี้

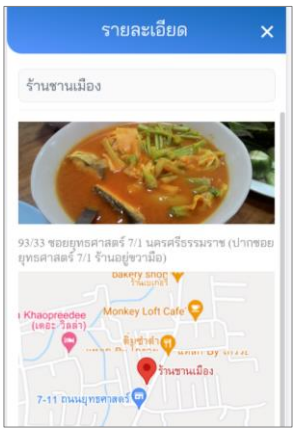
2.1 จากผลการทดสอบฟังก์ชันการทำงาน (Unit Testing) โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.73, SD.=0.16) ทดสอบโดยการเลือกฟังก์ชันในการสืบค้นร้านอาหาร เครื่องดื่ม ข้อมูลด้านการท่องเที่ยว และข้อมูลที่พัก มีผลทดสอบจากการสืบค้นด้วยข้อความสั้น ๆ “ช่องเขา” ได้ผลลัพธ์ถูกต้อง ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงการทดสอบฟังก์ชันการทำงานการสืบค้นสถานที่

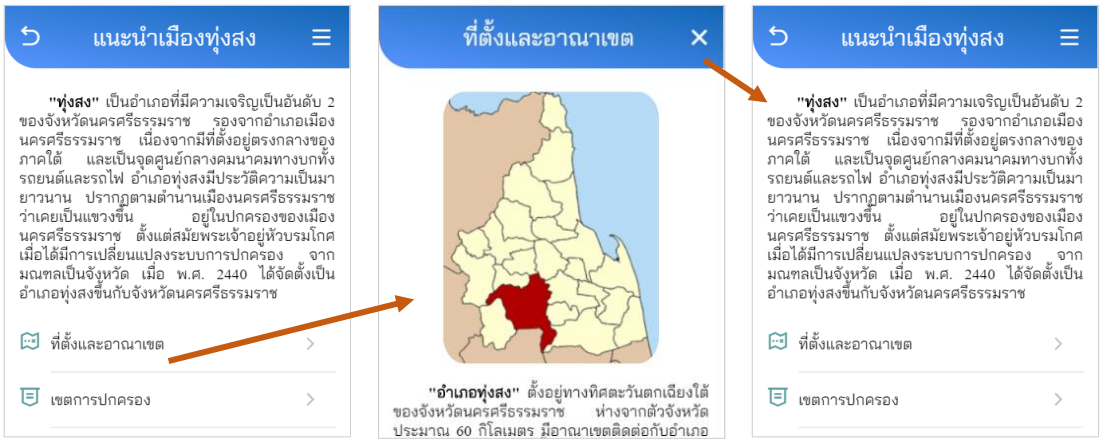
2.2 จากผลการทดสอบการเชื่อมต่อกับบริการอื่น ๆ : SIT (System Integration Test) โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.34) โดยผู้พัฒนาใช้วิธีการเรียกใช้บริการเจสัน เว็บเอพีไอ (JSON Web API) ซึ่งพัฒนาด้วยภาษา PHP ระบบฐานข้อมูล MySQL ให้บริการข้อมูลด้วย HTTP Method (GET, POST, PUT, DELETE) ในการทำงาน และส่งผลกลับมาในรูปแบบของ JSON มีผลการทดสอบถูกต้อง สามารถเรียกใช้บริการข้อมูลได้จริง ดังภาพที่ 7 และ 8

ภาพที่ 7 แสดงการส่งผลกลับมาในรูปแบบของ JSON



ภาพที่ 8 แสดงหน้าที่นำข้อมูล JSON มาแสดงผล

2.3 จากผลการคลิกทดสอบโปรแกรมไปเรื่อย ๆ ตามการทำงานของระบบ (Shakedown Test) โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.89, SD.=0.23) โดยทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่พัฒนานี้มีการไหลของข้อมูลและไปใน Link ที่ถูกต้อง ปุ่มทุกปุ่มทำงานตามที่ต้องการ ไม่มีส่วนไหนค้าง หรือข้อผิดพลาด มีผลว่าการไหลของข้อมูลแต่ละ Link มีความถูกต้อง ปุ่มทุกปุ่มสามารถทำงานได้ตามข้อกำหนด ระบบไม่มีการค้าง หรือพบข้อผิดพลาดแต่อย่างใด ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงการคลิกทดสอบโปรแกรม

2.4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ : NFT (Non Functional Test) โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.97,SD.=0.12) เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความพร้อมของระบบก่อนนำไปใช้งานจริง โดยทำการทดสอบคุณสมบัติในส่วนที่ไม่ใช่ฟังก์ชันงาน โดยการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันว่าสามารถรองรับการทำงานหนักได้ดีมากน้อยเท่าใด เมื่อมีผู้ใช้งานจำนวนมาก และแอปพลิเคชันมีการตอบสนองเป็นอย่างไร โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันพร้อมกันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง ทำการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันโดยการกดเปิดหน้าต่าง ๆ แบบสลับหน้าไปมาเรื่อย ๆ มีผลปรากฏว่าการทำงานของระบบสามารถรองรับการใช้งานได้ทุกเครื่องพร้อม ๆ กัน ในการสลับหน้าไปมาเรื่อย ๆ พร้อม ๆ กันทั้ง 20 เครื่อง สามารถสลับหน้าไปมาได้แต่พบว่าหน้าที่มีภาพถ่ายจะโหลดข้อมูลช้ากว่าปกติประมาณ 1-3 วินาที เนื่องจากรุ่น ความเร็ว การใช้บริการเครือข่ายที่ต่างกัน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันไปทดลงใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เป็นผู้ใช้งานที่เป็นนักท่องเที่ยว จำนวน 30 คน หลังจากนั้นได้สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน “เมืองพดชมโร (ชุมทางทุ่งสง)” แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.87	0.18	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษะ	4.70	0.37	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย	4.40	0.49	มาก
4. ความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ	4.43	0.34	มาก
5. คำศัพท์ที่ใช้เข้าใจง่าย คุ้นเคย และง่ายต่อการจดจำ	4.83	0.18	มากที่สุด
โดยรวม	**4.65**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ใช้งานแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.34) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านสามารถสรุปผลได้ดังนี้ ด้านความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.87, SD.=0.18) ด้านความเหมาะสมของการใช้สีพื้น และสีตัวอักษะ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.70, SD.=0.37) ด้านความเหมาะสมของการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.40, SD.=0.49) ด้านความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.43, SD.=0.34) และด้านคำศัพท์ที่ใช้เข้าใจง่าย คุ้นเคย และง่ายต่อการจดจำ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.83, SD.=0.18) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. แอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรมเมืองทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ภายใต้ชื่อ “เมืองพดชมโร (ชุมทางทุ่งสง)” บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ส่วนการทำงานประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) ส่วนผู้ดูแลระบบ ทำหน้าที่จัดการข้อมูลด้านอาหารไทย แหล่งท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ และวัฒนธรรม 2) ส่วนนักวิจารณ์แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ทำหน้าที่ให้ข้อมูลการวิจารณ์เกี่ยวกับอาหาร แหล่งท่องเที่ยวและวัฒนธรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ นุชรัตน์ นุชประยูร และ จิตตภู พูลวัน [13] ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาโมบายแอพพลิเคชันวางแผนการท่องเที่ยวเชิงพุทธศาสนาแบบมีส่วนร่วมของนักท่องเที่ยวในอำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ได้พัฒนาโมบายแอพพลิเคชันวางแผนการท่องเที่ยวเชิงพุทธศาสนาแบบมีส่วนร่วมของนักท่องเที่ยว มีผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขจนมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ และ 3) ส่วนนักท่องเที่ยวใช้งานแอปพลิเคชันในการแสดงข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวตามเงื่อนไขที่ต้องการ สืบค้นข้อมูลแหล่งท่องเที่ยว และข้อมูลสำคัญสำหรับการสนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม

2. การทดสอบผลการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยการทดลองเข้าใช้แอปพลิเคชันจากสมาร์ทโฟนจำนวน 20 เครื่อง พบว่า สามารถทำงานได้ถูกต้องและรวดเร็ว ง่ายต่อการใช้งานของแอปพลิเคชันใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีความเป็นมาตรฐานเดียวกันในแต่ละหน้าจอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ปรัชญนันท์ นิลสุข [14] กล่าวว่า การให้ข้อมูลภายในที่สำคัญควรจะเข้าถึงได้ง่ายและรวดเร็วโดยไม่มีความสลับซับซ้อน สามารถค้นหาและแสดงข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามหมวดหมู่และเงื่อนไข ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัษฎา วรรณกายนต์ [15] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกรอบแนวคิดวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) เพื่อการค้าของเกษตรกรที่ผลิตข้าวหอมมะลิอินทรีย์ในจังหวัดสุรินทร์ สามารถนำเสนอข้อมูล สืบค้นข้อมูล เพิ่ม บันทึก แก้ไข และลบข้อมูล แลกเปลี่ยนข้อมูลประชาสัมพันธ์ข้อมูล แสดงถึงความถูกต้องของเนื้อหาและข้อมูลจะต้องมีความชัดเจน และมีการใช้ภาษาที่เข้าใจได้ง่าย มีการจำแนกสิทธิ์ของการใช้งานในกรณีเข้าใช้งานปกติและการเข้าใช้งานโดยมีการพิสูจน์ตัวตนในการเข้าสู่แอปพลิเคชัน เพื่อเป็นการป้องกันการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้แอปพลิเคชันได้ ซึ่งสอดคล้องกับคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา [16] ได้กล่าวไว้ว่าระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เป็นส่วนบริการที่ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วให้แก่ลูกค้าและสมาชิกที่สั่งซื้อสินค้าและบริการ และช่วยสร้างความไว้วางใจแก่ผู้ใช้บริการ

3. การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.65, SD.=0.34) ประกอบด้วยการใช้ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม การใช้สีพื้นและสีตัวอักษะที่มีความแตกต่างกัน ที่มีผลการศึกษาเกี่ยวข้องกับสีตัวอักษรควรมีความแตกต่างกับสีพื้นหลัง และมีความเป็นมาตรฐานเดียวกันของการออกแบบแต่ละหน้าจอ มีการใช้ข้อความและภาพในการสื่อความหมาย การแสดงผลการโต้ตอบต่อผู้ใช้มีความเหมาะสม การใช้ข้อความ คำศัพท์ที่ใช้เข้าใจง่าย คุ้นเคย และง่ายต่อการจดจำ

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงอาหารไทยกับการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและวัฒนธรรม อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานในการพัฒนาครั้งต่อไปดังนี้

1. มีการเพิ่มส่วนของการจัดการข้อมูลให้แก่หน่วยงาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในแต่ละพื้นที่ให้สามารถเข้าไปจัดการข้อมูลของพื้นที่ที่รับผิดชอบได้

2. มีการเพิ่มส่วนของการใช้ฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันที่เรียกว่า SQLite เพื่อลดระยะเวลาในการรับส่งข้อมูลจากเครื่องบริการ

เอกสารอ้างอิง

[1] Ministry of tourism and sports. *The second national tourism development plan (2017-2021).* [Online]. Available: https://www.mots.go.th/more_news_new.php?cid=312 (in Thai)

[2] J. Chonglomkrot, *Thungsong 100 years*, Nakhon Si Thammarat: Wutthisan printing house, 2003. (in Thai)

[3] National innovation agency (Public Organization). *Mobile Application*. (2017, Jan 16). [Online]. Available: https:// www.admissionpremium.com/it/news/1852 (in Thai)

[4] Ministry of tourism and sports. *The second national tourism development plan (2012-2017).* [Online]. Available: https://www.mots.go.th (in Thai)

[5] S. Dickman, *Tourism: An Introductory Text.* Holder Education, Rydalmere, New South Wales, (1997).

[6] O. Iamsiriwong, *Computer graphics programs processing.* Bangkok : SE-EDUCATION, 2015. (in Thai)

[7] S. Arch-int and N. Arch-int, *Database system.* Khon kaen: UKKUshop Khon kaen university, 2001. (in Thai)

[8] W. Sunthornsamai and P. Thammachart. "Community-based healthy tourism patterns for Sustainable development of community-based enterprise networking in Prajinburi province," *The association of researchers of Thailand,* vol. 3, no. 21, pp. 167-181, 2016. (in Thai)

[9] C. Chantraponchai et al. (2558). *"Health tourism management : Case study in Hua Hin with ontology and parallel and cloud computing,"* Research report, Kasetsart University, 2015. (in Thai)

[10] Ministry of tourism and sports. (n.d.) *Domestic tourism statistics (Classify by region and province 2020).* [Online]. Available: https://www.mots.go.th (in Thai)

[11] P. Sutheewasinnon and P. Pasunon, "Sampling strategies for qualitative research," *Parichart journal, Thaksin university,* vol. 29, no. 2, pp. 31-48, 2016. (in Thai)

[12] B. Prommapun, "Techniques for computer interpretation for mean comparison in research," *Social science journal of Prachachuen research network,* vol. 1, no. 1, pp. 37-52, 2019. (in Thai)

[13] N. Nuchprayoon and J. Punrawan. *"Development of mobile application to management travel trip buddhist tourism with participation of tourists in Mueang Nonthaburi District, Nonthaburi Province,"* Research report, Rajamangala university of technology suvarnabhumi, (2022). [Online]. Available: https://research.rmutsb.ac.th (in Thai)

[14] P. Nilsook, "Evaluating the quality of information websites," *RSU library journal*, vol. 9, no. 1, pp. 19-27, 2003. (in Thai)

[15] A. Wannakayont, "*Development of information systems based on the system development lifecycle concept (SDLC) for trade of farmers who produce organic jasmine rice in Surin Province*," Ph.D. dissertation, Philosophy program in industrial technology, Graduate school, Surindra rajabhat university, 2015. (in Thai)

[16] Faculty of information science, *Information technology in daily life,* Teaching documents 885101 Information technology in daily life, Faculty of information sciences, Burapha university, 2010. (in Thai)

การวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล แบบ Unsupervised Learning

An Analysis and Clustering of Relationships of Digital Literacy Instructors' data Using Unsupervised Learning of Data Mining Techniques

นพรัตน์ โพธิ์สิงห์[1*], เอกธนัช เหลืองศิริวรรณ[2], วีระชัย บุญปก[3] และ ทวีวัฒน์ มูลจัด[4]

Nopparat Posing[1*], Aktanat Luangsiriwan[2], Weerachai Boonpok[3] และ Taweewat Moonjat[4]

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์[1*,2,3,4]

Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Surindra Rajabhat University[1*,2,3,4]

E-Mail : nopparatposing@gmail.com[1*], aktanat@srru.ac.th[2], weerachai@srru.ac.th[3], taweewat.moon@srru.ac.th[4]

(Received: February 27, 2024; Revised: June 7, 2024; Accepted: June 18, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน และ 2) เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้สอนสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 5 สาขาวิชา ได้แก่ 1) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ 3) สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 4) สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารทางธุรกิจ และ 5) สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนวิชาการรู้ดิจิทัล จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามความถนัดด้านเนื้อหาการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน 2) แบบสอบถามสัมพันธภาพด้านการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน พบว่า เว็บแอปพลิเคชันมีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ (1) จัดการข้อมูลระบบ และ (2) แบบสอบถาม และในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.42, SD.=0.56) และ 2) ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มผู้สอนด้วยเทคนิคแบบเคมีน ร่วมกับการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีอัลกอริทึมอพริโอริ พบว่า ผลการจัดกลุ่มผู้สอนในภาพรวมที่เหมาะสมได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ (1) จุดศูนย์กลางของกลุ่ม เท่ากับ 3.00 (2) จุดศูนย์กลางของกลุ่ม เท่ากับ 4.10 (3) จุดศูนย์กลางของกลุ่ม เท่ากับ 4.41 และ (4) จุดศูนย์กลางของกลุ่ม เท่ากับ 4.91 ด้วยกฎความสัมพันธ์ 21 กฎ

คำสำคัญ : การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม, การจัดกลุ่มแบบเคมีน, กฎความสัมพันธ์, การรู้ดิจิทัล

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to develop and evaluate the efficiency of a web application designed to survey instructors' data for analyzing and clustering relationships among digital literacy instructors using K-means techniques and 2) to analyze and cluster the relationships among digital literacy instructors' data using K-means techniques. The target group for this research comprised instructors from Surindra Rajabhat University who teach subjects related to computers, spanning five fields: 1) Computer Science, 2) Computer, 3) Computer Technology, 4) Computer Innovation for Business Communications, and 5) Digital Technology for Education. The study

involved 20 instructors with experience in teaching digital literacy. Research instruments included: 1) A questionnaire assessing aptitude in teaching content via web applications, 2) A questionnaire evaluating relationships in teaching via web applications, and 3) A performance evaluation form from experts. Data analysis employed mean statistics and standard deviation.

