



การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันการประเมินผลการดำเนินงาน
พิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม
ประจำปีการศึกษา 2564

รัตนา สุวรรณทิพย์, จรัญ แสงราช, สุวิสาข์ จรัสกมลพงศ์ และ

รศสุคนธ์ สุวรรณภูมิ.....1 - 13

การแบ่งส่วนภาพปลาชนิดสองชั้นตอนโดยใช้การเรียนรู้อย่างลึก
ด้วยเครือข่ายคอนโวลูชันพีระมิดเชิงพื้นที่

เพชรรัช ประระไทย, นฤพร เต็งไตรรัตน์ และ ชัชวาลย์ ชัยชนะ.....14 - 31

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

รัตนา สิริรุ่งนาวารัตน์, เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม, พรทิพย์ เหลือวตระกูล และ

ณัฐธอมณ ทิบบจันทรศิริ.....32 - 54

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้แมป :

กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา

เวศิน หนูนำวงศ์, โกสินทร์ ทิปรักษ์พันธ์ และ นิชา ประสงค์จันทร์.....55 - 72

การพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษา

ร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรชสปอนส์ชิฟ เว็บไซต์

มงคล รอดจันทร์, ภรณ์ยา ปาลวิสุทธิ, อภินันท์ จุ่นกรณ์ และ

ศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ.....73 - 91

ระบบบริหารบุคคลสำหรับสหกรณ์ออมทรัพย์

อลงกต กองมณี, ศิลาตล ประครองธนพันธุ์, สรสิข ไชยราชฤทธิ์,

สมนึก สินธุปวน และ ภาณุวัฒน์ เมฆะ.....92 - 110

โควิด-19 เกมสำหรับผู้เป็นที่รักของฉัน

สมนึก สินธุปวน, อัศวิน วัฒนาประดิษฐ์ชัย, ก่องกาญจน์ ดุลยไชย และ

พญงค์กดี เกษมสำราญ.....111 - 128

การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์

น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

ชนตติ อินทรสิทธิ์, บัณฑิต สุวรรณโท, มณีรัตน์ ผลประเสริฐ,

อิสรา ชื่นตา และ สมร เหล็กกล้า.....129 - 142

วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม
MAEJO INFORMATION TECHNOLOGY AND INNOVATION JOURNAL
ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2567

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.วีรพล ทองมา
อาจารย์ ดร.สุดเขต สกุลทอง

อธิการบดี มหาวิทยาลัยแม่โจ้
วิทยาลัยบริหารศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ สิทธิ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.พจนารถ เสมอมิตร

University of Interdisciplinary Studies, Texas, USA

รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล ไร่ไพ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.เอกรัฐ บุญเชียง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.จิตติรัตน์ เชื้อสุวรรณ

มหาวิทยาลัยพะเยา

รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตตติวัฒน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัฒนา ศิริกุลพิพัฒน์

มหาวิทยาลัยทักษิณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แสนพิช

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. โอฬาร เชื้อวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาสน์ ปราโมกษ์ชน

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณ เชื้อนแก้ว

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ อุ่นนันทากาศ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

บรรณาธิการผู้ช่วย

นายสมชาย อารยพิทยา

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เจ้าของ

กองเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เลขที่ 63 หมู่ที่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ 0-5387-8505 โทรสาร 0-5387-8505

<https://mitij.mju.ac.th> Email: mitij@mju.ac.th

พิมพ์ที่โรงพิมพ์

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เลขที่ 63 หมู่ที่ 4 ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

โทรศัพท์ 0-5387-5490-6 โทรสาร 0-5387-5489

บรรณาธิการผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา สามงามยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ สร้อยศิริ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แสนพิช
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มหาชาติ อินทโชติ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยศักดิ์ ถิอาสนา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิพวิมล ชมภูคำ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนุกิจ เสาร์แก้ว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาณุวัฒน์ เมฆะ
อาจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย จันทะแสง
อาจารย์ ดร.อรรถพล จันทรสมุทร
อาจารย์ ดร.วันเพ็ญ วิโรจน์เจริญวงศ์
อาจารย์ ดร.อรรถพล อุดลยศาสตร์
อาจารย์ ดร.วิจิตร ชะโลปถัมภ์

อาจารย์ ดร.อัศรพล พูลสวัสดิ์
อาจารย์ ธีรภพ แสงศรี
อาจารย์ ชเนตติ์ อินทรสิทธิ์
อาจารย์ ภูมิรินทร์ ดวงหาลัง
อาจารย์ อรรถวิทย์ ชังคมานนท์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
มหาวิทยาลัยศิลปากร
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
โรงเรียนเสนาธิการทหารบก
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
โรงเรียนพระอินทร์ศึกษา (กล่อมสกุลอุทิศ)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาวิทยาลัยพายัพ
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ฝ่ายประชาสัมพันธ์และเผยแพร่

นายสมชาย อารยพิทยา นางอภิณหพร ปิยะจันทร์

จัดทำโดย

กองบรรณาธิการวารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์ 0-5387-3278 E-mail: mitij@mju.ac.th Web site: www.mitij.mju.ac.th

วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม เป็นวารสารราย 4 เดือน กำหนดออกปีละ 3 ฉบับ ในเดือน มกราคม-เมษายน, พฤษภาคม-สิงหาคม และเดือนกันยายน-ธันวาคม ของทุกปี โดยมีการเผยแพร่ออนไลน์ (Journal Online) ในรูปวารสารทางอิเล็กทรอนิกส์ และมีการเผยแพร่ในรูปแบบเล่มสำหรับจัดส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีจุดประสงค์หลักเพื่อเผยแพร่งานวิจัยและบทความทางวิชาการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงสาขาวิชาต่าง ๆ ที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั่วประเทศ

บทความในวารสารทุกบทความได้รับการตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ข้อความและบทความในวารสารเป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนแต่ละท่าน มิใช่เป็นความคิดเห็นของกองบรรณาธิการ และมีใช้ความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการวารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม กองเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยแม่โจ้ กองบรรณาธิการไม่สงวนสิทธิ์คัดลอกแต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา

บทบรรณาธิการ

วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม เป็นวารสารวิชาการ (Scholarly Journal) ตีพิมพ์และเผยแพร่บทความวิชาการและบทความผลงานวิจัยและนวัตกรรมผลิตออกมาในรูปแบบบทความวิจัย เพื่อเป็นสื่อกลางเผยแพร่องค์ความรู้จากผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ได้ดำเนินงานมาถึงปีที่ 10 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2567 นี้ มีบทความทั้งสิ้น 8 บทความ เป็นบทความวิจัยทั้งหมด บทความวิจัยที่ตีพิมพ์และเผยแพร่ในวารสารฉบับนี้ เป็นการนำผลการวิจัยที่มีความหลากหลายเป็นการนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในศาสตร์ต่าง ๆ บทความทุกเรื่องได้รับการประเมินคุณภาพของบทความทุกเรื่องจากผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทความ (Peer Reviewer) อยู่ในรูปแบบ Double-Blinded Peer Review โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบบทความที่มีความเชี่ยวชาญ อย่างน้อย 3 ท่าน ที่มาจากหลากหลายสถาบัน

กองบรรณาธิการขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่สละเวลาอันมีค่าช่วยกรุณาประเมินคุณภาพบทความ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่มุ่งมั่นรับผิดชอบงานของตน เพื่อให้วารสารมีคุณภาพและมาตรฐาน นอกจากนี้กองบรรณาธิการได้รับความเชื่อมั่นของผู้นิพนธ์ที่ส่งผลงานทางวิชาการมาตีพิมพ์ลงวารสารนี้ ต้องขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

Received: 29 มิ.ย. 2566

Revised: 21 ส.ค. 2566

Accepted: 24 ส.ค. 2566

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตร
ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564

Assessment of Confirmatory Factor Analysis for Graduation Ceremony
Performance Assessment of Graduates Nakhon Phanom University,
Academic Year 2021

รัตนา สุวรรณทิพย์^{1*}, จริญญา แสนราช², สุวิสาห์ จรัสกมลพงศ์³ และ รสสุคนธ์ สุวรรณภู⁴
วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมศรีสงคราม มหาวิทยาลัยนครพนม¹, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ², คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม³
และ คณะวิทยาการจัดการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยนครพนม⁴

Rattana Suwannatip^{1*}, Charun Sanrach², Suwisa Jarutkamolpong³ and Rossukon
Suwanakut⁴

Sri Songkhram Industrial Technology College, Nakhon Phanom University¹,
Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North
Bangkok², Faculty of Education, Nakhon Phanom University³ and
Faculty of Management Sciences and Information Technology Nakhon Phanom
University⁴

*Corresponding author: rattana.su@npu.ac.th

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the performance evaluation components of the graduation ceremony and 2) to examine the consistency of the performance evaluation components of the graduation ceremony. Nakhon Phanom University Academic Year 2021, in which the population used in the study is graduates who received a royal degree. Nakhon Phanom University A sample of 315 people was determined by using a convenient sampling method. The research tools were questionnaires, data were collected using online questionnaires with Google form, and statistics were used to analyze data by confirmatory factor analysis with AMOS.