Key findings include 1) the web application developed for surveying instructors' data and analyzing relationships among digital literacy instructors using the K-means technique, which consists of two main components: (1) system data management and (2) a questionnaire. Overall efficiency was high ($\bar{x}$=4.42, SD.=0.56), and 2) Analysis of instructors' data using K-means techniques and association rule creation with the Apriori algorithm method resulted in instructors being classified into four groups: (1) centroid = 3.00, (2) centroid = 4.10, (3) centroid = 4.41, and (4) centroid = 4.91, with 21 association rules identified. These findings demonstrate the web application's successful development and effective use in analyzing and clustering relationships among digital literacy instructors, providing valuable insights into instructional practices and grouping patterns.

Keywords : Cluster Analysis, K-Means Clustering, Association Rule, Digital Literacy

บทนำ

สมรรถนะทางดิจิทัลเป็นดัชนีตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators : KPI) ใน มคอ.2 ของทุกหลักสูตรในระดับปริญญาตรี กำหนดให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การประเมินสมรรถนะดิจิทัลสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรีโดยผ่านระดับที่จำเป็นอย่างน้อยร้อยละ 80 ของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ในแต่ละปีการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยจะมีการจัดสอบวัดระดับสมรรรถนะดิจิทัลในทุกๆ ปีการศึกษา ซึ่งเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องแนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เกี่ยวกับสมรรถนะดิจิทัลสำหรับคุณวุฒิระดับปริญญาตรี อันประกอบด้วย 6 ด้าน คือ 1) การสืบค้นและการใช้งาน 2) การสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) เอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต 4) การสอนหรือการเรียนรู้ 5) เครื่องมือและเทคโนโลยี และ 6) การติดต่อสื่อสารและการประสานงาน [1] โครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2565 ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปกำหนดให้เรียนจำนวนไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต วิชาการรู้ดิจิทัลเป็นวิชาแบบบังคับเรียนที่อยู่ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นวิชาที่มีความสำคัญที่มุ่งให้นักศึกษาได้รับความรู้ทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยในสังคมยุคดิจิทัล ให้สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างรู้เท่าทันและไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น สามารถใช้เครื่องมือที่ทันสมัยทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ และสร้างสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่อย่างเหมาะสม โดยเนื้อหาทั้งหมดของรายวิชามีความสอดคล้องกับสมรรถนะทางดิจิทัลทั้ง 6 ด้าน

ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และความถนัดทางการสอนของผู้สอนในเนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รายวิชาการรู้ดิจิทัลมีการบูรณาการสอนโดยใช้บุคลากรจากหลาย ๆ คณะวิชามาร่วมสอน โดยแต่ละท่านมีคุณวุฒิทางการศึกษาและประสบการณ์สอนที่หลากหลาย ประกอบกับเนื้อหารายวิชาได้มีแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ หลายหน่วย ผู้สอนมีความถนัดสอนในเนื้อหาแต่ละหน่วยที่แตกต่างกัน บางหน่วยสอนได้ดีบางหน่วยสอนได้ไม่ค่อยดี ความไม่ถนัดสอนบางเนื้อหาของผู้สอนส่งผลต่อความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนที่ไม่เต็มที่ ประกอบกับหากผู้สอนไม่ได้สอนในหน่วยนั้น ๆ อันเกิดจากการป่วย การลา หรือการออกจากงาน จะส่งผลต่อผู้เรียนโดยตรง จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดวิจัยเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล แบบ Unsupervised Learning โดยใช้เคมีน (K-means) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งใน Data Mining ที่อยู่ในกลุ่มของ Unsupervised Learning คือการเรียนรู้แบบไม่ต้องสอน ไม่มีคำตอบตายตัว โดยหน้าที่หลักของ K-means คือการแบ่งกลุ่มแบบ Clustering ซึ่งการแบ่งกลุ่มในลักษณะนี้จะใช้

พื้นฐานทางสถิติ ที่ต้องมีตัวเลขประกอบอย่างน้อย 2 ตัวแปรขึ้นไป โดยหน้าที่ของ Clustering คือการจับกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นกลุ่มเดียวกัน [2] การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามผ่านเว็บแอปพลิเคชันสำรวจความสามารถทางการสอนในเนื้อหารายหน่วยจากผู้สอนสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 5 สาขาวิชา คือ 1) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 คน 2) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 คน 3) สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 คน 4) สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารทางธุรกิจ จำนวน 6 คน และ 5) สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา จำนวน 5 คน และสำรวจจากผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนวิชาการรู้ดิจิทัล นำข้อมูลมาวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนด้วยเทคนิคแบบเคมีน เพื่อสนับสนุนการจัดกลุ่มผู้สอนทำการสอนในเนื้อหาที่ตรงกับความสามารถ ความถนัด และส่งเสริมการสอนเป็นทีม เพื่อให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการรู้ดิจิทัลดีขึ้น เพื่อให้นักศึกษาผ่านการสอบวัดระดับสมรรถนะดิจิทัลที่มากขึ้น เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งานเติมเต็มประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เรื่อง มาตรฐานผู้สอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป พ.ศ. 2566 และเพื่อพัฒนาเนื้อหารายวิชาให้รองรับการพัฒนาหลักสูตรที่ทันสมัยต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน

1.2 เพื่อวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหารายวิชาการรู้ดิจิทัล

รายวิชาการรู้ดิจิทัลเป็นรายวิชาบังคับเรียนในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตามโครงสร้างหลักสูตรหมวดศึกษาทั่วไป ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561 ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชา [3] ดังนี้

ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และการใช้งาน การบริหารและการจัดการซอฟต์แวร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนองาน การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล การใช้ดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย

เนื้อหารายวิชาการรู้ดิจิทัล จำนวน 9 บทเรียน มีดังนี้

บทที่ 1 แนวคิดยุคดิจิทัล จำนวน 6 หน่วยเนื้อหา เรียน 2 คาบ

บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ จำนวน 7 หน่วยเนื้อหา เรียน 2 คาบ

บทที่ 3 กฎหมายและจริยธรรมในสังคมดิจิทัล จำนวน 5 หน่วยเนื้อหา เรียน 4 คาบ

บทที่ 4 การติดตั้งและการจัดการซอฟต์แวร์ จำนวน 8 หน่วยเนื้อหา เรียน 4 คาบ

บทที่ 5 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการสืบค้น จำนวน 12 หน่วยเนื้อหา เรียน 4 คาบ

บทที่ 6 ซอฟต์แวร์สมัยใหม่เพื่อการปฏิบัติงาน จำนวน 4 หน่วยเนื้อหา เรียน 16 คาบ

บทที่ 7 การใช้เครื่องมือดิจิทัลทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ จำนวน 7 หน่วยเนื้อหา เรียน 8 คาบ

บทที่ 8 ความมั่นคงปลอดภัยยุคดิจิทัล จำนวน 8 หน่วยเนื้อหา เรียน 4 คาบ

บทที่ 9 การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัลและการเผยแพร่ จำนวน 10 หน่วยเนื้อหา เรียน 12 คาบ

2.2 เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ แอปพลิเคชันประเภทหนึ่งที่เขียนขึ้นมาเพื่อการใช้งานโดยสามารถแสดงผลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ได้โดยตรง ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันลงเครื่อง เพียงแค่มีอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านเบราว์เซอร์ เว็บแอปพลิเคชันก็

พร้อมใช้งานทันที เช่น เว็บแอปพลิเคชันสำหรับแปลภาษา เว็บแอปพลิเคชันสำหรับคิดเลข เป็นต้น รวมถึงมีการอัพเดทแอปพลิเคชันและข้อมูลต่างๆ อยู่ตลอดเวลา และใช้งานได้หลากหลายแพลตฟอร์ม [4]

2.3 K-means Clustering

K-means คือ อัลกอริทึมเทคนิคการเรียนรู้โดยไม่มีผู้สอนที่ง่ายที่สุด ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาการจัดกลุ่มที่รู้จักกันทั่วไป เป็นวิธีการหนึ่งในเหมืองข้อมูล (Data Mining) จัดอยู่ในกลุ่มของ Unsupervised Learning โดยอัลกอริทึม K-Means จะตัดแบ่ง (Partition) วัตถุออกเป็น K กลุ่ม โดยแทนแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งใช้เป็นจุดศูนย์กลาง (Centroid) ของกลุ่มในการวัดระยะห่างของข้อมูลในกลุ่มเดียวกัน ในขั้นแรกของการจัดกลุ่มโดยการหาค่าเฉลี่ยต้องกำหนดจำนวนกลุ่ม (K) ที่ต้องการ และกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นจำนวน K จุด สิ่งสำคัญในการกำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นของแต่ละกลุ่มควรกำหนดด้วยวิธีที่เหมาะสม เพราะตำแหน่งจุดศูนย์กลางเริ่มต้นที่แตกต่างกันทำให้ได้ผลลัพธ์สุดท้ายแตกต่างกัน ดังนั้นควรจะกำหนดจุดศูนย์กลางนี้ให้ห่างจากจุดศูนย์กลางอื่น ๆ ขั้นตอนต่อไปคือสร้างกลุ่มข้อมูลและความสัมพันธ์กับจุดศูนย์กลางที่ใกล้มากที่สุด โดยแต่ละจุดจะถูกกำหนดไปยังจุดศูนย์กลางที่ใกล้เคียงที่สุดจนครบหมดทุกจุด และคำนวณจุดศูนย์กลางใหม่ โดยการหาค่าเฉลี่ยทุกวัตถุที่อยู่ในกลุ่ม หากจุดศูนย์กลางในแต่ละกลุ่มถูกเปลี่ยนตำแหน่ง จะได้จุดมีความสัมพันธ์กับกลุ่มใหม่และใกล้กับจุดศูนย์กลางใหม่ ทำซ้ำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ ซึ่งผลลัพธ์จากการทำซ้ำแบบนี้ทำให้จุดศูนย์กลางเปลี่ยนตำแหน่งทุกรอบ จนกระทั่งจุดศูนย์กลางจำนวน K จุด ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจึงจะสิ้นสุดกระบวนการ [5]

2.4 กฎความสัมพันธ์ (Association Rule)

กฎความสัมพันธ์ (Association Rule) คือ เทคนิคหนึ่งในกระบวนการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่ได้รับความนิยมมาก ใช้เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสองชุดหรือมากกว่าที่ซ่อนอยู่ภายในกลุ่มข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ โดยความสัมพันธ์ที่ได้สามารถอธิบายในรูปแบบของกฎ (Rules) หรือรูปแบบของการเกิดร่วมกันของข้อมูลที่พบบ่อย (Frequency Pattern) การใช้งานกฎความสัมพันธ์โดยทั่วไปจะใช้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (Transaction Database) ผลลัพธ์ที่ได้เป็นกฎความสัมพันธ์สามารถเขียนได้ในรูปเซตของรายการที่เป็นเหตุไปสู่เซตของรายการที่เป็นผล [6]

2.5 อัลกอริทึมอพริโอริ (Apriori Algorithm)

อัลกอริทึมอพริโอริ (Apriori Algorithm) เป็นขั้นตอนวิธีหากฎความสัมพันธ์ที่ไม่ต้องหาจากทุกกฎที่เป็นไปได้ โดยมีหลักการทำงาน คือ จะทำการค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละระดับก่อน จากนั้นจะนำรูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมดมาสร้างเป็นกฎความสัมพันธ์ โดยการค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละระดับ จะเป็นการค้นหาโดยใช้วิธีนับความถี่ที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลของแต่ละรูปแบบของข้อมูล รูปแบบที่มีความถี่มากกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของค่าสนับสนุน ก็จะนับเป็นรูปแบบที่ผ่านเกณฑ์ในระดับนั้น ซึ่งจะถูกนำไปใช้ต่อเพื่อสร้างเป็นรูปแบบของข้อมูลในระดับถัดไป และทำการค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ในระดับนั้นต่อไป ทำการค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์แบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งไม่สามารถค้นหารูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ได้อีก จากนั้นจึงจะนำรูปแบบของข้อมูลที่ผ่านเกณฑ์ค่าสนับสนุนทั้งหมดมาสร้างเป็นกฎความสัมพันธ์ โดยใช้เกณฑ์ขั้นต่ำของค่าความเชื่อมั่นหรือค่าลิฟท์ [7]

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พฤฒิพงศ์ เพ็งศิริ [8] ได้วิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการเพื่อบริหารการเรียนการสอนด้วยการปรับวิธีแบ่งกลุ่มแบบเคมีนร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า การแบ่งกลุ่มผู้สอนภายใต้สาขาวิชาสามารถจัดกลุ่มที่เหมาะสมได้ 5 กลุ่มวิชาชีพ โดยแต่ละกลุ่มสามารถมีผู้สอนทดแทนกันได้มากที่สุด 3 คน ด้วยกฎความสัมพันธ์ 18 วิธี มีผลการประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันทางการเลือกผู้สอนของบุคลากรสายวิชาการด้านคอมพิวเตอร์จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมของการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{x}$=4.28, SD.=0.52)

พิชญาพร พีรพันธุ์ และ ประสพชัย พสุนนท์ [9] ได้วิจัยเรื่องการวิเคราะห์การจัดกลุ่มพฤติกรรมการจัดการความรู้ของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์การจัดกลุ่มด้วยเทคนิค K-Means Clustering แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีสมาชิก 71 คน คิดเป็นร้อยละ 35.15 เป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านสูง ซึ่งประกอบด้วย 1) ด้านการแสวงหาความรู้ 2) ด้านการสร้างความรู้ 3) ด้านการเก็บและสืบค้นความรู้ และ 4) ด้านการถ่ายโอนความรู้และนำไปใช้ประโยชน์ ตั้งชื่อกลุ่มที่ 1 ว่า “กลุ่มผู้จัดการความรู้” กลุ่มที่ 2 มีสมาชิก 95 คน คิดเป็นร้อยละ 47.03 เป็นกลุ่มที่ยังมีการแสวงหาความรู้ และการเก็บและสืบค้นความรู้อยู่บ้าง ส่วนด้านการสร้างความรู้ และด้านการถ่ายโอนความรู้และนำไปใช้ประโยชน์นั้นค่อนข้างน้อย ตั้งชื่อกลุ่มที่ 2 ว่า “กลุ่มผู้เก็บความรู้” และกลุ่มที่ 3 มีสมาชิก 36 คน คิดเป็นร้อยละ 17.82 เป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมทุกด้านต่ำมาก ตั้งชื่อกลุ่มที่ 3 ว่า “กลุ่มผู้ขาดความรู้” ทั้งนี้สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการความรู้แก่บุคลากร อันจะนำไปสู่การขับเคลื่อนองค์กรไปสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้และเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ

ปฏิพัทธ์ ปฤชานนท์ และ วงกต ศรีอุไร [10] ได้วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยข้อมูลที่นำมาสร้างกฎความสัมพันธ์รวบรวมมาจากงานทะเบียน กองบริการการศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลผลการเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไป 2) ข้อมูลผลการเรียนรายวิชาเฉพาะ และ 3) จังหวัดของสถาบันการศึกษาที่นักศึกษาจบการศึกษาก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2553-2556 นำมาสร้างกฎความสัมพันธ์โดยใช้อัลกอรึทึม Apriori ด้วยโปรแกรม Weka ผลการวิจัยพบว่า กฎความสัมพันธ์ที่ได้จากอัลกอริทึม Apriori มีค่าความเชื่อมั่นของกฎมากกว่า 90%

บุษราภรณ์ มหัทธนชัย และคณะ [11] ได้วิจัยเรื่องกฎความสัมพันธ์ของรายวิชาที่มีผลต่อการพ้นสภาพนักศึกษาโดยใช้อัลกอริทึมอพริโอริ ผลการวิจัยพบว่า กฎความสัมพันธ์ของรายวิชาที่มีผลต่อการพ้นสภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 1, 2, 3 มีจำนวนเท่ากับ 27, 15, 14 กฎ ตามลำดับ ความสัมพันธ์ของรายวิชาในชั้นปีที่ 1 ส่งผลต่อรายวิชาในชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 เมื่อทดสอบความถูกต้องของกฎความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น พบว่าความถูกต้องของกฎความสัมพันธ์ของรายวิชาในชั้นปีที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่าชั้นปีที่ 1 สาเหตุเนื่องมาจากรายวิชาในชั้นปีที่ 1 มีความหลากหลายซึ่งต้องเรียนในกลุ่มวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ และกลุ่มวิชาชีพ แต่รายวิชาในชั้นปีที่ 2 เน้นเรียนในกลุ่มวิชาชีพ จากการวิจัยสามารถนำกฎความสัมพันธ์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำลดความเสี่ยงการพ้นสภาพนักศึกษา ปรับปรุงหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การวางแผนในการลงทะเบียนของนักศึกษา และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อคุณภาพการศึกษาให้ดีขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบสอบถามความถนัดด้านเนื้อหาการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

1.2 แบบสอบถามสัมพันธภาพด้านการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญ

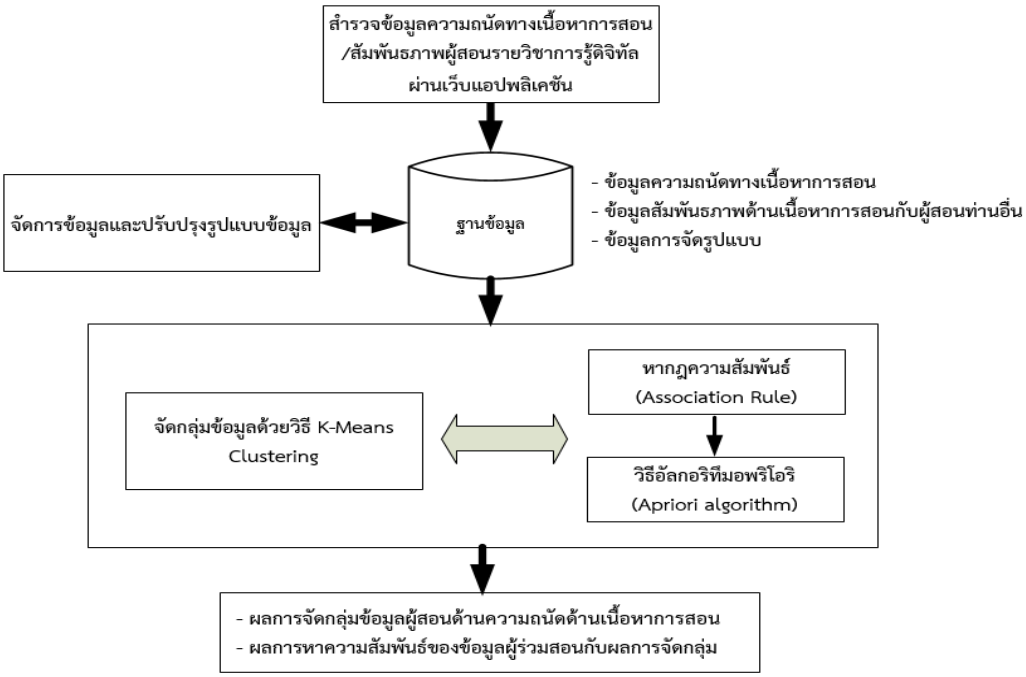
2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้สอนสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทางคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 5 สาขาวิชา ได้แก่ 1) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ 3) สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ 4) สาขาวิชานวัตกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารทางธุรกิจ และ 5) สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา และผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนวิชาการรู้ดิจิทัล จำนวน 20 คน

2.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีคุณสมบัติ คือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ และสอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบแนวคิดในการวิจัย เพื่อให้เห็นภาพรวมระบบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย สามารถแสดงขั้นตอนดำเนินการวิจัย ได้ดังนี้

3.1 ศึกษารายละเอียด/ปัญหา/ความต้องการระบบ โดยศึกษาจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบและเอกสารต่าง ๆ

3.2 ออกแบบเครื่องมือวิจัย โดยออกแบบสอบถามความถนัดด้านเนื้อหาการสอน แบบสอบถามสัมพันธภาพด้านการสอน และแบบประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน และให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือ IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยค่า IOC ที่เหมาะสมต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 พบว่า มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.95

3.3 พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน โดยใช้โปรแกรม Visual Studio Code สำหรับ Front-end ใช้ Vue.js ซึ่งเป็น JavaScript Framework ส่วน Back-end ใช้ Laravel ซึ่งเป็น PHP Framework และฐานข้อมูลใช้โปรแกรม MySQL

3.4 ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน

3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลความถนัดสอน/สัมพันธภาพการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้แบบสอบถามสำรวจความถนัดทางเนื้อหาการสอน และสัมพันธภาพด้านเนื้อหาการสอนกับผู้สอนท่านอื่นที่สามารถร่วมสอนได้ โดยสำรวจข้อมูลผู้สอนตามกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

3.6 จัดการข้อมูลและปรับรูปแบบข้อมูล เป็นการจัดเก็บข้อมูลและเปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมลงฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และจัดกลุ่ม โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel และโปรแกรม MySQL ดังภาพที่ 2 (ก) - (ข)

	A	B	C	D	E	F	G
1	เลขผู้สอน	ชื่อผู้สอน	บทที่	ชื่อบท	ลำดับเนื้อหา	ชื่อเนื้อหา	ระดับความถนัด
806	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	1	แนวคิดจุลชีวิต	5
807	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	2	ลักษณะจุลชีวิต	5
808	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	3	วิธีศึกษาการเกิดจุลชีวิต	4
809	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	4	ลักษณะชีวิต	4
810	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	5	เครื่องมือวิทยาและเทคโนโลยีจุลชีวิตที่จำเป็นต้องการใช้งาน	5
811	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	1	แนวคิดจุลชีวิต	6	ที่มาและการทำงานจุลชีวิต	5
812	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	7	ความหมายของเลขคณิตศาสตร์	5
813	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	8	คุณสมบัติและสมบัติของเลขคณิตศาสตร์	5
814	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	9	ลำดับและอนุกรมทางคณิตศาสตร์	5
815	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	10	ประมาณของเครื่องคอมพิวเตอร์	5
816	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	11	วิธีมอบการของคอมพิวเตอร์	5
817	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	12	หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์	4
818	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	2	ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	13	ระบบข้อมูลทั่วไป	4
819	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	3	กฎหมายและจริยธรรมในด้านคณิตศาสตร์	14	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับ	3

	A	B	C	D	E	F	G
1	บทที่	เลขผู้สอน	ชื่อผู้สอน	เลขผู้ร่วมสอน	ชื่อผู้ร่วมสอน	ค่าเฉลี่ยผู้สอน	ค่าเฉลี่ยผู้ร่วมสอน
106	6	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	156	อ.วิจนารัตน์ ควรดี	5	5
107	6	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	115	อ.ศิริลักษณ์ หวังชอบ	5	4
108	6	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	177	อ.กัญญาณี สมอ	5	5
109	7	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	177	อ.กัญญาณี สมอ	4.86	4.71
110	8	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	257	อ.ธงชัย เจือจันทร์	3.13	4.63
111	9	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	203	อ.เอกอนัช เหลืองศิริวรรณ	4.2	4
112	9	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	156	อ.วิจนารัตน์ ควรดี	4.2	5
113	9	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	115	อ.ศิริลักษณ์ หวังชอบ	4.2	4.7
114	9	81	อ.ชูศาภรณ์ นิลวรรณ	177	อ.กัญญาณี สมอ	4.2	5
115	1	1	อ.สุวัฒน์ กล้วยทอง	3	อ.วาณทรี นาลนาง	4.33	4.5
116	1	1	อ.สุวัฒน์ กล้วยทอง	257	อ.ธงชัย เจือจันทร์	4.33	4.5
117	2	1	อ.สุวัฒน์ กล้วยทอง	203	อ.เอกอนัช เหลืองศิริวรรณ	4.29	4
118	3	1	อ.สุวัฒน์ กล้วยทอง	3	อ.วาณทรี นาลนาง	4.6	3

(ก) การปรับรูปแบบความถนัดด้านเนื้อหาสอน (ข) การปรับรูปแบบสัมพันธภาพด้านเนื้อหาการสอน

ภาพที่ 2 การปรับรูปแบบข้อมูลจากแบบสอบถาม

จากภาพที่ 2 (ก) รูปแบบข้อมูลได้นำไปใช้จัดกลุ่มผู้สอน และภาพที่ 2 (ข) รูปแบบข้อมูลได้นำไปใช้หาความสัมพันธ์ข้อมูล ในบทความนี้เป็นการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลตามสัมพันธภาพผู้ร่วมสอนกับผลการจัดกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากผู้สอนที่ถูกเลือกให้ร่วมสอนทุกคนนำมาสร้างไอเทมเซต และในงานวิจัยส่วนหนึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ของผู้สอนหลักกับผู้ร่วมสอน ซึ่งได้นำข้อมูลคอลัมน์ค่าเฉลี่ยผู้สอน และคอลัมน์ค่าเฉลี่ยผู้ร่วมสอนมาใช้งาน โดยหากมีการเลือกให้ร่วมสอนตรงกันระหว่างผู้สอนกับผู้ร่วมสอน หรือมีค่าเฉลี่ยระหว่างผู้สอนกับผู้ร่วมสอนที่มีความแตกต่างกันกันไม่มากนัก ก็สามารถนำข้อมูลไปใช้จัดผู้ร่วมสอนหรือผู้สอนแทนกันได้

3.7 จัดกลุ่มข้อมูลผู้สอน เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลตามความถนัดทางเนื้อหาการสอน ด้วยทฤษฎีการจัดกลุ่มแบบ K-Means Clustering โดยใช้โปรแกรม JavaScript ไลบรารี ml-kmeans

3.8 หาความสัมพันธ์ข้อมูล เป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลตามสัมพันธภาพผู้ร่วมสอนกับผลการจัดกลุ่ม ใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีอัลกอริทึมอพริโอริ (Apriori Algorithm) โดยใช้โปรแกรม Weka 3.8.6 และโปรแกรม Microsoft Excel

3.9 สรุปผลการวิจัย โดยสรุปผลและรายงานผลการวิจัยเพื่อเผยแพร่

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

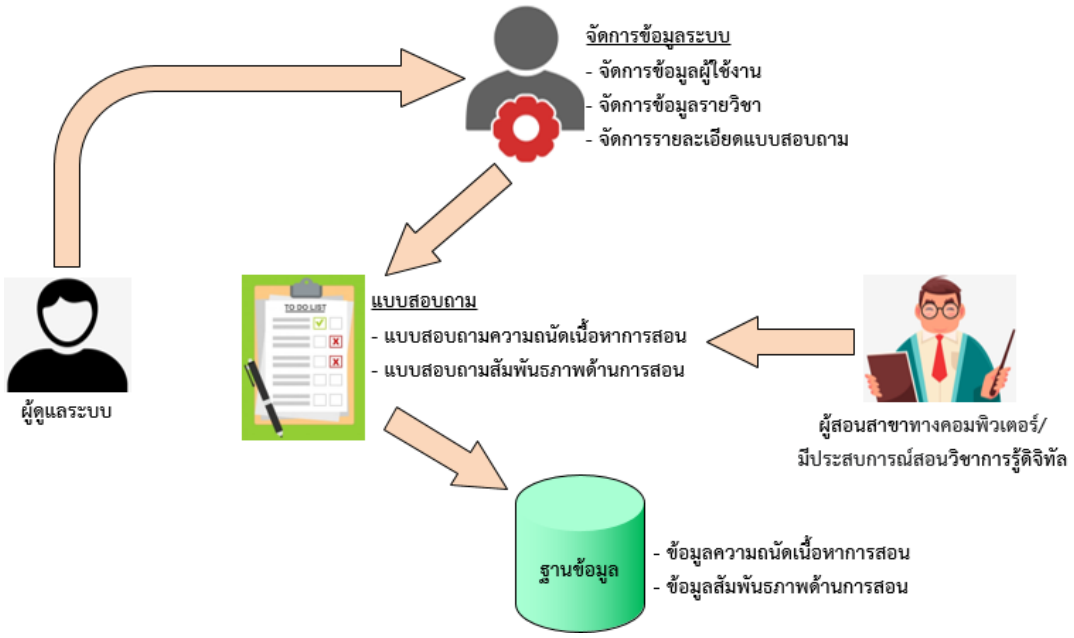
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย [12] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