The research results found that 1. Most of the respondents were female 51.40% and male 48.60%. At the level of graduation, 93.00% were bachelor's degrees, followed

by master's degrees 3.50% and graduate degrees. 3.50, respectively. Most of the faculties that graduated found that the Faculty of Education was the highest at 28.90 percent, followed by the Faculty of Arts and Science at 12.70 percent, and the Faculty of Science and International Aviation College was the least at 1.90 percent, respectively. and 2) The performance of the 3 components of the commencement ceremony of graduates was considered from the weight. The component with the highest weight was services, equal to 0.743, followed by facilities, equal to 0.640, and process/process. The lowest value was equal to 0.525. The index used to compare the concordance of the model with the empirical data (CMIN/df) = 1.509, the conformity index (GFI) = .979, the root mean squared index. of error estimation (RMSEA) = .040 can be considered complete, acceptable and reliable.

Keywords: *confirmatory factor analysis, Graduation ceremony, evaluation, graduates Nakhon Phanom University*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา และ 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบของการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 ซึ่งประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นบัณฑิตที่รับพระราชทานปริญญาบัตร มหาวิทยาลัยนครพนม กำหนดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 315 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างตามสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ด้วย Google form และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรม AMOS

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงส่วนใหญ่ ร้อยละ 51.40 และเพศชาย ร้อยละ 48.60 ระดับที่สำเร็จการศึกษา พบว่า ระดับปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 93.00 รองลงมา ระดับปริญญาโท ร้อยละ 3.50 และระดับ ป.บัณฑิต ร้อยละ 3.50 ตามลำดับ คณะที่สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ พบว่า คณะคณะครุศาสตร์มากที่สุด ร้อยละ 28.90 รองลงมาคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 12.70 และคณะวิทยาศาสตร์และวิทยาลัยการbinนานาชาติน้อยที่สุด ร้อยละ 1.90 ตามลำดับ และ 2) ผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา 3 องค์ประกอบ พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ได้แก่ ด้านการให้บริการ

เท่ากับ 0.743 รองลงมาด้านสิ่งอำนวยความสะดวก เท่ากับ 0.640 และด้านกระบวนการ/ขั้นตอน มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 0.525 ส่วนดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (CMIN/df) = 1.509, ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) = .979, ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) = .040 ถือได้ว่ามีความสมบูรณ์เป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือ

คำสำคัญ: การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน, พิธีพระราชทานปริญญาบัตร, การประเมินผล, ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม

1. บทนำ

มหาวิทยาลัยนครพนมก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2548 เกิดจากการดำเนินการกิจการภายใต้ภารกิจเดิมของสถานศึกษาที่นำมาหลอมรวมจัดการศึกษา ทั้งในระดับหลักสูตรระยะสั้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรปริญญา ภายใต้ภารกิจหลอมรวมสถานศึกษาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งแตกต่างจาก สถาบันอุดมศึกษาเดิมที่จัดตั้งสถาบันขึ้นมาใหม่ การจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาจังหวัดนครพนม นอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสแก่ประชาชนในจังหวัดให้ได้ศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้นแล้ว ยังเป็นจุดเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านในกลุ่มประเทศอินโดจีนทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม อันจะส่งผลต่อการเสริมสร้างการพัฒนาเศรษฐกิจในภูมิภาคนี้ของประเทศ (มหาวิทยาลัยนครพนม, 2566) มหาวิทยาลัยนครพนมได้จัดให้มีการพิธีพระราชทานปริญญาบัตรเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2550 มีการดำเนินงานในรูปแบบของคณะกรรมการการจัดงานในแต่ละฝ่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงปัญหาและอุปสรรค ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปัญหา อันจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรในปีต่อไป โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะกรรมการจัดงานในฝ่ายต่าง ๆ บันทึกและญาติบันทึกแล้วนำมาสรุปวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ภาพรวมของการจัดงาน (จิราภา ไกยสวน, 2562)

การจัดพิธีพระราชทานปริญญาบัตรนั้น จำเป็นต้องมีการติดตามและประเมินผลความพึงพอใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและคุ้มค่า และสามารถนำผลการประเมินที่ได้มาปรับปรุงพัฒนางานในครั้งต่อไป (คณะอนุกรรมการฝ่ายประเมินผลการดำเนินงาน, 2558) และยังทำให้การดำเนินงานให้เป็นไปอย่างเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดงาน (ฝ่ายจัดการบัณฑิต, 2556) การวิเคราะห์ข้อมูลผลการดำเนินงานทำให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่กว้างขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้สามารถกำหนดแนวทางดำเนินงานในปีต่อไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์มากขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า มหาวิทยาลัยนครพนมให้ความสำคัญของการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของผู้สำเร็จการศึกษา โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเป็นการยืนยันของโครงสร้างที่เป็นตัวแปรที่สังเกตได้อย่างชัดเจน โดยการนำ องค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านการให้บริการ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และทำให้ทราบว่าองค์ประกอบอะไรที่มีผลต่อการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของผู้สำเร็จการศึกษาในการดำเนินการครั้งต่อไป

2. จุดประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564

2.2 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบของผลการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564

3. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เพื่อศึกษาผลประเมินการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นหนึ่งในเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบโมเดลทางจำนวนการวัดวัตถุประสงค์ (Shek, & Yu, 2014) ที่ประกอบด้วยหลักการทฤษฎีดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การประเมินผลการดำเนินงาน

การประเมินผลการดำเนินงาน เป็นการประเมินผลการดำเนินงานด้วยวิธีการและเกณฑ์ต่าง ๆ ตามช่วงระยะเวลาที่กำหนดขึ้น (พสุ เดชะรินทร์, 2561) เพื่อเป็นสารสนเทศสำหรับการปรับปรุงการดำเนินการสู่ผลสำเร็จและพัฒนาโครงการต่อไป ซึ่งการประเมินผลการดำเนินงานนั้น เป็นขั้นตอนที่มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินโครงการ เพราะเป็นการติดตามกำกับกับการดำเนินการของโครงการ เพื่อปรับปรุงและตรวจสอบผลสำเร็จของโครงการว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย หรือตัวชี้วัดหรือไม่ (ว.วิชากร, 2566)

3.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) หรือแบบจำลองการวัด (Measurement Model) มีไว้เพื่อทดสอบแบบจำลองการวัดโดยที่แบบจำลองการวัดองค์ประกอบจะให้ความสนใจในประเด็นที่ต้องการวัด การจะวัดได้จริงหรือไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรสังเกตในองค์ประกอบนั้นด้วย (จารุพร ตั้งพัฒน์กิจ และปาณิก เสนาฤทธิ์ไกร, 2565)

เกณฑ์ประเมินความสอดคล้องที่สำคัญของโปรแกรม AMOS (Analysis of Moment Structure) จำนวน 4 เกณฑ์ มีดังนี้

3.2.1 ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (Chi-square Probability Level: CMIN-p) จะต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2.2 ค่าไคสแควร์มักมีความอ่อนไหวต่อขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index : GFI) เป็นอัตราส่วนของผลต่างระหว่างฟังก์ชันความสอดคล้องระหว่างโมเดลต้นแบบกับข้อมูลเชิง