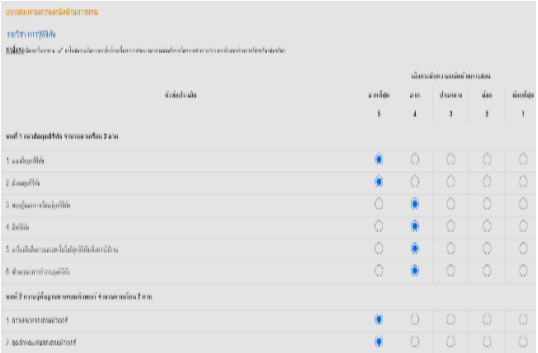
1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน พบว่า เว็บแอปพลิเคชัน มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ 1) จัดการข้อมูลระบบ และ 2) แบบสอบถาม ดังภาพที่ 3

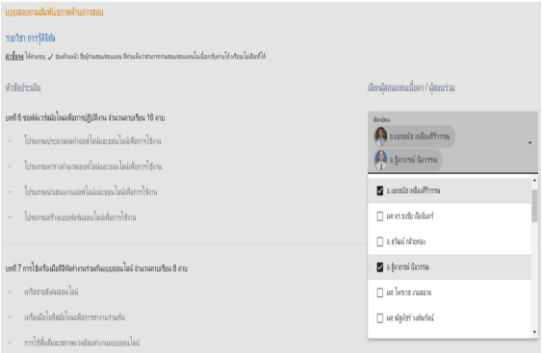


ภาพที่ 3 องค์ประกอบเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน

1.2 ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนเพื่อการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจข้อมูลผู้สอนด้านความถนัดทางเนื้อหาการสอน และข้อมูลทางสัมพันธภาพด้านเนื้อหาการสอนกับผู้สอนท่านอื่นที่สามารถร่วมสอนได้ เมื่อ login เข้าใช้งานระบบแล้ว สามารถตอบแบบสอบถามได้ ดังภาพที่ 4 (ก) - (ข)



(ก) แบบสอบถามความถนัดด้านเนื้อหาการสอน



(ข) แบบสอบถามสัมพันธภาพด้านการสอน

ภาพที่ 4 หน้าจอแบบสอบถาม

1.3 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์ และผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัล จำนวน 5 คน ประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 1

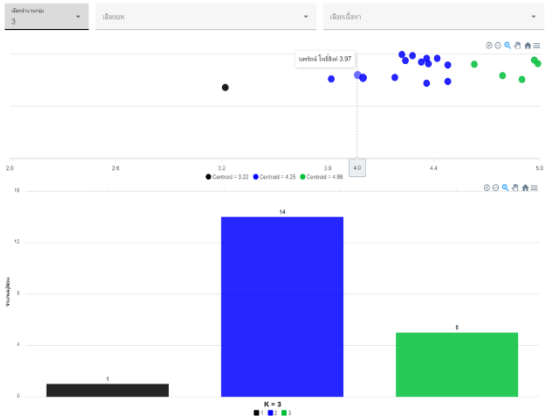
ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ความง่าย และความสะดวกในการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
2. ความเหมาะสมของขนาด และรูปแบบตัวอักษร	4.20	0.45	มาก
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีพื้นหลัง	4.40	0.55	มาก
4. ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบบนจอภาพ	4.40	0.89	มาก
5. ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงกันของแต่ละรายการ	4.60	0.55	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการโต้ตอบ/ตอบสนองกับผู้ใช้งาน	4.40	0.55	มาก
7. หัวข้อคำถามครบถ้วนและสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย/ผู้สอน	4.40	0.55	มาก
8. ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลผู้สอน	4.60	0.55	มากที่สุด
9. ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลเนื้อหารายวิชา	4.60	0.55	มากที่สุด
10. ความถูกต้องในการบันทึก แก้ไข และการเรียกใช้ข้อมูล	4.40	0.55	มาก
โดยรวม	**4.42**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอน เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.42, SD.=0.56) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน จำนวน 3 ข้อ ($\bar{X}$=4.60, SD.=0.55) คือ ความเหมาะสมในการเชื่อมโยงกันของแต่ละรายการ ความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลผู้สอน และความถูกต้องและครบถ้วนของข้อมูลเนื้อหารายวิชา รองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน จำนวน 5 ข้อ คือ ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีพื้นหลัง ($\bar{X}$=4.40, SD.=0.55) ความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งองค์ประกอบบนจอภาพ ($\bar{X}$=4.40, SD.=0.89) ความเหมาะสมของการโต้ตอบ/ตอบสนองกับผู้ใช้งาน ($\bar{X}$=4.40, SD.=0.55) หัวข้อคำถามครบถ้วนและสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย/ผู้สอน ($\bar{X}$=4.40, SD.=0.55) และความถูกต้องในการบันทึก แก้ไข และการเรียกใช้ข้อมูล ($\bar{X}$=4.40, SD.=0.55)

2. ผลการวิเคราะห์และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ข้อมูลผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลด้วยเทคนิคแบบเคมีน

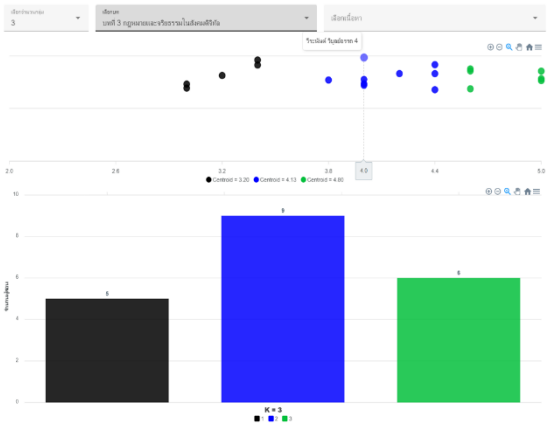
2.1 ผลการจัดกลุ่มผู้สอน ใช้ทฤษฎีการจัดกลุ่มแบบ K-Means Clustering ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มข้อมูลผู้สอนตามความถนัดด้านเนื้อหาการสอน ซึ่งได้กำหนดจำนวนกลุ่ม (k) ให้สอดคล้องกับช่วงคะแนนของแบบสอบถามความถนัดด้านเนื้อหาการสอนของผู้สอนที่มีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 และผลการตอบแบบสอบถามส่วนมากมีค่าช่วงคะแนนอยู่ระหว่าง 3-5 จึงได้นำมากำหนดเป็นค่า k มีผลการจัดกลุ่มผู้สอน ดังภาพที่ 5 (ก) - (ฉ)



(ก) ผลการจัดกลุ่มภาพรวมแบบ k = **3**

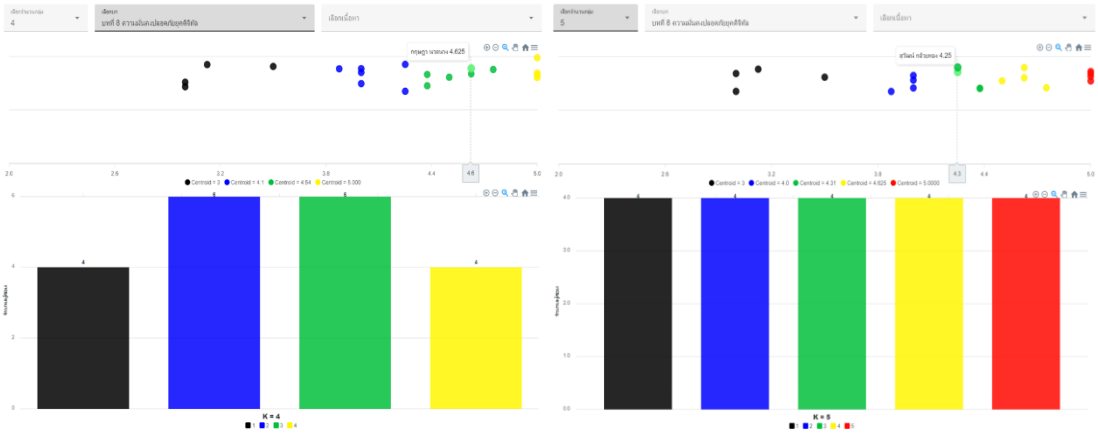
(ข) ผลการจัดกลุ่มภาพรวมแบบ k = 4

(ค) ผลการจัดกลุ่มภาพรวมแบบ k = 5



(ง) ผลการจัดกลุ่มรายบทแบบ k = 3 บทที่ 3

ภาพที่ 5 ผลการจัดกลุ่มผู้สอน



(จ) ผลการจัดกลุ่มรายบทแบบ k = 4 บทที่ 8 (ฉ) ผลการจัดกลุ่มรายบทแบบ k = 5 บทที่

ภาพที่ 5 ผลการจัดกลุ่มผู้สอน

จากภาพที่ 5 เป็นผลการจัดกลุ่มผู้สอน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลการจัดกลุ่มภาพรวม (ก) – (ค) โดยรวมแล้วจะเห็นว่าภาพ (ข) การจัดกลุ่มภาพรวมแบบ k = 4 มีการกระจายจำนวนผู้สอนในแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างกันไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกัน ส่วนมากมีจำนวนผู้สอนในแต่ละกลุ่มได้มากกว่า 1 คน และเมื่อนำไปจัดความสัมพันธ์สามารถจัดสอนทดแทนกันได้มากกว่า 1 คน ซึ่งถือว่าเป็นการจัดกลุ่มภาพรวมที่มีความเหมาะสมที่สุด แต่มีข้อสังเกตุอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นกับผลการจัดกลุ่มภาพรวมคือมีผู้สอน 1 คน ที่มีค่าข้อมูลที่แตกต่างจากผู้สอนคนอื่นมากจึงไม่สามารถจัดเข้าร่วมในกลุ่มกับผู้สอนคนอื่นด้วยได้ และ 2) ผลการจัดกลุ่มรายบท (ง) - (ฉ) โดยเป็นผลการจัดกลุ่มรายบทที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละกลุ่มค่า k (3 - 5) จะเห็นว่ามีการกระจายจำนวนผู้สอนในแต่ละกลุ่มที่มีความแตกต่างกันไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกัน และมีจำนวนผู้สอนในแต่ละกลุ่มหลายคน เมื่อนำไปจัดความสัมพันธ์สามารถจัดสอนทดแทนกันได้มากกว่า 1 คน โดยผลการจัดกลุ่มรายบทภาพ (ฉ) ค่า k = 5 บทที่ 8 มีการกระจายจำนวนผู้สอนในแต่ละกลุ่มที่เท่ากันเมื่อเปรียบเทียบกัน ซึ่งถือว่าเป็นการจัดกลุ่มรายบทที่มีความเหมาะสมที่สุด โดยในการแสดงผลผู้ใช้สามารถเลือกให้แสดงผลตามจำนวนกลุ่ม (k) หรือรายบทที่ต้องการได้ และมีปุ่มเครื่องมือที่มุม  ขวาบนของจอภาพเพื่อช่วยสนับสนุนการทำงานต่าง ๆ ได้ด้วย โดยแต่ละปุ่มมีการทำงานจากปุ่มทางด้านซ้ายไปด้านขวา คือ ซูมเข้าเพื่อขยายข้อมูล ซูมออกเพื่อย่อข้อมูล เลือกซูมเฉพาะจุดเพื่อให้ขยายข้อมูล คลิกและลากเลื่อนเมาส์ดูข้อมูล ซูมโฮมเพื่อรีเซ็ตค่ากลับคืนสู่การแสดงค่าข้อมูลปกติ และจัดการข้อมูล เช่น แปลงการไฟล์เป็น .csv เป็นต้น

2.2 ผลการหาความสัมพันธ์ข้อมูล ใช้กฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีอัลกอริทึมอพริโอริ (Apriori Algorithm) ผู้วิจัยได้จัดความสัมพันธ์ของข้อมูลตามสัมพันธภาพผู้ร่วมสอนกับผลการจัดกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากผู้สอนที่ถูกเลือกให้ร่วมสอนทุกคนนำมาสร้างไอเทมเซตที่มีความยาว 1 ดังภาพที่ 6

			บทเรียน									
ลำดับ	เลขผู้ร่วมสอน	ชื่อผู้ร่วมสอน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	support
1	1	สุวัฒน์ กล้วยทอง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
2	203	เอกธนัช เหลืองศิริวรรณ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00
3	81	ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ	1	1	1	1		1	1		1	0.78
4	3	วาฤทธิ์ นวลนาง	1	1	1	1	1	1	1			0.78
5	257	ธงชัย เจือจันทร์	1	1		1	1	1	1	1		0.78
6	177	กัญญาณี สมอ	1		1		1	1	1		1	0.67
7	156	วัจนารัตน์ ควรดี	1		1			1	1	1	1	0.67
8	88	นพรัตน์ โพธิ์สิงห์	1	1		1	1	1		1		0.67
9	103	ณัฐพัชร์ วงศ์ณรัตน์	1	1				1	1		1	0.56
10	115	ศิริลักษณ์ หวังชอบ	1					1	1		1	0.44
11	1117	วิจิตรา โพธิสาร			1				1	1	1	0.44
12	85	ทิพเนตร ปาสานำ		1			1				1	0.33
13	113	วีระชัย บุญปก		1					1			0.22
14	1753	วีระนันต์ วิบูลย์อรรถ					1	1				0.22

ภาพที่ 6 ตารางไอเทมเซต

จากภาพที่ 6 ตารางไอเทมเซต ตั้งแต่ลำดับ 1-14 เป็นไอเทมเซตทั้งหมดที่นำไปใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ในงานวิจัย โดยมีเกณฑ์ค่าสนับสนุน (Support) ขั้นต่ำ 0.2 และผู้ที่ถูกเลือกให้ร่วมสอนอยู่ในกลุ่มที่ให้ข้อมูลความถนัดสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อมูลส่วนหนึ่งที่ไม่เข้าเกณฑ์ออกไปไม่นำมาพิจารณาหาความสัมพันธ์แล้ว

จากภาพที่ 6 ตารางไอเทมเซต และผลการจัดกลุ่มผู้สอนดังภาพที่ 5 (ข) ซึ่งเป็นผลการจัดกลุ่มภาพรวมที่เหมาะสมที่สุด เมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนด้วยโปรแกรม Weka 3.8.6 โดยกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำ 0.2 (20%) และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9 (90%) สามารถแสดงกฎความสัมพันธ์ได้ ดังภาพที่ 7

```
Best rules found:

 1. 81=T 7 ==> 1=T 7    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
 2. 257=T 7 ==> 1=T 7    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
 3. 81=T 257=T 5 ==> 1=T 5    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
 4. 115=T 4 ==> 1=T 4    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
 5. 115=T 4 ==> 81=T 4    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.1) [0] conv:(0.89)
 6. 81=T 115=T 4 ==> 1=T 4    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
 7. 1=T 115=T 4 ==> 81=T 4    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.1) [0] conv:(0.89)
 8. 115=T 4 ==> 1=T 81=T 4    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.1) [0] conv:(0.89)
 9. 85=T 3 ==> 1=T 3    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
10. 257=T 115=T 3 ==> 1=T 3    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
11. 257=T 115=T 3 ==> 81=T 3    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [0] conv:(0.67)
12. 81=T 257=T 115=T 3 ==> 1=T 3    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
13. 1=T 257=T 115=T 3 ==> 81=T 3    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [0] conv:(0.67)
14. 257=T 115=T 3 ==> 1=T 81=T 3    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [0] conv:(0.67)
15. 1753=T 2 ==> 1=T 2    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
16. 1753=T 2 ==> 257=T 2    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.05) [0] conv:(0.44)
17. 81=T 85=T 2 ==> 1=T 2    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
18. 257=T 85=T 2 ==> 1=T 2    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
19. 257=T 1753=T 2 ==> 1=T 2    <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)
20. 1=T 1753=T 2 ==> 257=T 2    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.05) [0] conv:(0.44)
21. 1753=T 2 ==> 1=T 257=T 2    <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.05) [0] conv:(0.44)
```

ภาพที่ 7 ผลการสร้างกฎความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนในภาพรวม

จากภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้สอนท่านอื่นในภาพรวม โดยกฎความสัมพันธ์ที่ได้มีทั้งหมด 21 กฎ ที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผู้สอนสามารถสอนร่วม/สอนแทนกันได้สูงสุด 4 คน (ขนาดไอเทมเซตสูงสุด 4 ไอเทมเซต) ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการแปลความหมายจากกฎ จำนวน 5 กฎ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการแปลความหมายจากกฎความสัมพันธ์

กฎความสัมพันธ์จากโปรแกรม Weka 3.8.6	การแปลความหมายจากกฎ
1. 81=T 7 ==> 1=T 7 <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)	**ถ้า** ผู้สอนคือ 81 ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ เป็นผู้ร่วมสอน/สอนแทน โดยมีค่าสนับสนุน 0.78 **แล้ว** สามารถทำการร่วมสอนกับ 1 สุวัฒน์ กล้วยทอง ได้ ด้วยค่าความเชื่อมั่น 1 ค่าลิฟท์ 1
2. 81=T 257=T 5 ==> 1=T 5 <conf:(1)> lift:(1) lev:(0) [0] conv:(0)	**ถ้า** ผู้สอนคือ 81 ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ และ 257 ธงชัย เจือจันทร์ เป็นผู้ร่วมสอน/สอนแทน โดยมีค่าสนับสนุน 0.56 **แล้ว** สามารถทำการร่วมสอนกับ 1 สุวัฒน์ กล้วยทอง ได้ ด้วยค่าความเชื่อมั่น 1 ค่าลิฟท์ 1
3. 115=T 4 ==> 1=T 81=T 4 <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.1) [0] conv:(0.89)	**ถ้า** ผู้สอนคือ 115 ศิริลักษณ์ หวังชอบ เป็นผู้ร่วมสอน/สอนแทน โดยมีค่าสนับสนุน 0.44 **แล้ว** สามารถทำการร่วมสอนกับ 1 สุวัฒน์ กล้วยทอง และ 81 ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ ได้ ด้วยค่าความเชื่อมั่น 1 ค่าลิฟท์ 1.29
4. 1=T 257=T 115=T 3 ==> 81=T 3 <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [0] conv:(0.67)	**ถ้า** ผู้สอนคือ 1 สุวัฒน์ กล้วยทอง และ 257 ธงชัย เจือจันทร์ และ 115 ศิริลักษณ์ หวังชอบ เป็นผู้ร่วมสอน/สอนแทน โดยมีค่าสนับสนุน 0.33 **แล้ว** สามารถทำการร่วมสอนกับ 81 ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ ได้ ด้วยค่าความเชื่อมั่น 1 ค่าลิฟท์ 1.29
5. 257=T 115=T 3 ==> 1=T 81=T 3 <conf:(1)> lift:(1.29) lev:(0.07) [0] conv:(0.67)	**ถ้า** ผู้สอนคือ 257 ธงชัย เจือจันทร์ และ 115 ศิริลักษณ์ หวังชอบ เป็นผู้ร่วมสอน/สอนแทน โดยมีค่าสนับสนุน 0.33 **แล้ว** สามารถทำการร่วมสอนกับ 1 สุวัฒน์ กล้วยทอง และ 81 ฐิตาภรณ์ นิลวรรณ ได้ ด้วยค่าความเชื่อมั่น 1 ค่าลิฟท์ 1.29

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันสำรวจข้อมูลผู้สอนจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เว็บแอปพลิเคชัน มีองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ 1) จัดการข้อมูลระบบ และ 2) แบบสอบถาม และในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$=4.42, SD.=0.56) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พฤฒิพงศ์ เพ็งศิริ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการเพื่อบริหารการเรียนการสอนด้วยการปรับวิธีแบ่งกลุ่มแบบเคมีนร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ภาพรวมของการประเมินอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{x}$=4.28, SD.=0.52) การพัฒนาระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชันทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน การเก็บรวบรวมข้อมูลความถนัดด้านเนื้อหาการสอนและข้อมูลสัมพันธภาพด้านการสอน สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อการจัดกลุ่มแบบเคมีนและหาความสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี

2. ผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มผู้สอนด้วยเทคนิคแบบเคมีน ร่วมกับการสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีอัลกอริทึมอพริโอริ พบว่า ผลการจัดกลุ่มผู้สอนในภาพรวมที่เหมาะสมได้ 4 กลุ่ม ด้วยกฎความสัมพันธ์ 21 กฎ (ค่าสนับสนุนขั้นต่ำ 0.2, ค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9) โดยผู้สอนสามารถสอนร่วม/สอนแทนกันได้สูงสุด 4 คน (ขนาดไอเทมเซตสูงสุด 4 ไอเทมเซต) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พฤฒิพงศ์ เพ็งศิริ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลบุคลากรสายวิชาการเพื่อบริหารการเรียนการสอนด้วยการปรับวิธีแบ่งกลุ่มแบบเคมีนร่วมกับกฎความสัมพันธ์ ซึ่งจัดกลุ่มที่เหมาะสมได้ 5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มสามารถมีผู้สอนทดแทนกันได้มากที่สุด 3 คน ด้วยกฎความสัมพันธ์ 18 กฎ (ค่าสนับสนุนขั้นต่ำ 0.5, ค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9) สอดคล้องกับงานวิจัย พิชญาพร พีรพันธุ์ และ ประสพชัย พสุนนท์ [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์การจัดกลุ่มพฤติกรรมการจัดการความรู้ของบุคลากรสายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏแห่งหนึ่ง ซึ่งจัดกลุ่มบุคลากรด้วยเทคนิค K-Means Clustering ออกได้ 3 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มผู้เก็บความรู้ คิดเป็นร้อยละ 47.03 2) กลุ่มผู้จัดการความรู้ คิดเป็นร้อยละ 35.15 และ 3) กลุ่มผู้ขาดความรู้ คิดเป็นร้อยละ 17.82 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปฏิพัทธ์ ปฤชานนท์ และ วงกต ศรีอุไร [10] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้กฎความสัมพันธ์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงการออกกลางคันของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งกฎความสัมพันธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมอพริโอริมีทั้งหมด 25 กฎ มีค่าความเชื่อมั่นของกฎมากกว่า 90% (ค่าสนับสนุนขั้นต่ำ 0.1, ค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุษราภรณ์ มหัทธนชัย และคณะ [11] ได้ทำการวิจัยเรื่องกฎความสัมพันธ์ของรายวิชาที่มีผลต่อการพ้นสภาพนักศึกษาโดยใช้อัลกอริทึมอพริโอริ ซึ่งกฎความสัมพันธ์ของรายวิชาที่มีผลต่อการพ้นสภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 1, 2, 3 มีจำนวนเท่ากับ 27, 15, 14 กฎ ตามลำดับ มีค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำ 0.9 จากผลการวิจัยที่ได้จัดกลุ่มข้อมูลผู้สอนและผลการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล สามารถนำไปใช้สนับสนุนการจัดผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลให้ตรงกับความถนัดด้านเนื้อหาการสอน ช่วยเสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้สอนในการร่วมสอนกับผู้สอนท่านอื่น และช่วยส่งเสริมการสอนเป็นทีม สอดคล้องกับผู้สอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลที่มีการบูรณาการการสอนโดยใช้บุคลากรจากหลาย ๆ คณะวิชามาร่วมสอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผลการวิจัยนี้หากนำไปใช้งานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดี จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนทุกท่านต้องให้ข้อมูลที่ถูกต้อง เป็นจริง และครบถ้วนก่อน โดยต้องมีปริมาณข้อมูลที่มากเพียงพอต่อการนำไปจัดกลุ่มผู้สอนและหาความสัมพันธ์ผู้สอนได้

1.2 ในการวิจัยนี้ใช้ข้อมูลรายวิชาการรู้ดิจิทัลเป็นกรณีศึกษา ซึ่งผลการวิจัยอาจขยายผลนำไปใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะการสอนเป็นทีม/ร่วมสอนหลายคน เช่น รายวิชาในกลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาในกลุ่มวิชาชีพครู เป็นต้น

1.3 การเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนวิชาการรู้ดิจิทัล ควรใช้ข้อมูลจากผู้สอนที่มีประสบการณ์สอนวิชาทางคอมพิวเตอร์ และเป็นผู้ที่เคยสอนรายวิชาการรู้ดิจิทัลมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ร่วมสอนกับผลการจัดกลุ่ม โดยสร้างกฎความสัมพันธ์ด้วยวิธีอัลกอริทึมอพริโอริ ควรเพิ่มการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลผู้ร่วมสอนแต่ละคนกับผู้สอนในกลุ่มอื่น ๆ ที่มีระดับค่าเฉลี่ยข้อมูลที่สูงกว่า

2.2 ควรใช้ข้อมูลด้านอื่น ๆ ของผู้สอนที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย มาร่วมวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วย เช่น ประวัติผลการประเมินการสอนของผู้สอนโดยผู้เรียน ประวัติผลการสอน/ให้เกรดของผู้สอน ประวัติการจับคู่ร่วมสอน เป็นต้น

2.3 อาจนำข้อมูลความต้องการของผู้เรียนเข้ามาร่วมวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วย โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกผู้สอน และเลือกผู้สอนรายหน่วยเนื้อหาการสอนได้ เป็นต้น

2.4 อาจนำข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น ประวัติผลการเรียน มาร่วมวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the Higher Education Commission, *Announcement of the Higher Education Commission on Guidelines for Compliance with the National Higher Education Qualifications Framework About digital competencies for undergraduate qualifications*, Office of the Higher Education Commission, Bangkok, 2018. (in Thai)

[2] J. Thankittikoon. (2023, February 11). *What is K-Means Clustering*. [Online]. Available: https://medium.com/@Jutharath.Thankittikoon/what-is-k-means-clustering-ee36ab6f7638 (in Thai)

[3] Surindra Rajabhat University, *General Education Curriculum revised edition 2018*, Office of Academic Promotion and Registration, Surindra Rajabhat University, Surin, 2018. (in Thai)

[4] Advanced Iservice. (2023, February 10). *Solve your doubts: What is a web application*. [Online]. Available: https://www.advancedis.co.th/th/blog/ไขข้อข้องใจ-web-application-คืออะไร-มีประโยชน์อย่างไรบ้าง (in Thai)

[5] Blogger. (2023, February 11). *Data mining techniques*. [Online]. Available: http://datamining-techniques.blogspot.com/2012/09/k-means-k-means-clustering.html (in Thai)

[6] K. Kesorn. (2023, February 11). *Association Rule*. [Online]. Available: https://csit.nu.ac.th/kraisak/ds/ds/chapter09/Chapter09.pdf (in Thai)

[7] D. Dietrich, B. Heller and B. Yang, *Data Science & Big Data Analytics: Discovering, Analyzing, Visualizing and Presenting* Data, Indiana: John Wiley & Sons, 2015.

[8] P. Pengsiri, “Analysis of Relationship of Academic Personnel Data for Management Teaching with Method Adjustment of K-Means Combined with Association Rules,” *RMUTI JOURNAL Science and Technology*, vol. 13, no. 3, pp. 106-119, 2020. (in Thai)

[9] P. Peerapan and P. Pasunon, “Cluster Analysis of Knowledge Management Behavior of Academic Staff in a Rajabhat University,” *Journal of Management and Development Ubon Ratchathani Rajabhat University*, vol. 7, no. 2, pp. 75-86, 2020. (in Thai)

[10] P. Paruechanon and W. Sriurai, “Applying association rule to risk analysis for student-dropout in Information Technology Program,” *Journal of Science and Science Education*, vol. 1, no. 2, pp. 123-133, 2018. (in Thai)

[11] B. Mahatthanachai, K. Malaivongs, S. Somhom and N. Tantranont, “Association Rule of Subjects Affecting Student Dropout Using Apriori Algorithm,” in *Proceedings of the Third Kamphaeng Phet Rajabhat University National Conference*, Kamphaeng Phet, Thailand, December 22, 2016, pp. 456-469. (in Thai)

[12] C. Wongratana, Techniques for using statistics for research, 13th ed. Bangkok : Amom Printing, 2017. (in Thai)

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชัน

The Development of the Monitoring and Supporting Application - MSA: A case study of Senior High School Students in The Form of a Mobile Application.

แพรวศรี เดิมราช[1*], พรรณี แพงทิพย์[2], สิทธิชัย แพงทิพย์[3],
ซอและ เกปัน[4], สุลัยมาน เภอโส๊ะ[5] และ รุสนี กาแม[6]
Praewsri Dermrach[1*], Pannee Pangtip[2], Sittichai Paengtip[3],
Solaeh Kepan[4], Sulaiman Persoh[5] and Rusnee Kamaelae [6]

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[1*,4],
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[2],
สาขาวิชาภาษาอังกฤษและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[3]
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[5] และ
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา[6]
Information Technology, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University[1*,4]
Computer Education, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University[2]
English and Educational Technology, Faculty Education, Yala Rajabhat University[3]
Computer Science and Digital Technology Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University[5]
Computer, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University[6]
E-Mail: praewsree.d@yru.ac.th[1*], pannee.p@yru.ac.th[2],sittichai.p@yru.ac.th[3],solaeh.k@yru.ac.th[4],
sulaiman.p@yru.ac.th[5], Rusnee.ka@yru.ac.th[6]
(Received: January 22, 2024; Revised: June 18, 2024; Accepted: June 18, 2024)

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) ศึกษาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยใช้วิธีแบบเจาะจง ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์จำนวน 3 คน 2) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิผลแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 15 คน และ 3) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 195 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 2) แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชัน 3) แบบประเมินประสิทธิผลแอปพลิเคชัน และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1) การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนของครูประจำชั้น (2) ส่วนของครูผู้สอน (3) ส่วนของนักเรียน (4) ส่วนของผู้ปกครอง สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้งาน 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.41, SD.=0.55) 3) ผลศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชัน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.38, SD.=0.65) และ 4) ผลศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชัน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.44, SD.=0.63) ดังนั้นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จะทำให้ครูสามารถมอบหมายงานและติดตามการส่งงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รายงานผลการเรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้ผู้ปกครองสามารถรับทราบการมอบหมายงานและผลการเรียนของนักเรียน เพื่อนำไปใช้ในการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน และนักเรียนก็สามารถเข้าไปตรวจสอบมอบหมายงานและผลการเรียนของตนเองได้ ส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองและนักเรียน

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน, การติดตาม, การสนับสนุนการเรียน, นักเรียน

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) design and develop an application for monitoring and supporting the learning of high school students, 2) study the efficiency of the application in monitoring and supporting the learning of high school students, 3) study the effectiveness of the application in monitoring and supporting the learning of high school students and 4) study the satisfaction of users with the application for monitoring and supporting the learning of high school students. The target group was selected using purposive sampling, involving 1) three computer experts, 2) a sample of 15 individuals from the target demographic to assess the application's efficacy in supporting high school students' educational progress, 3) a total of 195 individuals from the specified demographic to study satisfaction with the application's use in monitoring and supporting high school student's educational progress. Research tools included: 1) the application for monitoring and supporting the learning of high school students, 2) an application efficiency evaluation form, 3) An application effectiveness evaluation form, and 4) an application satisfaction questionnaire. Statistical analyses utilized mean and standard deviation.