3.2.4 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนเป็นค่าดัชนีที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Steiger และ Lind ในปี ค.ศ. 1980 ค่าดัชนีดังกล่าวทดสอบสมมติฐานทางสถิติว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าไม่เป็น 0 แต่นำค่าองศาอิสระมาปรับแก้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2563)

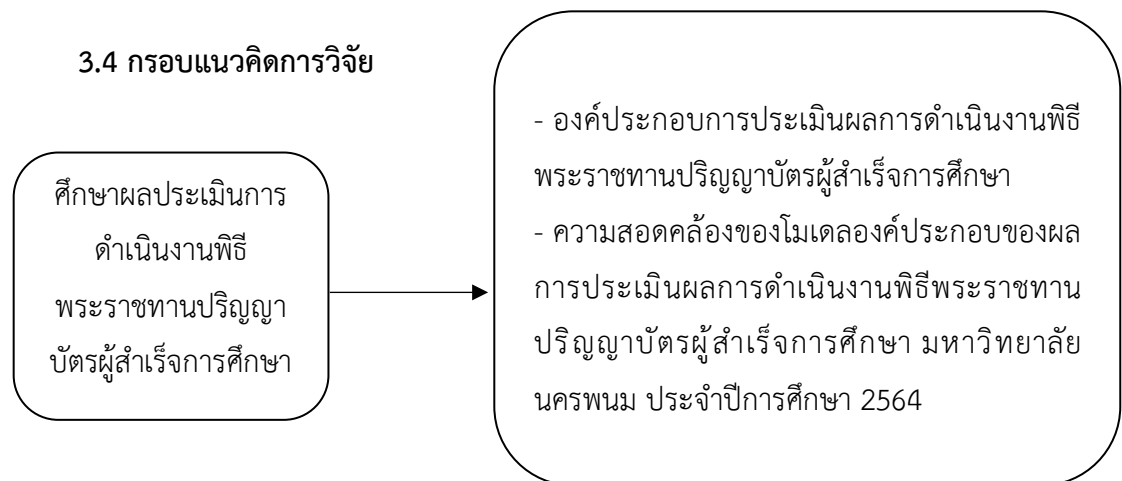
3.3 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

3.3.1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้และองค์ประกอบตามกรอบความคิดเชิงทฤษฎี เพื่อยืนยันโมเดลการวัดองค์ประกอบที่สร้างขึ้นตามหลักทฤษฎี อันเป็นการสรุปสาระข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

3.3.2 เพื่อศึกษาวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้กับองค์ประกอบในโมเดลการวัดนั้น การสร้างองค์ประกอบเป็นตัวแทนของตัวบ่งชี้จำนวนมากอันเป็นการลดปริมาณข้อมูลให้ได้องค์ประกอบที่มีจำนวนน้อยลงโดยอิงโมเดลการวัดตามทฤษฎีเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

3.3.3 เพื่อสร้างตัวแปรใหม่โดยการประมาณค่าคะแนนองค์ประกอบจากชุดของตัวแปรสังเกตได้

3.3.4 เพื่อศึกษาประยุกต์ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เช่น การวิเคราะห์โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันลำดับที่สอง การวิเคราะห์โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเมื่อตัวบ่งชี้เป็นตัวแปรนั้นเมตริก และการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล (นงลักษณ์ วัชรชัย, 2555)



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) (คมกริช สนิทชน, 2564) โดยผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 จำนวน 894 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และ ป.บัณฑิต โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 315 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างตามสะดวก

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม การดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย เพศ ระดับที่สำเร็จการศึกษา และคณะที่สำเร็จการศึกษา และส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามข้อความถามแบบรายด้าน ประกอบด้วย ด้านการให้บริการ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก

4.3 วิธีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบในด้านความเที่ยงตรง จำนวนทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item - Objective Congruence: IOC) หากมีค่ามากกว่า 0.50 ถือว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมีความเหมาะสม

ที่จะสามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ โดยผู้วิจัยได้ปรับแก้ภาษาและข้อความตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษามหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 โดยนำข้อคำถามสร้างเป็นแบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ด้วย Google form แล้วส่ง QR Code ให้ผู้สำเร็จการศึกษาให้ตอบแบบสอบถาม และนำการตอบกลับจากผู้ทำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามโดยการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่ และร้อยละของข้อมูลลักษณะทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ระดับที่สำเร็จการศึกษา และคณะที่สำเร็จการศึกษา

4.5.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้โปรแกรม AMOS (Analysis of Moment Structure) ตัวเกณฑ์พิจารณา ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square) ค่าองศาอิสระ ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ ดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (CMIN/df) ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA)

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของโมเดลต้นแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ควรต้องนำมาพิจารณาตามคำแนะนำของโปรแกรม AMOS (ธารินทร์ ศิลป์จารุ, 2563)

การประเมินความสอดคล้องของโมเดล	เกณฑ์การพิจารณา	การพิจารณา
ค่าระดับความน่าจะเป็นของไคสแควร์ (P)	$P > 0.05$	ค่า P ต้องมากกว่า 0.05 ค่า P ยิ่งมากยิ่งขึ้น
ค่าดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (CMIN/df)	< 3	ค่า CMIN/df ต้องน้อยกว่า 3 ค่า CMIN/df เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี
ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI)	> 0.90	ค่า GFI ต้องมากกว่า 0.90 ค่า GFI เข้าใกล้ 1 ยิ่งดี
ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA)	< 0.08	ค่า RMSEA ต้องน้อยกว่า 0.08 ค่า RMSEA เข้าใกล้ 0 ยิ่งดี

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.40 และเพศชาย ร้อยละ 48.60 ระดับที่สำเร็จการศึกษา พบว่า ระดับปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 93.00 รองลงมา ระดับปริญญาโท ร้อยละ 3.50 และระดับ ป.บัณฑิต ร้อยละ 3.50 ตามลำดับ ขณะที่สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ พบว่า คณะครุศาสตร์มากที่สุด ร้อยละ 28.90 รองลงมา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 12.70 และคณะวิทยาศาสตร์และวิทยาลัยการบิณนาชาติน้อยที่สุด ร้อยละ 1.90 ตามลำดับ

5.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีค่าเป็นบวก โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ได้แก่ ด้านการให้บริการ เท่ากับ 0.743 รองลงมา ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก เท่ากับ 0.640 และด้านกระบวนการ/ขั้นตอน มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 0.525 ผลแสดงดังตารางที่ 3

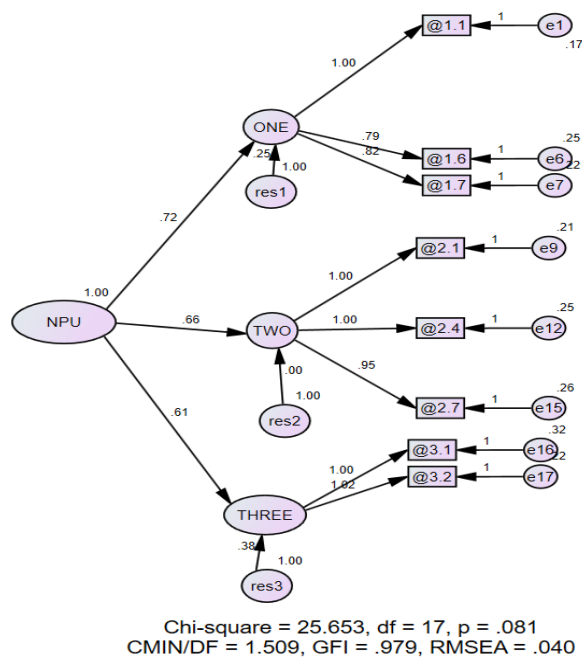
ตารางที่ 2 ประเภทตัวแปร

ประเภทตัวแปร	ตัวแปร	ความหมาย
องค์ประกอบ (ตัวแปรแฝง)	ONE	ด้านการให้บริการ
	TWO	ด้านกระบวนการ/ขั้นตอน
	THREE	ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก
ตัวแปรที่สังเกตได้	@1.1	ขั้นตอนการลงทะเบียน สะดวก รวดเร็ว
	@1.6	จุดบริการแอลกอฮอล์ล้างมือ และ การวัดอุณหภูมิร่างกาย
	@1.7	การให้บริการหน้ากากอนามัย
	@2.1	กระบวนการดำเนินงานมีความชัดเจน
	@2.4	ความเหมาะสมสถานที่ในงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตร
	@2.7	ผู้สำเร็จการศึกษา/คณะกรรมการส่วนกลาง มีความตรงต่อเวลา ฝึกซ้อม ตามที่นัดหมาย
	@3.1	ซุ้มถ่ายภาพของผู้สำเร็จการศึกษาสวยงามและเรียบร้อย
	@3.2	ความเหมาะสม/ความสะดวก/ความเพียงพอของสถานที่จอดรถ