The results of the study found that: 1) The design and development of the application to monitor and support the learning of high school students functioned correctly and met user needs. The application consists of four main parts: (1) the classroom teacher's section, (2) the teacher's section, (3) the student's section, and (4) the parents' section. 2) The study of the application's efficiency indicated an overall high level of efficiency ($\bar{x}$ =4.41, SD.=0.55). 3) The effectiveness study of the application showed overall effectiveness at a high level ($\bar{x}$ =4.38, SD.=0.65). and 4) User satisfaction with the application was also found to be at a high level ($\bar{x}$ =4.44, SD.=0.63). Therefore, developing an application to monitor and support the learning of high school students enables teachers to assign and monitor assignments effectively, report grades accurately and quickly, and allow parents to stay informed about their student's assignments and academic performance; this promotes effective monitoring and support of students' learning, enabling students to check their assignments and grades, ultimately fostering a positive relationship between the school, parents, and students.

Keywords : Application, Monitoring, Supporting, Student

บทนำ

ปัจจุบันการดำเนินงานในองค์กรต่างก็ต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากมาย ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อมูลและสารสนเทศนับว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญขององค์กร ดังนั้นการเข้าถึงข้อมูล การใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศที่มีอยู่ในองค์กรให้เกิดประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) ถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการบริหารจัดการองค์กร ที่ใช้การในการติดต่อสื่อสาร วิเคราะห์และออกแบบ การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ สารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการบริหารสารสนเทศในสถานศึกษานั้น ดังนั้นการบริหารจัดระบบสารสนเทศของโรงเรียนส่วนใหญ่คำนึงถึงประโยชน์ของสารสนเทศที่ช่วยให้ผู้บริหารโรงเรียนสามารถพัฒนากระบวนการบริหารในด้านต่าง ๆ และการปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ตรงตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียน [1] จะเห็นได้ว่าสถานศึกษาต้องมีระบบสารสนเทศการบริหารและการจัดการศึกษาที่นำไปสู่คุณภาพของผู้เรียน รวมถึงระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เป็นระบบ ถูกต้อง สมบูรณ์เป็นปัจจุบัน และสามารถเรียกใช้ข้อมูลสารสนเทศได้ตลอดเวลา เพื่อผู้บริหารสถานศึกษา และทุกคนที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจดำเนินการต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภาพสังคมปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ผลจากการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดปัญหาทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมที่เข้ามาสู่สังคมไทย ทำให้เกิดผลกระทบต่อเด็กเยาวชนในวัยเรียนโดยเฉพาะเรื่องพฤติกรรมและลักษณะอันพึงประสงค์ของเด็ก ความปลอดภัยในชีวิต ปัญหายาเสพติดซึ่งเป็นภัยรอบข้างสำหรับเด็กและเยาวชน จึงจำเป็นต้องมีผู้ชี้แนะ ให้คำแนะนำ ให้ความรักความไว้วางใจและความเข้าใจแก่เด็กทุกคนเพื่อหวังให้เยาวชนเติบโตอย่างมีคุณภาพ และเป็นคนดีมีพฤติกรรมที่ดีอยู่ในสังคมอย่างปลอดภัย และมีความสุข [2] จากการศึกษาการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนของโรงเรียนสตรียะลา รวมถึงประสบการณ์ของผู้วิจัยในการเป็นผู้ปกครอง การร่วมประชุมผู้ปกครองนักเรียน และการดูแลนักศึกษาฝึกสอน จะเห็นได้ว่าการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน จะเริ่มขึ้นตั้งแต่ครูผู้สอนสั่งงานหรือมอบหมายงานให้นักเรียน ครูประจำชั้นแจ้งการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน และนักเรียนรับงานที่ได้รับมอบหมายและดำเนินการส่งงานหรือร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนบางคนอาจส่งงานหรือเข้าร่วมกิจกรรมได้ไม่ครบถ้วน เนื่องจากนักเรียนจำงานที่มอบหมายไม่ได้ หรือขาดความสนใจ ดังนั้นการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนส่วนใหญ่จะเป็นการดำเนินการกำกับติดตามโดยครูประจำชั้น ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการนำข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน ไม่ว่าเป็นข้อมูล การส่งงานของนักเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อแจ้งให้กับผู้ปกครอง ซึ่งในการรวมข้อมูลครูที่ประจำชั้นต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่นักเรียนเกี่ยวข้องทำให้ได้ข้อมูลล่าช้า ทำให้การตรวจสอบ ติดตามข้อมูลของนักเรียนเป็นไปอย่างล่าช้า และทำให้ผู้ปกครองของนักเรียนได้รับทราบข้อมูลล่าช้าทำให้การกับกำกับติดตามของผู้ปกครองนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีปัญหาแล้วจากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้ปกครองอยากทราบการสั่งงานของนักเรียนตั้งแต่ต้นหรือพร้อมกับนักเรียน หรือเมื่อมีข้อผิดพลาดผู้ปกครองต้องการทราบข้อมูลต่าง ๆ ของนักเรียนเป็นรายบุคคลกระทำได้ยากและผู้ปกครองไม่สามารถตรวจสอบข้อมูลเหล่านี้ได้ตลอดเวลา ในการติดต่อสื่อสารกับผู้ปกครองนั้นโรงเรียนจะใช้ช่องผ่านแอปพลิเคชันไลน์กลุ่มทำให้ข้อมูลของนักเรียนขาดความเป็นส่วนตัว นอกจากนี้ถ้าการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนเกิดความล่าช้าอาจทำให้เกิดปัญหาที่ตามมามากมาย เช่น การขาดกิจกรรมของนักเรียน การขาดส่งงาน ทำให้นักศึกษาเสียโอกาสทางการศึกษา และเกิดความไม่เข้าใจกันในการสื่อสารระหว่างผู้ปกครองกับโรงเรียนทำให้โรงเรียนขาดการไว้วางใจจากผู้ปกครองและชุมชน ดังนั้นกระบวนการดำเนินการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างมีขั้นตอนพร้อมด้วยวิธีการและเครื่องมือการทำงานที่ชัดเจน โดยมีครูที่ปรึกษาและบุคลากรทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาร่วมกันเข้าไปแก้ไขปัญหาของผู้เรียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียน ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีการพัฒนาตนเองแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการดำเนินงานพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ [3]

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้พัฒนาขึ้นในรูปแบบโมบายแอปพลิเคชันด้วย

โปรแกรมลาราเวลเฟรมเวิร์ค โดยสามารถเข้าใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโพนทั้งในรูปแบบแอนดรอยด์และไอโอเอส เพื่อการประสานงานกันระหว่าง ครูประจำชั้น ครูผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครอง ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยที่แอปพลิเคชันการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน ได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้ ครูประจำชั้น/ครูผู้สอน สามารถ แจ้งกิจกรรม/ แจ้งการสั่งงาน รายงานผลการเรียน รายงานการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งนักเรียนและผู้ปกครอง สามารถ รับทราบตรางกิจกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมและรายงานต่าง ๆ ของนักเรียน ทำให้ครูประจำชั้น ครูผู้สอน ผู้ปกครอง นำไปใช้ในการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนทุกคนร่วมกัน และนักเรียนเองก็สามารถเข้าไปตรวจสอบการสั่งงานและรายงานการส่งงานของตนเองได้ และระบบนี้ยังช่วยเพิ่มความสัมพันธ์ที่ดีและความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองในการช่วยกันดูแลช่วยเหลือนักเรียนผ่านช่องทางแอปพลิเคชันการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน และนักเรียนได้พัฒนาตนเองทั้งด้านการจัดการดูแลตนเองและการเรียน มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในเชิงบวกมากขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในรูปแบบโมบายแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรมลาราเวลเฟรมเวิร์ค

1.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.3 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาข้อมูล สืบค้น และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลมาประกอบและพัฒนางานวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศ ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนวงจรการพัฒนาระบบเป็นกิจกรรมที่จำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาขององค์กรหรือสร้างโอกาสให้กับองค์กร ซึ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศได้ดำเนินการตามวงจรการพัฒนาระบบ 5 ระยะ [4] โดยแสดงดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.2 ภาษา PHP เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีความสามารถสูงและมีผู้นิยมใช้เป็นจำนวนมาก และ PHP เป็นภาษาสคริปต์ (Scripting Language) คำสั่งต่าง ๆ จะเก็บในรูปของข้อความ (Text) อาจเขียนแทรกอยู่ภายในภาษา HTML หรือใช้งานอิสระก็ได้แต่ในการใช้งานจริงมักใช้งานร่วมกับภาษา HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซีภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล เป้าหมายหลักของภาษา PHP คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว [5]

2.3 MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) เป็นฟรีแวร์ทางด้านฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง จัดเป็นซอฟต์แวร์ประเภท Open Source Software สามารถดาวน์โหลด Source Code ต้นฉบับได้จากอินเทอร์เน็ต การแก้ไขสามารถกระทำได้ตามความต้องการ MySQL ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถรองรับจำนวนข้อมูลจำนวนมากได้ สามารถใช้งานหลายผู้ใช้ได้พร้อมกัน (Multi-User) มีการออกแบบให้สามารถแตกงานเพื่อช่วยให้การทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น (Multi-Treaded) การกำหนดสิทธิ์และการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลมีความรัดกุมน่าเชื่อถือมีเครื่องมือหรือโปรแกรมสนับสนุนทั้งของตนเองและของผู้พัฒนาอื่น ๆ และที่สำคัญคือ MySQL ได้รับการพัฒนาไปในแนวทางตามข้อกำหนดมากตราฐาน [6]

2.4 Laravel Framework คือ PHP Framework ตัวหนึ่งที่ถูกออกแบบมาเพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่าง ๆ ในรูปแบบ MVC (Model Views Controller) ซึ่งมีการแบ่งโค้ดของระบบออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ Model, View และ Controller ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่แตกต่างกันไป Model คือ โค้ดส่วนที่ใช้สำหรับติดต่อกับฐานข้อมูล จัดการนำข้อมูลเข้าหรือออกจากฐานข้อมูล เพื่อนำไปประมวลผล View คือ โค้ดส่วนที่ใช้แสดงผลออกทางหน้าจอ เพื่อติดต่อรับคำสั่งหรือข้อมูลจากผู้ใช้งาน Controller คือ โค้ดส่วนที่ใช้ประมวลผลการทำงานตามที่ได้รับคำสั่งหรือข้อมูลจากผู้ใช้งาน เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของระบบ [7]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นาถศจี ศรีธนิโยปกฤต, เพ็ญณี หวังเมธีกุล และ สุนิดา รัตโนทยานนท [8] ได้พัฒนาระบบติดตามและบันทึกจำนวนชั่วโมงการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้นักศึกษาสามารถเฝ้าติดตามจำนวนชั่วโมงตามเงื่อนไข CLS (Classroom Laboratory Self Learning) ของแต่ละรายวิชาได้ 2) เพื่อเป็นตัวช่วยให้นักศึกษาปรับเปลี่ยนระเบียบวินัยการเรียนตามเงื่อนไข CLS 3) เพื่อให้อาจารย์สามารถเฝ้าติดตามการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS ได้ ระบบถูกพัฒนาด้วย PHP โดยใช้ XMAPP และ MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล รองรับกลุ่มผู้ใช้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ดูแลระบบ สามารถสมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว อนุมัติเข้าใช้ระบบ ลบรายชื่อสมาชิกในระบบ ตั้งค่าเริ่มต้นให้กับระบบเรียกดูข้อมูลนักศึกษา อาจารย์ และผู้ดูแลระบบได้ กลุ่มอาจารย์ สามารถสมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบแก้ไขข้อมูลส่วนตัว และเรียกดูข้อมูลนักศึกษาในที่ปรึกษาหรือนักศึกษาในรายวิชาที่สอนได้ กลุ่ม นักศึกษา สามารถสมัครสมาชิก เข้าสู่ระบบ แก้ไขข้อมูลส่วนตัว เพิ่ม ลบ ข้อมูลรายวิชาและบันทึกจำนวนชั่วโมง CLS ของแต่ละรายวิชา และตรวจสอบจำนวนชั่วโมง CLS ของแต่ละรายวิชาที่ตนเองลงทะเบียนเรียนได้ ผลการประเมินคุณภาพระบบในแง่ฟังก์ชันการใช้งานและค่าความพึงพอใจเฉลี่ยของผู้ใช้งานทุกกลุ่มโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี (ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00)

นพรัตน์ ประทุมนอก และคณะ [9] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีตประกอบด้วย โมดูลการสร้างกิจกรรมเสริมหลักสูตรและคิวอาร์โค้ด โมดูลการสมัครสมาชิก โมดูลการเข้า ร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร และโมดูลการสร้างรายงาน 2) ผลการประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชัน ตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ พบว่า แอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีตมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.72 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันตรวจสอบ การเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต โดยนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ พบว่ามีความพึงพอใจต่อ

แอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีตอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ± 0.53

สุดารัตน์ เพ็งสิน, จินดาพร อ่อนเกตุ และ กาญจนา เพ็งสิน [10] ได้ทำการพัฒนาระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสามเงาวิทยาคม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาคม และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาคม และ แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทั้งสิ้นจำนวน 53 คน ได้แก่ คุณครู 3 คน นักเรียน 30 คน และผู้ปกครอง 20 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้ระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาคม ที่พัฒนาโดยใช้ PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลบน MySql โดยระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลคุณครู ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลห้องเรียน ข้อมูลนักเรียนในห้องเรียน ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลตัวชี้วัด ข้อมูลคะแนนของนักเรียน ข้อมูลการเข้าเรียน ทำให้ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูลและนักเรียนและผู้ปกครองสามารถเข้าตรวจสอบข้อมูลคะแนน ผลการเรียน และข้อมูลการมาเรียนได้ตลอดเวลา 2) ความพึงพอใจในการใช้ระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาคม คุณครูมีความพึงพอใจในระดับมากค่าเฉลี่ย 4.47 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.45 และผู้ปกครองมีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.36

ฐิติกาญจน์ พันธ์การุ่ง [11] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการลงเวลาเข้าเรียนของนักเรียน กรณีศึกษา โรงเรียนวัดบ้านหลวง (บัวราษฎร์บำรุง) ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศการลงเวลาเข้าเรียนของนักเรียน กรณีศึกษาโรงเรียนวัดบ้านหลวง ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ทันเวลาอย่างเป็นระบบโดยใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ด 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสำหรับครูในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสำหรับนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งประกอบด้วย