ตารางที่ 3 ค่าความสำคัญของตัวแปรที่สังเกตได้ขององค์ประกอบต่าง ๆ (สุวรรณ โชติการ, 2560)

องค์ประกอบ	ตัวแปร	น้ำหนัก (Factor Loading)	ความคลาด เคลื่อน ค่าเฉลี่ย (SE)	ค่าที (t)	สัมประสิทธิ์การ พยากรณ์ (R ²)	ค่าเฉลี่ยความ แปรปรวนที่ สกัดได้ (AVE)
1. ด้านการให้บริการ	@1.1	0.782	0.021	1.00	0.776	0.743
	@1.6	0.715	0.023	0.78	0.592	
	@1.7	0.734	0.022	0.82	0.639	
2. ด้านกระบวนการ/ ขั้นตอน	@2.1	0.701	0.022	1.00	0.675	0.525
	@2.4	0.423	0.025	1.00	0.637	
	@2.7	0.451	0.025	0.94	0.600	
3. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	@3.1	0.691	0.037	1.00	0.620	0.640
	@3.2	0.588	0.033	1.02	0.716	

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตร โดยพิจารณาเกณฑ์ประเมินความสำคัญและความน่าเชื่อถือ ได้แก่ ค่าสถิติไคสแควร์ (Chi-square) = 25.653, ค่าองศาอิสระ (df) = 17, ค่า ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p) = .081 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (CMIN/df) มีค่าเท่ากับ 1.509 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 3 ส่วนค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) มีค่าเท่ากับ .979 ซึ่งมีค่ามากกว่า .90 และค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .040 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า .08 ผลการวิเคราะห์แสดงดังภาพที่ 2 และตารางที่ 4



ภาพที่ 2 โมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จ
การศึกษามหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลผลการ
ดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรมหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 (รัชฎา
และจรรย์, 2563)

การประเมินความ สอดคล้องของโมเดล	เกณฑ์การพิจารณา	ผลการวิเคราะห์	ผลการพิจารณา
P	มีค่ามากกว่า .05	.081	ผ่านเกณฑ์
CMIN/df	มีค่าน้อยกว่า 3	1.509	ผ่านเกณฑ์
GFI	มีค่ามากกว่า .90	.979	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	มีค่าน้อยกว่า .08	.040	ผ่านเกณฑ์

6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบการประเมินผลการดำเนินงานพิธี
พระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2564 และ 2) เพื่อตรวจสอบความ
สอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบของผลการประเมินผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตร
ผู้สำเร็จการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ประจำปีการศึกษา 2564 พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ
แบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง ร้อยละ 51.40 และเพศชาย ร้อยละ

48.60 ระดับที่สำเร็จการศึกษา พบว่า ระดับปริญญาตรีมากที่สุด ร้อยละ 93.00 รองลงมาระดับปริญญาโท ร้อยละ 3.50 และระดับ ป.บัณฑิต ร้อยละ 3.50 ตามลำดับ คณะที่สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ พบว่า คณะคณะครุศาสตร์มากที่สุด ร้อยละ 28.90 รองลงมาคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 12.70 และคณะวิทยาศาสตร์และวิทยาลัยการบิณนาชาติน้อยที่สุด ร้อยละ 1.90 ตามลำดับ การประเมินผลการดำเนินงาน มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านการให้บริการ องค์ประกอบด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และองค์ประกอบด้านกระบวนการ/ขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการให้บริการ พบว่า ตัวแปรขั้นตอนการลงทะเบียน สะดวก รวดเร็ว มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณ ไชยนิทย์ (2564) ที่ศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของเทศบาลเมืองบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี พบว่า ประชาชนมีความพึงพอใจในการให้บริการของเทศบาลเมืองบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี การลดขั้นตอนในการทำงานด้านต่าง ๆ การทำงานร่วมกับชุมชนได้มีการประสานกับผู้นำท้องถิ่นในการทำกิจกรรม มีการประชาสัมพันธ์เรื่องราวต่าง ๆ ให้กับประชาชนทราบ เพื่อเข้าร่วมกิจกรรม และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้วยการมีส่วนร่วมกับประชาชน

2. องค์ประกอบด้านสิ่งอำนวยความสะดวก พบว่า ตัวแปรกระบวนการดำเนินงานมีความชัดเจน มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริกานต์ ทองพูน (2564) ที่ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งอำนวยความสะดวกในโรงแรมของนักท่องเที่ยวสูงอายุ กรณีศึกษาโรงแรมในอำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ด้านป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก มีความพึงพอใจระดับมาก

3. องค์ประกอบด้านกระบวนการ/ขั้นตอน พบว่า ตัวแปรซุ้มถ่ายภาพของผู้สำเร็จการศึกษา สวยงามและเรียบร้อย มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนาพร สงวนประสาทพร (2557) ที่ศึกษาการประเมินคุณภาพการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดตรัง พบว่า ด้านกระบวนการ การจัดทางกายภาพห้องสมุด การจัดหาทรัพยากรสารสนเทศ และการจัดกิจกรรมส่งเสริมการอ่าน ผู้บริหาร ครูผู้สอน และครูบรรณารักษ์ควรร่วมกันดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงจัดห้องสมุดให้สมบูรณ์ สะอาด สวยงาม มีที่นั่งอ่านหนังสือเพียงพอ มีทรัพยากรสารสนเทศ และการบริการให้ตรงกับความต้องการของนักเรียน

7. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้

7.1.1 ควรนำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบที่ผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันได้ด้วยข้อมูลทางสถิตินี้ ให้สถาบันศึกษานำไปเป็นแนวทางวางแผนการบริหารงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรผู้สำเร็จการศึกษา

7.1.2 สถาบันศึกษาควรนำองค์ประกอบที่วิเคราะห์เชิงยืนยันได้ด้วยข้อมูลทางสถิตินี้ ไปสร้างเกณฑ์ การประเมินหรือใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการบริหารงานและวางแผนเชิงกลยุทธ์

7.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สำเร็จการศึกษาเท่านั้น การศึกษาครั้งต่อไปควรมี ตัวบ่งชี้สำหรับญาติบัณฑิต เพื่อจะได้ทราบผลที่ได้มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

7.2.2 ควรมีการอภิปรายผลองค์ประกอบที่ถูกตัดออกไป

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้ข้อมูลในการทำงานจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยนครพนม และได้รับคำแนะนำและให้คำปรึกษาจากภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. อ้างอิง

คณะอนุกรรมการฝ่ายประเมินผลการดำเนินงาน. (2558). รายงานการประเมินความพึงพอใจ พิธีพระราชทานปริญญาบัตร ครั้งที่ 7. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. สงขลา.

คมกริช สนิทชน. (2564). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการแอปพลิเคชันการจัดส่งอาหารในเขตเทศบาลนครอุดรธานี. *วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*. 3(4). 99-112.

จารุพร ตั้งพัฒน์กิจ และปาณิก เสนาฤทธิไกร. (2565). บทบาทของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในแบบจำลองสมการโครงสร้าง. *วารสารวิทยาการจัดการ*, 1(2), 99-110.

จิรภา ไกยสอน. (2562). ผลงานวิเคราะห์ผลการดำเนินงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีการศึกษา 2557-2559. สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการมหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

ธานินทร์. (2563). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ทางหุ้นส่วนสามัญบิสซิเนสอาร์แอนด์ดี.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2555). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*. 2(1). 68-74.

พสุ เดชะรินทร์. (2561). การประเมินผลการดำเนินงานขององค์กร (Measurement of Corporate Performance). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://shorturl.asia/UXoqw/> การประเมินผลการดำเนินงาน

- ฝ่ายจัดการบัณฑิต. (2556). ฝ่ายจัดการบัณฑิตในพิธีพระราชทานปริญญาบัตร มหาวิทยาลัย
อุบลราชธานี. อุบลราชธานี.
- มหาวิทยาลัยนครพนม. (2566). **แนะนำหน่วยงาน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
[http://www.npu.ac.th/?page=content&content_id=1556610531/ความเป็นมา](http://www.npu.ac.th/?page=content&content_id=1556610531/ความเป็นมามหาวิทยาลัยนครพนม)
มหาวิทยาลัยนครพนม.
- รัชฎา เทพประสิทธิ์ และจรัญ แสนราช. (2563). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของรูปแบบ
การเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*.
13(1). 13-23.
- รัตนพร สงวนประสาทพร. (2557). การติดตามผลการดำเนินงานบริการวิชาการแก่ชุมชนใน
ภาคเหนือ. สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพมหานคร.
- ว.วิชาการ. (2566). **ความหมายของการติดตามและประเมินโครงการ**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
<https://thaipalad.com/798/การติดตามและประเมินผล>
- สิริกานต์ ทองพูน. (2564). ความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งอำนวยความสะดวกในโรงแรมของนักท่องเที่ยว
สูงอายุกรณีศึกษาโรงแรมในอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และ*
สันทนาการ. 47(1). 268-277.
- สุวรรณ โชติการ. (2560). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันการประเมินผลโครงการการสอวัต
ทักษะทางคอมพิวเตอร์ของนิสิต มหาวิทยาลัยทักษิณ. *วารสารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ*. 6(1). 109-127.
- อรุณ ไชยนิทย์. (2564). การประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของ
เทศบาลเมืองบางคูรัด อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี. *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศาสตร์*.
8(6). 147-163.
- Shek. D.T, & Yu, L (2014). Confirmatory factor analysis using AMOS : a
demonstration. *International Journal on Disability and Human Development*,
13(2), 191-204.

Received: 29 เม.ย. 2566

Revised: 24 ส.ค. 2566

Accepted: 28 ส.ค. 2566

การแบ่งส่วนภาพปลาไนสองขั้นตอนโดยใช้การเรียนรู้อย่างลึกด้วยเครือข่ายคอนโวลูชันพีระมิด
เชิงพื้นที่

Two-Stage Tilapia Image Segmentation using Deep Learning with Spatial Pyramid
Convolutional Network

เพชรรัช ประระไทย¹, นฤพร เต็งไตรรัตน์^{1*} และ ชัชวาลย์ ชัยชนะ²
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยพายัพ¹ และ
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่²

Phetcharat Parathai¹, Naruephorn Tengtrairat^{1*} and Chatchawan Chaichana²
School of Software Engineering, Payap University¹ and
Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University²
*Corresponding author: naruephorn_t@payap.ac.th

Abstract

Tilapia is one of the most important fish in the aquaculture industry of Thailand. This research proposes a method for creating a Tilapia Image Segmentation model using deep learning with spatial pyramid convolutional network based YOLOv8 to identify the pixels of Tilapia swimming in turbid water. The process involves creating a set of images of Tilapia in water using an underwater camera. The training process of Tilapia Image Segmentation is done using Supervised Deep Transferred Learning. The structure of the YOLOv8 model is elucidated and discussed. The performance of Tilapia Image Segmentation based on YOLOv8 is evaluated and compared to a Mask R-CNN model. The results show that under a small-sized image dataset, the YOLOv8 model has better accuracy in determining Tilapia pixels from various perspective images than the model-based Mask R-CNN method, with an accuracy improvement of up to 6% on average. The YOLOv8 model has an Area Under the Curve (AUC) value of 0.988, indicating its ability to identify Tilapia pixels in images with turbid water and unclear fish shapes. This method does not require any image quality enhancement processes, which benefits the reduction of complexity in development, while still accurately

identifying Tilapia pixels. Moreover, using the small-sized Tilapia-image dataset in this method reduces data preparation costs and low computational complexity.

Keywords: Image segmentation, deep learning, YOLO, machine learning, computer vision

บทคัดย่อ

ปลานิลเป็นปลาที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทย งานวิจัยนี้เสนอ วิธีการสร้างแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธีการเรียนรู้อย่างลึกด้วยเครือข่ายคอนโวลูชันพีระมิดเชิงพื้นที่โดยใช้ YOLOv8 เพื่อระบุพิกเซลของปลานิลที่ว่ายอยู่ในน้ำชุ่น โดยสร้างชุดรูปภาพปลานิลในน้ำจากกล้องบันทึกภาพใต้น้ำ กระบวนการฝึกฝน Tilapia Image Segmentation แบบ Supervised Deep Transferred Learning การวิเคราะห์โครงสร้างแบบจำลอง YOLOv8 และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการแบ่งส่วนภาพปลานิลระหว่างแบบจำลองจากวิธี YOLOv8 และวิธี Mask R-CNN จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า แบบจำลองแบ่งกลุ่มพิกเซลปลานิลของวิธี YOLOv8 มีความแม่นยำในการแบ่งส่วนภาพปลานิลในหลากหลายมุมมอง ได้ดีกว่าแบบจำลองที่สร้างด้วยวิธี Mask R-CNN ถึงร้อยละ 6 ของค่าเฉลี่ยความแม่นยำ วิธี YOLOv8 ใช้จำนวนชุดคำสั่งในการฝึกฝนเรียนรู้ของแบบจำลองน้อยกว่าวิธี Mask R-CNN ถึงร้อยละ 54.6 และมีค่าพื้นที่ใต้เส้นโค้ง (Area Under the Curve: AUC) ที่ระดับ 0.988 นอกจากนี้วิธี YOLOv8 สามารถแบ่งพิกเซลของปลานิลจากรูปภาพที่มีความขุ่นของน้ำและความไม่ชัดเจนของตัวปลาได้ โดยไม่มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของรูปภาพ

คำสำคัญ: การแบ่งส่วนภาพ, การเรียนรู้เชิงลึก YOLO, การเรียนรู้ของเครื่อง, วัสดุทัศน์คอมพิวเตอร์

1. บทนำ

ผลผลิตและมูลค่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปี พ.ศ. 2565 - 2568 คาดการณ์ว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอัตราร้อยละ 1.92 และ 3.63 ต่อปี ตามลำดับ (กลุ่มสถิติการประมง กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง, 2565) กรมประมงรายงานว่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ปลานิลเป็นหนึ่งในปลาที่สำคัญที่สุดในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทย ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่เลี้ยงเพื่อการค้าอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีอัตราการเติบโตเร็ว ตามรายงานจากกรมประมง (กลุ่มสถิติการประมง กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง, 2565) คาดการณ์ผลผลิตเฉลี่ย พ.ศ. 2565 - 2568 ผลผลิตปลานิลคิดเป็น 25% ของผลผลิตและมูลค่าสัตว์น้ำจากการเพาะเลี้ยงของ

ประเทศไทย ปัจจุบันการวัดขนาด น้ำจํานวน และชั่งน้ำหนักปลา ใช้เวลาและแรงงานคนอย่างมาก นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความเครียดหรือเกิดการบาดเจ็บกับตัวปลาได้อีกด้วย การนำเทคโนโลยีซอฟต์แวร์มาช่วยในการติดตามการเจริญเติบโต โดยระบุขนาดตัวปลาขึ้นตอนแรกเพื่อให้ได้ข้อมูลขนาดตัวปลา จากนั้นจะนำข้อมูลขนาดของตัวปลาไปประมวลผลวิเคราะห์น้ำหนักของปลาต่อไป ซึ่งสามารถใช้น้ำหนักตัวเพื่อกําหนดความต้องการสารอาหาร ปริมาณยา และความพร้อมในการออกสู่ตลาดได้