1.1 แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

1.3 แบบประเมินประสิทธิผลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลระดับสภาพที่พึงประสงค์ในการใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของครู นักเรียน และผู้ปกครองที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน เพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วยประชากร 2 กลุ่มดังนี้

2.1.1 ประชากรในการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

2.1.2 ประชากรในการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 385 คน ประกอบด้วย ครูประจำชั้นและครูผู้สอนในระดับชั้น

มัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 25 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 180 คน และผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 180 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ของการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

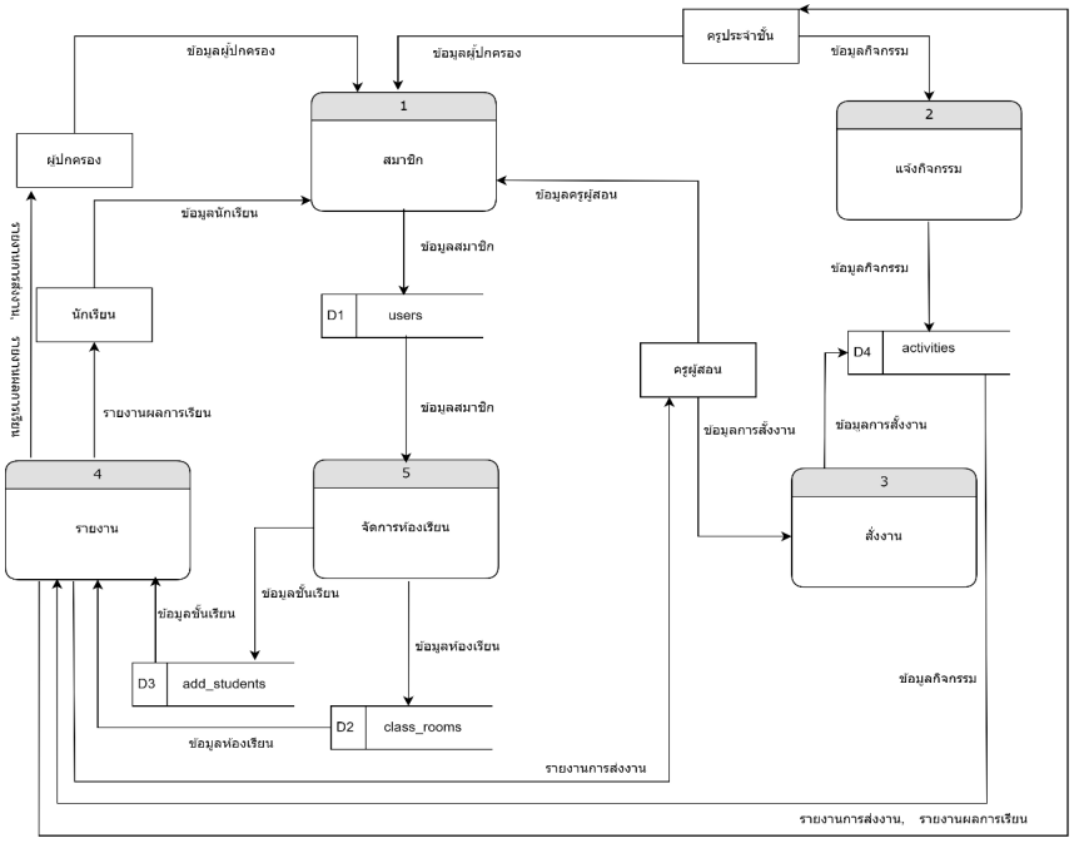
2.2.1 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 195 คน ประกอบด้วย ครูประจำชั้นและครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 15 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 90 คน และผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 90 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) [12]

2.2.3 กลุ่มตัวอย่างในการประเมินประสิทธิผลแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คือ ครูประจำชั้นและครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 15 คน

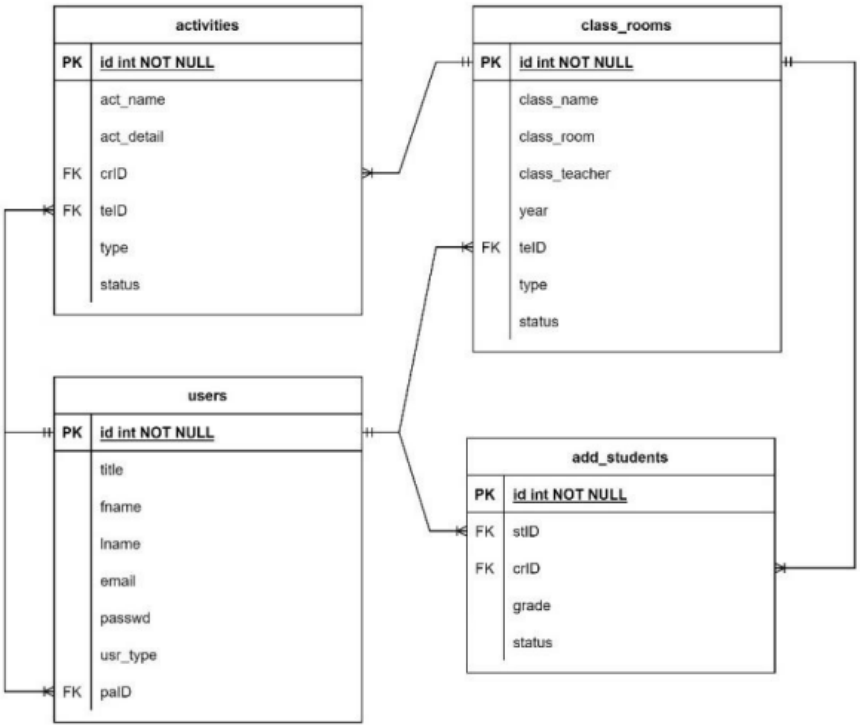
3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้การพัฒนาตามวงจรการพัฒนาระบบงาน (SDLC) 5 ระยะ ซึ่งได้วิเคราะห์ข้อมูล และการทำงานเป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและข้อมูลในระบบแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและข้อมูลในระบบระดับ 1

3.2 การจัดเก็บข้อมูลได้ดำเนินการพัฒนาแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ของการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล แสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

3.3 ดำเนินการเพื่อจัดเก็บข้อมูลเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ผู้ทำวิจัยได้ทำหนังสือแต่งตั้งผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรมจำนวน 1 คนและผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกจำนวน 1 คน

3.4 ดำเนินการขอจริยธรรมในมนุษย์ โดยผู้วิจัยได้รับหนังสืออนุญาตในการเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้นำเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อขอหนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

3.5 ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการประชุมเพื่อแนะนำการติดตั้งและการใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ให้กับกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันเพื่อทำการประเมินประสิทธิผล และให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.6. ดำเนินการสรุปผล จัดทำเล่มวิจัย และคู่มือและแผนกำกับดูแลประสิทธิภาพในการใช้ระบบ เพื่อการบำรุงรักษาระบบ หลังจากที่ทำการติดตั้งระบบงานใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อมีการใช้งานระบบในระยะเวลาหนึ่งระบบอาจต้องมีการปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง พร้อมทั้งส่งมอบคู่มือการปฏิบัติงาน และเอกสารสำหรับโปรแกรม ให้กับโรงเรียน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

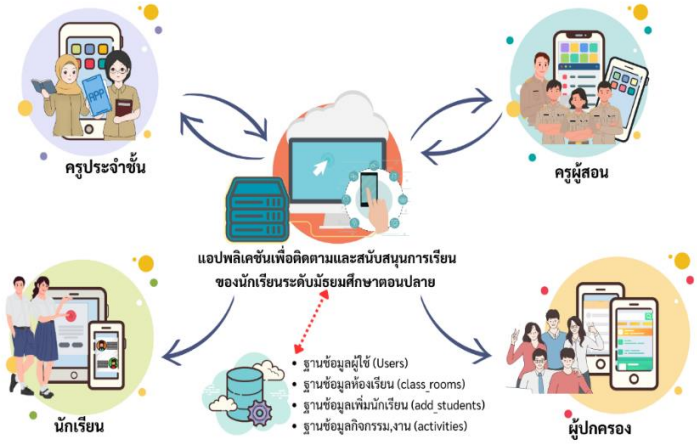
การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติซึ่งมีการประมวลข้อมูลเกี่ยวกับพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Mean: X) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับประสิทธิภาพและความพึงพอใจ กำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตามแนวของ บุญศรี พรหมมาพันธุ์ [13] ดังนี้

1.00-1.50 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/พึงพอใจระดับน้อยที่สุด
1.51-2.50 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/พึงพอใจระดับน้อย
2.51-3.50 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/พึงพอใจระดับปานกลาง
3.51-4.50 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/พึงพอใจระดับมาก
4.51-5.00 หมายถึง มีประสิทธิภาพ/พึงพอใจระดับมากที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

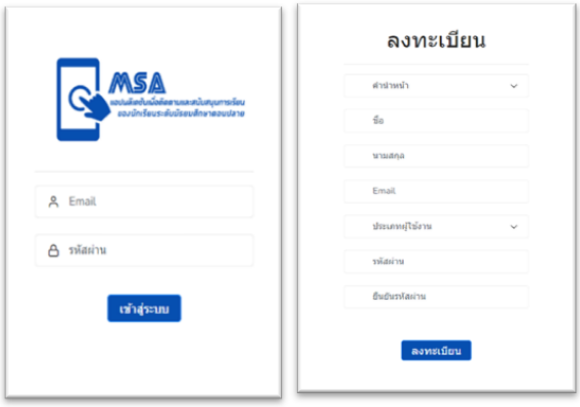
1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนของครูประจำชั้น/ครูผู้สอน 3) ส่วนของนักเรียน และ 4) ส่วนของผู้ปกครอง แสดงดังภาพที่ 4



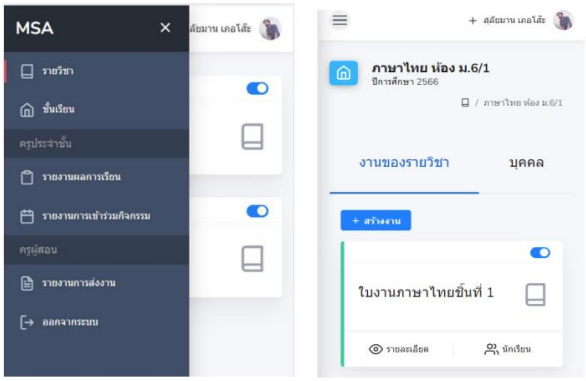
ภาพที่ 4 องค์ประกอบแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากภาพที่ 4 การทำงานขององค์ประกอบแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพัฒนาขึ้นเพื่อให้ ครูประจำชั้น/ครูผู้สอนสามารถ แจ้งกิจกรรม/ แจ้งการสั่งงาน รายงานผลการเรียน รายงานการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งนักเรียนและผู้ปกครองสามารถ รับทราบตารางกิจกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมและรายงานต่าง ๆ ของนักเรียน ทำให้ครูประจำชั้น ครูผู้สอน ผู้ปกครอง นำไปใช้ในการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนทุกคนร่วมกัน และนักเรียนเองก็สามารถเข้าไปตรวจสอบการสั่งงานและรายงานการส่งงานของตนเองได้

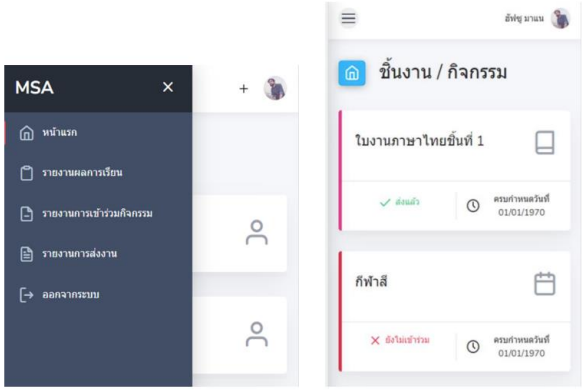
1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันตามขั้นตอนการวิจัย ประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบใหญ่ ได้แก่ 1) หน้าจอส่วนจัดการบัญชีผู้ใช้ 2) หน้าจอส่วนการใช้งานของครูประจำชั้น/ครูผู้สอน 3) หน้าจอส่วนการใช้งานของนักเรียน และ 4) หน้าจอส่วนการใช้งานของผู้ปกครองโดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดแสดงดังภาพที่ 5-8



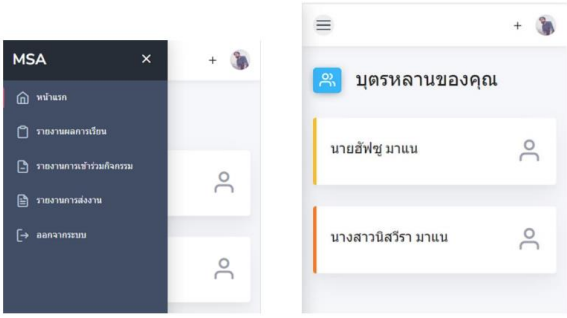
ภาพที่ 5 หน้าจอส่วนจัดการบัญชีผู้ใช้



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอส่วนการทำงานของครูประจำชั้น/ครูผู้สอน



ภาพที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอส่วนการทำงานของนักเรียน



ภาพที่ 8 ตัวอย่างหน้าจอส่วนการทำงานของผู้ปกครอง

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยภาพรวมของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน	4.47	0.52	มาก
2. ด้านความถูกต้องของแอปพลิเคชัน	4.47	0.52	มาก
3. ด้านการออกแบบ	4.27	0.59	มาก
4. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.58	0.67	มากที่สุด
โดยรวม	**4.41**	**0.55**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41±0.55 โดยด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีคะแนนสูงสุดโดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58±0.67 รองลงมาคือ ด้านความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน และด้านความถูกต้องของแอปพลิเคชัน โดยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47±0.52

3. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โดยครูผู้สอนและครูประจำชั้น จำนวน 15 คน ทำการประเมินประสิทธิผลของแอปพลิเคชันจากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลได้ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิผลของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ผลการส่งงาน/การเข้าร่วมกิจกรรตามที่ได้รับมอบหมาย	4.67	0.49	มากที่สุด
2. การรับรู้และความเข้าใจในงานหรือกิจกรรมที่สั่งของนักเรียน	4.40	0.83	มาก
3. การประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองเพื่อร่วมกันติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน	4.07	0.46	มาก
โดยรวม	**4.38**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินการประเมินประสิทธิผลของโดยผู้ให้ข้อมูลครูผู้สอนและครูประจำชั้น พบว่าภาพรวมแอปพลิเคชันมีประสิทธิผลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38±0.65 โดยผลการส่งงาน/การเข้าร่วมกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายมีคะแนนสูงสุด โดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ±0.49 รองลงมาคือการรับรู้และความเข้าใจในงานหรือกิจกรรมที่สั่งของนักเรียน โดยอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40±0.83