วิธีการตรวจหาและระบุขนาดของตัวปลาเป็นหนึ่งในปัญหาที่ท้าทายที่สุดในการเลี้ยงสัตว์น้ำ การระบุขนาดปลาด้วยอัลกอริทึมการแบ่งกลุ่มฟิสิกส์ปลาได้ถูกพัฒนาและนำเสนออย่างต่อเนื่อง อาทิ วิธีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มปลาในภาพใต้น้ำโดยใช้เทคนิค Convolutional Neural Networks (CNNs) (Tengtrairat, 2022) และเทคนิค Data Augmentation (Hong Khai, 2022) เป็นการแบ่งกลุ่มปลาด้วยวิธี U-Net ที่เป็นการใช้เทคนิค CNNs ในการดึงคุณลักษณะสำคัญของปลาจากรูปภาพ และทำการประมวลผลภาพโดยใช้เทคนิค Data Augmentation โดยใช้การหมุนภาพแบบสุ่ม การปรับขนาดภาพ และการพลิกภาพเพื่อสร้างตัวอย่างการฝึกอบรมใหม่ ทำให้เพิ่มขนาดของชุดข้อมูลซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการฝึกโมเดล Deep Learning เพื่อเพิ่มความแม่นยำของโมเดล นอกจากนี้ Huang และทีม (Huang, 2022) ได้นำเสนอวิธีการแยกส่วนปลาจากวิดีโอใต้น้ำอย่างแม่นยำโดยใช้เทคนิค Deep CNNs ที่ใช้โมเดลต่าง ๆ ได้แก่ U-Net, VGG-16, และ MobileNet วิธีการที่นำเสนอมีความสามารถในการตรวจจับและแบ่งส่วนปลาหลายตัวในเฟรมวิดีโอเดียว

การแบ่งส่วนภาพปลาด้วยโมเดล U-Net, VGG-16, และ MobileNet ต้องการข้อมูลจํานวนมากเพื่อฝึกโมเดลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงสร้างของโมเดลมีความลึก และจำเป็นต้องใช้การคำนวณมาก ทำให้ใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูงในการพัฒนาแบบจำลอง ตัวอย่างเช่น รูปภาพขนาด 256x256 พิกเซลและขนาดแบทช์จํานวน 1 รูปภาพ โมเดล U-Net จะใช้จํานวน Floating-Point Operations (FLOPs) ประมาณ 300-400 พันล้านฟลอป (FLOPs) ในขณะที่โมเดล VGG-16 และโมเดล MobileNet ประมาณ 30-40 พันล้าน FLOPs และ 600-700 ล้าน FLOPs ตามลำดับ โดยทั่วไปโมเดล MobileNet มีระดับความแม่นยำน้อยกว่าโมเดล U-Net และ VGG-16 จึงอาจไม่เหมาะสำหรับการแบ่งแยกภาพที่ซับซ้อน สำหรับการบันทึกภาพใต้น้ำได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเชิงซ้อนที่ซับซ้อน อาทิ การเปลี่ยนแปลงความส่องสว่าง ความขุ่น พื้นหลังที่หลากหลาย สภาพแวดล้อมที่ไม่แน่นอนซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของแสงและเงา รวมถึงการเคลื่อนไหวของสัตว์น้ำ ส่งผลให้ภาพที่บันทึกได้มีคุณภาพต่ำ ดังนั้นการบันทึกภาพปลาใต้น้ำส่วนใหญ่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษที่มีความซับซ้อนสำหรับบันทึกภาพปลาในน้ำ ได้แก่ Li และทีม (Li, 2023) ใช้อุปกรณ์โซนาร์ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับการใช้ในการบันทึกภาพ Side-scan sonar ใต้น้ำ เพื่อนำรูปภาพที่ได้มาใช้ในการแบ่งกลุ่มฟิสิกส์ปลา

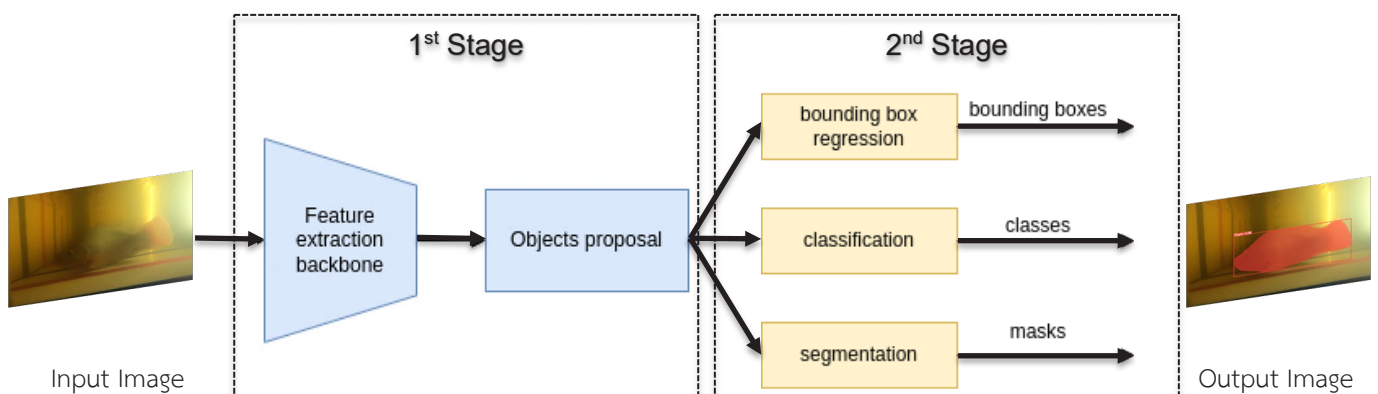
งานวิจัยนี้เสนอวิธีการแบ่งส่วนภาพปลาไนล์ (Tilapia Image Segmentation) ในน้ำขุ่น โดยใช้กล้องบันทึกภาพใต้น้ำ 1 ตัว (หาซื้อได้ทั่วไป) แบบไม่สัมผัสและติดตั้งอุปกรณ์ที่ตัวปลา เพื่อช่วยลดความเครียดและการบาดเจ็บของปลาจากการสัมผัสตัวปลา และใช้ชุดข้อมูลรูปภาพปลาไนล์ขนาดเล็กสำหรับการสร้างแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation ที่สามารถแบ่งกลุ่มพิกเซลปลาไนล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงสร้างของบทความนี้ประกอบด้วยส่วนหลัก 5 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ (1) บทนำ อธิบายถึงที่มา ความสำคัญ งานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับ ส่วนที่ (2) นำเสนออัลกอริทึมการแบ่งส่วนภาพปลาไนล์ ส่วนที่ (3) แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการการแบ่งส่วนภาพปลาไนล์เปื่อยสองขั้นตอนโดยใช้การเรียนรู้อย่างลึกด้วยเครือข่ายคอนโวลูชันพีระมิดเชิงพื้นที่และเปรียบเทียบกับวิธีการแบ่งกลุ่มพิกเซลที่ทันสมัย ในส่วนที่ (4) อธิบายประสิทธิภาพของอัลกอริทึมการแบ่งส่วนภาพปลาไนล์ และส่วนสุดท้าย ส่วนที่ (5) สรุปผลงานวิจัย

2. การแบ่งส่วนภาพปลาไนล์ (Tilapia Image Segmentation)

Tilapia Image Segmentation ได้ถูกพัฒนาขึ้นบนหลักการแบ่งกลุ่มแบบ 2 ขั้นตอน (Two-stage instance segmentation) ประกอบด้วยสองขั้นตอนหลัก คือการตรวจหาวัตถุและการแบ่งกลุ่มแบบอินสแตนซ์ ในขั้นตอนแรก จะใช้อัลกอริทึมการตรวจหาวัตถุเพื่อระบุวัตถุที่มีอยู่ในภาพ และวาดกรอบสี่เหลี่ยมรอบวัตถุเรียกว่า กล่องขอบเขต (Bounding boxes) ในขั้นตอนที่สอง จะใช้อัลกอริทึมการแบ่งกลุ่มแบบอินสแตนซ์เพื่อปรับปรุงผลการตรวจหาวัตถุและแบ่งกลุ่มแต่ละวัตถุเป็นอินสแตนซ์ต่าง ๆ ดังแสดงแผนภาพการทำงานของวิธี Two-stage instance segmentation ในรูปที่

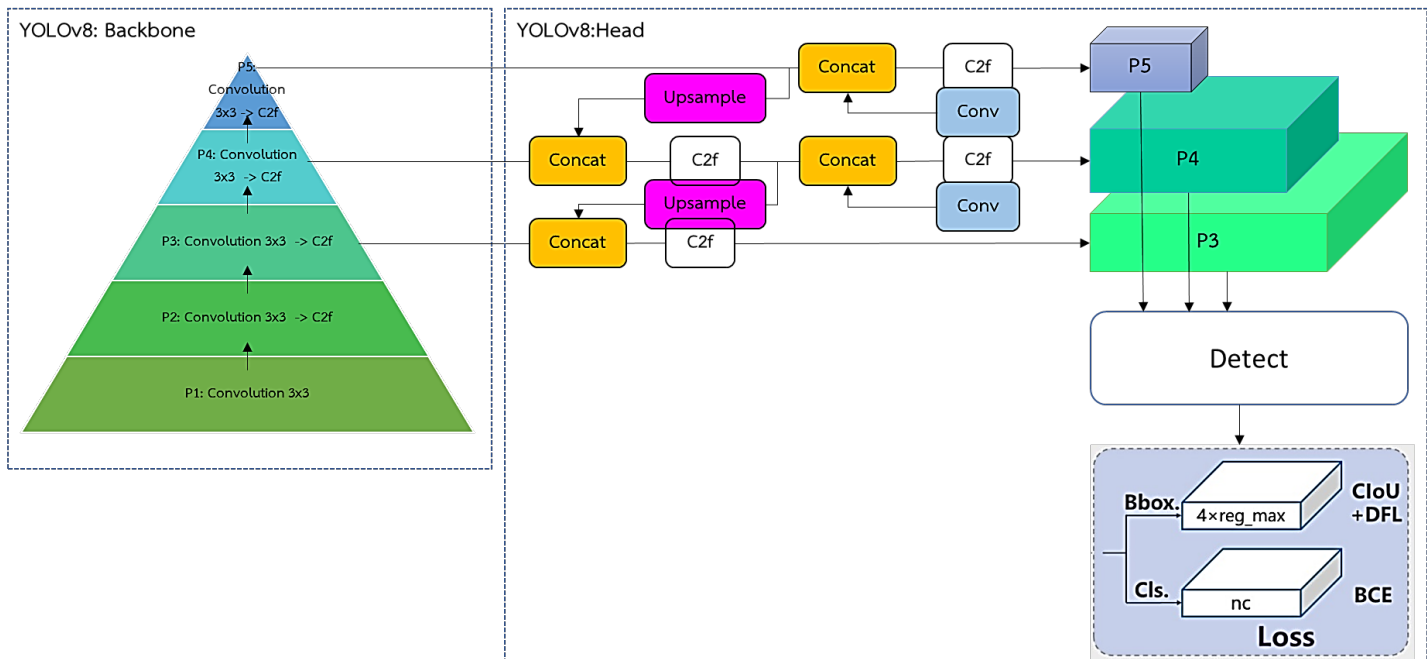
2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างการตรวจจำวัตถุแบบ Two-stage instance segmentation

ขั้นตอนแรกคือการตรวจจับวัตถุ (object detection) ที่อัลกอริทึมจะระบุวัตถุที่อยู่ในภาพ และระบุพื้นที่ของกล่องบริบทในภาพ วิธีการตรวจจับวัตถุที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น Faster R-CNN หรือ YOLO โดยทั่วไปในขั้นตอนนี้จะใช้โมเดลการเรียนรู้ลึก (deep learning) เพื่อตรวจจับและจำแนกวัตถุตามหมวดหมู่ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ในขั้นตอนที่สอง อัลกอริทึมจะดำเนินการแบ่งส่วนระดับพิกเซลภายในกล่องขอบเขตที่ได้รับจากขั้นตอนแรก ซึ่งหมายความว่าวัตถุที่ตรวจจับได้ในขั้นตอนแรกจะถูกปรับปรุงเพิ่มเติมเพื่อกำหนดเส้นขอบของแต่ละวัตถุให้แม่นยำที่ระดับพิกเซล เป้าหมายคือการแบ่งส่วนแต่ละอินสแตนซ์ในภาพอย่างถูกต้องและกำหนดป้ายชื่อที่ไม่ซ้ำกันให้กับแต่ละพิกเซลที่เป็นของวัตถุเฉพาะ

โมเดล Tilapia Image Segmentation ถูกสร้างตามหลักการ Two-stage instance segmentation โดยใช้วิธี YOLOv8 ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมล่าสุด (state-of-the-art:SOTA) ของวิธี You Only Look Once (YOLO) ถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 2559 (Wageeh, 2021) เป็นอัลกอริทึมการเรียนรู้ด้วยวิธี Deep Learning ที่ออกแบบมาเพื่อตรวจจับวัตถุภายในภาพและระบุตำแหน่งของวัตถุด้วย Bounding boxes จากนั้นได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง YOLOv8 ได้ถูกนำเสนอในปี 2566 โดย Ultralytics (2023) สถาปัตยกรรมของระบบประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ดังแสดงในรูปที่ 2.2 ได้แก่ 1) Backbone เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการแยกแยะลักษณะเด่นในอัลกอริทึม โดยทั่วไปแล้ว Backbone จะประกอบด้วยชั้น CNNs หลายชั้น ตามด้วย pooling layers และชั้นอื่นๆ ที่รับผิดชอบการประมวลผลภาพนำเข้าและแยกแยะลักษณะเด่นที่เกี่ยวข้องที่สามารถใช้สำหรับการตรวจจับวัตถุได้ ผลลัพธ์ของ Backbone คือเซตของ feature maps ซึ่งจะถูกส่งเข้าไปยัง detection head ของอัลกอริทึมซึ่งรับผิดชอบการทำนาย Bounding boxes ล้อมรอบวัตถุและคลาสวัตถุ (Cheng, 2020) 2) Head เป็น เลเยอร์ Convolutional หลายชั้นที่ทำนายความน่าจะเป็นของคลาส มีหน้าที่ทำนายตำแหน่งและขนาดของวัตถุในภาพ



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรม YOLOv8

หมายเหตุ จาก <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/189>

จากรูปที่ 2.2 ฟังก์ชัน Concat ใช้สำหรับการเชื่อมต่อแผนที่ลักษณะจากชั้นคอนโวลูชันสุดท้ายและชั้นก่อนหน้าที่มีความละเอียดสูงกว่า เนื่องจากความละเอียดของแผนที่ลักษณะในชั้นนี้อาจจะต่ำเกินไปที่จะตรวจจับวัตถุขนาดเล็กอย่างแม่นยำ การใช้ฟังก์ชันนี้จะช่วยให้โครงข่ายสามารถใช้ข้อมูลจากทั้งสองชั้นเพื่อทำนายและเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับวัตถุขนาดเล็กได้ เป้าหมายของฟังก์ชัน Upsample ในโครงสร้าง YOLO คือเพื่อเพิ่มความละเอียดของแผนที่ลักษณะเชิงพื้นที่ (feature map) โดยทั่วไปแล้วจะทำการขยายขนาดก่อนที่จะนำ convolutional layers มาใช้กับ feature map เนื่องจากสามารถช่วยให้สามารถตรวจจับวัตถุได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการตรวจจับวัตถุที่มีขนาดเล็ก

3. ผลการทดลอง

ปลานิลอายุ 28 สัปดาห์ จำนวน 30 ตัว ที่ถูกเลี้ยงด้วยวิธีไบโอฟิล็อก ในบ่อต้นแบบมีรูปทรงกลมด้านผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตรและความลึก 1.8 เมตร วิธีการเพาะเลี้ยงเรียกว่าวิธีการเพาะเลี้ยงไบโอฟิล็อก ไบโอฟิล็อกเป็นวิธีการเลี้ยงปลาที่ใช้หลักการนำตะกอนจุลินทรีย์มาช่วยย่อยสลายของเสียในบ่อปลา (แอมโมเนีย) และใช้จุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำ เปลี่ยนของเสียให้กลายเป็นของดีที่มีประโยชน์ต่อสัตว์น้ำ จึงเป็นสาเหตุทำให้น้ำในบ่อมีตะกอนและขุ่นมากกว่าวิธีการเลี้ยงปลานิลแบบทั่วไป การ

บันทึกภาพปลาในน้ำ จะทำการสุ่มปลาจำนวน 5 ตัว จากบ่อเลี้ยงมาซึ่งน้ำหนักบนเครื่องชั่งดิจิทัลพร้อมวัดขนาดความกว้างและความยาวของตัวปลา ก่อนนำใส่ในตู้ปลาขนาด 45x80 เซนติเมตร ได้ทำการติดตั้งไฟ LED เพื่อส่องสว่างไว้ปลายตู้ด้านหนึ่ง และติดตั้งกล้องวีดีทัศน์สำหรับบันทึกภาพไว้บริเวณตรงกลางที่ปลายตู้อีกด้านหนึ่ง