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

การประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับกลุ่มเป้าหมายจาก โรงเรียนสตรียะลา จำนวน 195 คน ประกอบด้วย ครูประจำชั้นและครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 15 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 90 คน และผู้ปกครองนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลาจำนวน 90 คน จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านกระบวนการทำงานของระบบงาน	4.42	0.60	มาก
2. ด้านการติดต่อกับระบบงาน	4.41	0.65	มาก
3. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.51	0.64	มากที่สุด
โดยรวม	**4.44**	**0.63**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมของแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44±0.63 โดยด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีคะแนนสูงสุด โดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51±0.64 รองลงมาคือ ด้านกระบวนการทำงานของระบบงาน โดยอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42±0.60

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน มาใช้ในการจัดการดำเนินงานระบบติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชันประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบใหญ่ ได้แก่ ส่วนจัดการบัญชีผู้ใช้ ส่วนการใช้งานของครูประจำชั้น/ครูผู้สอน ส่วนการใช้งานของนักเรียน และ

ผู้ปกครอง ผลจาการศึกษาพบว่า แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานติดตามการส่งงาน การร่วมกิจกรรม รายงานผลการเรียนได้ตามความต้องการของระบบตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้อย่างครบถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับ นาถศจี ศรีธนิโยปกฤต, เพ็ญณี หวังเมธีกุล และ สุนิดา รัตโนทยานนท [8] ได้ศึกษาเรื่องระบบติดตามและบันทึกจำนวนชั่วโมงการเรียนของนักศึกษาตามเงื่อนไข CLS การวิจัยพบว่าผลการประเมินคุณภาพระบบในแง่ฟังก์ชันการใช้งานและค่าความพึงพอใจเฉลี่ยของผู้ใช้งานทุกกลุ่มโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี (ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00)

2. การประเมินประสิทธิภาพ ของแอปพลิเคชัน โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลการประเมินประสิทธิภาพตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ภาพรวมแอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41±0.55 โดยด้านการนำไปใช้ประโยชน์มีคะแนนสูงสุด โดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58±0.67 รองลงมาคือ ด้านความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน และด้านความถูกต้องของแอปพลิเคชัน โดยอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47±0.52 สอดคล้องกับ นพรัตน์ ประทุมนอก และคณะ [9] ได้ศึกษาเรื่องแอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีต พบว่า แอปพลิเคชันตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยแพลตฟอร์มแอปชีตมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ± 0.72

3. สำหรับผลการศึกษาประสิทธิผลของแอปพลิเคชันหลังจากให้ผู้ใช้งานทดลองใช้งานแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยภาพรวม พบว่า แอปพลิเคชันมีประสิทธิผลอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38±0.65 โดยผลการส่งงาน/การเข้าร่วมกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายมีคะแนนสูงสุด โดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67±0.49 รองลงมาคือ การรับรู้และความเข้าใจในงานหรือกิจกรรมที่สั่งของนักเรียน โดยอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40±0.83 จากผลที่ได้จะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชันนี้สามารถส่งเสริมการส่งงานและการร่วมกิจกรรมของนักเรียนและเป็นการลดปัญหาของระบบการติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สุดารัตน์ เพ็งสิน, จินดาพร อ่อนเกตุ และ กาญจนา เพ็งสิน [10] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสามเงาวิทยาคม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบติดตามพฤติกรรมการเข้าเรียนและผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสามเงาวิทยาคม พบว่าระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลคุณครู ข้อมูลนักเรียน ข้อมูลห้องเรียน ข้อมูลนักเรียนในห้องเรียน ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลตัวชี้วัด ข้อมูลคะแนนของนักเรียน ข้อมูลการเข้าเรียน ทำให้ลดปัญหาการสูญหายของข้อมูลและนักเรียนและผู้ปกครองสามารถเข้าตรวจสอบข้อมูลคะแนนผลการเรียน และข้อมูลการมาเรียนได้ตลอดเวลา

4. การประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันเพื่อติดตามและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 195 พบว่า ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44±0.63 โดยด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีคะแนนสูงสุด โดยอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51±0.64 รองลงมาคือ ด้านกระบวนการทำงานของระบบงาน โดยอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42±0.60 ซึ่งสอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับ ฐิติกาญจน์ พันธ์การุ่ง [11] ได้ศึกษาเรื่องระบบสารสนเทศการลงเวลาเข้าเรียนของนักเรียน กรณีศึกษา โรงเรียนวัดบ้านหลวง (บัวราษฎร์บำรุง) พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสำหรับครูในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสำหรับนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มีการเสนอแนะแนวทางเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดสรุปได้ดังนี้

1. ควรใช้ข้อความในการอธิบายขั้นตอนการทำงาน หรือในเมนูให้มีความชัดเจนและสื่อความหมาย
2. ควรวางลำดับการป้อนข้อมูลเข้าระบบให้เป็นลำดับและเข้าใจง่าย

3. การแจ้งเตือนข้อผิดพลาดการเข้าสู่ระบบควรมีทุกครั้งที่มีการลบข้อมูลหรือการแก้ไขข้อมูล

4. ควรจัดอบรมการใช้งานให้กับผู้ปกครองในส่วนการใช้เทคโนโลยีและแอปพลิเคชันให้มากกว่านี้เนื่องจากผู้ปกครองมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน

5. ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรนำ Chatbot มาช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้ตลอดเวลา เพื่อให้คำปรึกษาหรือคำแนะนำกับนักเรียนหรือผู้ปกครองได้อย่างรวดเร็ว

การวิจัยในครั้งต่อไปควรดำเนินการในการจัดการข้อมูลมาสร้างเป็นระบบสารสนเทศและทำให้กลุ่มผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องมีระบบสารสนเทศและเว็บแอพพลิเคชันที่ครอบคลุมและทันสมัยในการนำไปใช้งานและ ควรมีการติดต่อสื่อสาร หรือช่องทางการสอบถามข้อมูลรวมอยู่ในแอปพลิเคชัน และ ควรเพิ่มในส่วนการทำงานเพื่อให้แอปพลิเคชันมีความสมบูรณ์มากขึ้น เช่น มีโปรแกรมช่วยการเก็บคะแนนและการประเมินผลการเรียน เพื่อให้เกิดการสื่อสารข้อมูลที่มีความ ครบถ้วนและเข้าใจมากขึ้นและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงเรียนกับนักเรียนและผู้ปกครองได้ ผู้วิจัยจึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] R. Thamanon , “Information Systems Management for Educational Institutions,” *JMHR,* vol. 2, no. 2, pp. 78–88, 2019. (in Thai)

[2] General Administration Group Operations Manual, *Student Support System*, Nong Han Wittaya School, Secondary Educational Service Area Office 20. 2020, pp.2 (in Thai)

[3] N. Pitaksuksan, *“The Administration of The Student Care and Support System by School Administrators in Saiburi District under the Pattani Primary Educational Service Area Office 3,”* Thesis M.Ed. (Educational Administration), Yala Rajabhat University, 2021. (in Thai)

[4] O. Iamsiriwong, *System Analysis and Design.* Bangkok: Se-education, 2017. (in Thai)

[5] M. kongun. (2023, April 22). *Any PHP language.* [online]. Available: https://www.programmerthailand.com/blog/view/4/PHP language(php)-what is it? (in Thai)

[6] S. Thongsawang, *MySQL, database system for Internet*. Bangkok: Se-education, 2001. (in Thai)

[7] C. Tilakul. (2023, June 15). *Laravel Introduction.* [online]. Available: https://dev.classmethod.jp/articles/lets_get_to_know_laravel/. (in Thai)

[8] N. Sritaniyopakit, P. Wangmaeteekul and S. Ratanothayanon, “Monitoring and Log Booking System of Study-Hours following CLS Conditions,” *Maejo Technology and Innovation Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 54-72, 2020. (in Thai)

[9] N. Prathumnok, C. Kiltchairat, S. Ubonhom and K. Singsungnoen, “The Development of Verifying Activities Participation Application using App Sheet Platform,” *Journal of Research and Innovation in Science and Technology,* vol. 3, no. 2, pp. 17-28, 2022. (in Thai)

[10] S. Pengsin J. Ongate and K. Pengsin, “A Development of Monitoring Class Attendance Behavior and Reporting Academic Result System for Junior High School Level at Sam-Ngao Wittayakhom School,” in *National Academic Conference For students, Kamphaeng Phet Rajabhat University* (p.708), 2021. (in Thai)

[11] T. Phankarung, *“Development of student attendance information system case study Wat Ban Luang School (Buarat Bamrung),”* M.A. thesis, Educational Informatics of Graduate School, Silpakorn University, Bangkok Thailand, 2019. (in Thai)

[12] K. Piroj. (2022, December 12) *Taro Yamane Formula for Calculating Sample Size*. [online], https://greedisgoods.com/taro-yamane. (in Thai)

[13] B. Phrommaphun. (2022, December 12). Re search Data Analysis. [online]. Available: https://adacstou.wixsite.com/adacstou/single-post/2018 /05/16/Research Data Analysis. (in Thai)

"ชื่อบทความ (TH SarabunPSK ขนาด 18 จุด)"

"Title (TH SarabunPSK size 16 point)"

"ชื่อผู้แต่ง1 (ไทย) (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "ชื่อผู้แต่ง2 "[2]

"Author1 (TH SarabunPSk ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" [1*] และ "Author2 "[2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" [2]

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [1]และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" [2]

E-Mail: " ", " "

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา.....2) ศึกษาผลการทดลองใช้..... .....และ 3) ศึกษาผล ..... กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ .....เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่.....สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ .....

ผลการวิจัยพบว่า 1) .....พบว่า ..... 2) การศึกษาผลการทดลองใช้ ..... พบว่า ..... และ 3) ผลการศึกษา ..... พบว่า .....(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

คำสำคัญ : คำค้น1 , คำค้น2 , คำค้น3 , คำค้น4

Abstract

The purposes of the research were to ....., to ....., and to .....

The research findings showed that the .... (TH Sarabun PSK size 14 point)

Keywords : "word 1" , "word 2" , "word 3" , "word 4"

บทนำ

บทความนี้เป็นตัวอย่างสำหรับการเตรียมการเขียนบทความที่จะส่งให้คณะกรรมการพิจารณาลงพิมพ์ในวารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บทความนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการเขียนบทความ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ แบบตัวอักษรที่ใช้ในส่วนของเนื้อหาทั้งหมด รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด ทั้งหมด ยกเว้น ส่วนนำ หัวข้อ และการอ้างอิง

บทความที่ส่งให้พิมพ์โดยจัดบนกระดาษ A4 (21 ซ.ม. x 29.7 ซ.ม.) เนื้อหาของบทความ จำนวน 10 แผ่น รวมบทคัดย่อ เนื้อหาและภาพประกอบ บทความนี้จะแนะนำการเขียนบทความทั้งในส่วนของขนาดตัวอักษร การเว้นระยะ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเขียนบทความสำหรับลงพิมพ์ในวารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนา..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

1.2 เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

1.3 เพื่อศึกษาผล..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอ้างถึงเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย [1] ให้มีการอ้างอิงโดยระบุรายการอ้างอิงให้ครบแลครอบคลุมเอกสารที่นำมากล่าวถึง [2]-[4] โดยเป็นเอกสารที่สามารถสืบค้นได้จากรายการอ้างอิง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นงานวิจัยที่นำสู่การวิจัยหรือการอภิปรายผลการวิจัย อ้างอิงในลักษณะ IEEE รูปแบบการพิมพ์ในส่วนนี้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

ระบุเครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย เช่น

1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.2 รูปแบบการพิมพ์ ให้ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 530 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 35 คน

ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด เช่น

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

3.1 ขนาดและรูปแบบตัวอักษร ในส่วนนี้ คือ TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

3.2 ขั้นตอนการวิจัยแต่ละขั้นเป็นการกำหนดโดยผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ (Dependent t-test) โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [3]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบ..... ตามขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบ .....และเครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ภาพที่ 1 ระบบ.....

จากภาพที่ 1 ระบบ..... ..... ประกอบด้วย..... ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

2. ผลการทดลองใช้ระบบ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ.....ที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้ และสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ตารางที่ 1 ผลการ.....

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
2. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
3. ข้อความ	xxx	xxx	ข้อความ
โดยรวม	**xxx**	**xxx**	**ข้อความ**

จากตารางที่ 1 ผลการ..... พบว่า ..... (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบ..... ประกอบด้วยองค์ประกอบ.....ส่วน คือ 1) ..... 2) ..... และ 3) ..... ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความเหมาะสมของระบบโดยรวมอยู่ในระดับ..... ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีองค์ประกอบ..... จึงส่งผลให้..... สอดคล้องกับ ..... [1] ได้วิจัยเรื่อง

..... พบว่า .....
.....

2. ให้นำผลการวิจัยมาอภิปรายว่า เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากอะไร และสอดคล้องกับงานวิจัยของใคร อย่างไร ทั้งนี้อาจจะอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย หรือประเด็นที่สนใจ (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ ควร.....ให้ระบุเหตุผลหรือข้อค้นพบจากการวิจัย.....เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

การวิจัยในครั้งต่อไปควร.....ให้ระบุข้อค้นพบจากการวิจัยที่ควรดำเนินการ แต่ผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้.....จึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

เอกสารอ้างอิง

[1] R. M. Stair, *Principles of Information Systems: A managerial approach* (2nd ed.). Boyd & Fraser, 1996.

[2] M. Pattaratumrong and K. Wongkhamhaeng, “The Molecular Identification of Nephtys species (Polychaeta: Phyllodocida) from Songkhla Lake, Southern Thailand,” *Naresuan University Journal: Science And Technology (NUJST)*, vol. 27, no. 3, pp. 1-9, 2019. https://doi.org/10.14456/nujst.2019.21

[3] W. Lakas, W. Setthapun, and K. Lucksiri. “Process of asphaltic concrete pavement construction to reduce plastic waste problems in the community,” *Academic Journal Uttaradit University,* vol. 12, no. 1, 41-53, 2017. (in Thai)

[4] J. O. Williams, “Narrow-band analyzer,” Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, USA, 1993.

[5] S. Vinta, “Analysis of data to predict warranty cost for various regions,” Proceedings of the Annual Reliability and Maintainability Symposium, RAMS 2009, Fort Wirth, TX, USA, January 26-29, 20009, pp. 78-82.

[6] J. Jones. (1991, May 10). Networks (2nd ed.). [Online]. Available: http://www.atm.com

[7] *RCA Receiving Tube Manual*, Radio Corp. of America, Electronic Components and Devices, Harrison, NJ, Tech. Ser. RC-23, 1992.

(ให้ใช้รูปแบบการอ้างอิง IEEE แบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 12 จุด)

ให้ระบุเอกสารทุกรายการที่นำมาอ้างอิง และให้ระบุเฉพาะรายการที่มีการอ้างอิง หรือนำมาใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น

สำหรับเอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอื่น ให้แปลเป็นภาษาอังกฤษ และใส่ (in Thai) ต่อท้ายเอกสารอ้างอิงนั้น

ความยาวของบทความทั้งหมด ไม่เกิน 12 หน้า

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถ.นครสวรรค์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000
https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal, e-mail: journalitmi@gmail.com
โทรศัพท์/โทรสาร: 043-020227, มือถือ : 092-675-5694