กระบวนการพัฒนาระบบ Tilapia Image Segmentation ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) การสร้างชุดข้อมูลรูปภาพปลา (Tilapia image dataset): ชุดรูปภาพปลาได้นำจากบันทึกวีดีทัศน์ด้วยกล้อง GoPro Hero เวอร์ชัน 8 พร้อมเคสกันน้ำ ติดตั้งด้านในตู้สำหรับบันทึกภาพ วีดีทัศน์ถูกบันทึกที่ความละเอียด 1,920 x 1,080 พิกเซล อัตราเฟรม 60 เฟรมต่อวินาที รูปภาพปลา มีความละเอียด 24 บิตต่อพิกเซล และมีระดับความเข้ม 256 ระดับ การบันทึกวีดีทัศน์แต่ละครั้งมีความยาว 10 นาที จากนั้นผ่านกระบวนการแปลงวีดีทัศน์เป็นรูปภาพ (video-to-image) เป็นการลดลงของสัญญาณเวลาต่อเนื่อง (continuous-time signal) ด้วยอัตรา 1 ภาพต่อ 1 วินาที หลังจากได้รูปภาพปลาแล้วจะทำการกระบวนการ data cleaning โดยการคัดเลือกรูปที่เหมาะสมและลบรูปที่ตัวปลาอยู่ใกล้กล้องเกินไปหรือปลาอยู่ไกลจนเกินไปจนทำให้ไม่สามารถระบุตัวปลาได้ จากขั้นตอนนี้ได้ชุดรูปภาพปลาทั้งสิ้น 136 รูปภาพ

2) การอธิบายประกอบรูปภาพ (Image Annotation): ขั้นตอนนี้เป็นการให้คำอธิบายประกอบข้อมูลรูปภาพ โดยการติดป้ายกำกับปลาที่อยู่ในรูปภาพด้วยตนเอง (manual) ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการที่ใช้เวลานาน แต่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกฝนโมเดลการเรียนรู้ของเครื่องให้แม่นยำ คำอธิบายประกอบรูปภาพมีโครงสร้างที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวิธีการสร้างแบบจำลองที่เลือกใช้สำหรับวิธี YOLOv8 เป็นไฟล์ txt มีโครงสร้างดังนี้ <object-class><x><y><width><height> โดย txt ไฟล์นี้จะถูกสร้างสำหรับแต่ละรูปภาพ ส่วนวิธี Mask R-CNN คำอธิบายประกอบรูปภาพเป็นไฟล์ json มีโครงสร้างดังต่อไปนี้ {"filename": "filename": "...", "size": int, "regions": [{"shape_attributes": {"name": "polygon", "all_points_x": [...], "all_points_y": [...], "region_attributes": {"name": "Tilapia", "type": "tilapia"}}}] โดยคำอธิบายประกอบรูปภาพทุกรูปจะถูกรวมอยู่ในไฟล์เดียวกัน

3) การฝึกอบรม (Training): การฝึกโมเดล Tilapia Image Segmentation ให้แบ่งกลุ่มพิกเซลปลาในรูปภาพอย่างแม่นยำ ด้วยวิธี YOLOv8 การทดสอบการแบ่งส่วนปลา (Tilapia Image Segmentation) ด้วยวิธี YOLOv8 แบบการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer learning) จากโมเดล yolov8m-seg ซึ่งโมเดลนี้ได้รับการฝึกฝนจากชุดรูปภาพ Common Objects in Context (COCO) เป็นชุดข้อมูลที่ใช้ในการตรวจจำวัตถุขนาดใหญ่ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธี YOLOv8 กับ Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธี Mask R-CNN แบบ

Transfer learning จากโมเดล COCO-Instance Segmentation ที่ได้รับการฝึกฝนในชุดข้อมูลการแบ่งกลุ่ม COCO เช่นกัน

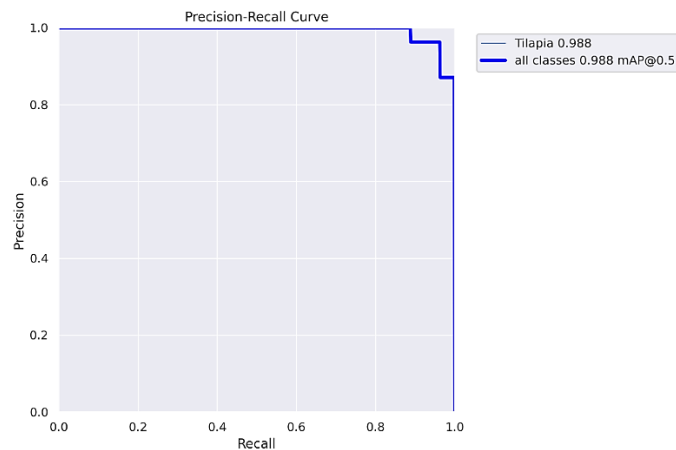
4) กระบวนการทดสอบ Tilapia Image Segmentation เริ่มจากการฝึกฝนโมเดลด้วยวิธี YOLOv8 และ Mask R-CNN โดยใช้ชุดรูปภาพปลานิลอายุ 28 สัปดาห์ในน้ำจำนวน 136 รูป แบ่งออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ ส่วนแรกสำหรับการเรียนรู้ของโมเดล (training) จำนวน 70% ของรูปภาพทั้งหมด ส่วนที่สองรูปภาพสำหรับตรวจสอบ (validation) การเรียนรู้ของโมเดลจำนวน 20% ของรูปภาพทั้งหมด และรูปภาพสำหรับทดสอบ (test) จำนวน 10% ของรูปภาพ การตั้งค่าตัวแปรในการฝึกฝนของวิธี YOLOv8 จำนวนการเรียนรู้ (epoch) 1,000 รอบ โมเดลยุติการเรียนรู้ที่ 120 รอบ เนื่องจากผลการเรียนรู้ไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนวิธี Mask R-CNN ได้กำหนดค่าตัวแปรการเรียนรู้ของโมเดล ดังต่อไปนี้ จำนวนการเรียนรู้ (epoch) 1,000 รอบ อัตราการเรียนรู้ (learning rate) 0.0001 จำนวนแพตช์รูปภาพ (batch size) จำนวน 64 รูป

5) การตรวจสอบความถูกต้องและการทดสอบ (Validation and Testing): เมื่อแบบจำลองได้รับการฝึกฝนแล้ว จะมีการตรวจสอบความถูกต้องและทดสอบโดยใช้ชุดรูปภาพที่แยกต่างหากที่ไม่ได้ใช้ระหว่างการฝึกอบรม สิ่งนี้ช่วยในการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง การวัดประสิทธิภาพการแบ่งส่วนปลานิลด้วยวิธี Mean Average Precision (mAP) นำเสนอโดยเป็นค่าแสดงประสิทธิภาพในการตรวจหาวัตถุ และการจำแนกภาพ โดยจะวัดความแม่นยำของอัลกอริทึมในการตรวจหาวัตถุภายในภาพ (Lin, 2018) และความสามารถในการระบุตำแหน่งของวัตถุ การคำนวณค่า mAP จะเริ่มต้นด้วยการคำนวณ Average Precision (AP) สำหรับแต่ละคลาสวัตถุในชุดข้อมูล งานวิจัยนี้ได้กำหนดคลาสเพียงหนึ่งคลาสได้แก่ คลาสของปลานิล ซึ่ง AP เป็นตัววัดความแม่นยำแบบ tradeoff ระหว่าง precision และ recall คะแนน mAP จะอยู่ในช่วง 0 - 1 โดยคะแนน 1 จะหมายถึงการทำงานที่สมบูรณ์แบบที่สุดโดยทั่วไปแล้ว ค่า mAP ที่สูงกว่านั้น แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโมเดลตรวจจับวัตถุที่ดีขึ้นในแง่ความแม่นยำและความครอบคลุมในช่วงค่า Intersection over Union (IoU) ที่กว้างขึ้น โดยสรุปผลแล้ว มีค่า mAP ที่สูงขึ้นนั้นแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของโมเดลตรวจจับวัตถุที่ดีขึ้นในแง่ความแม่นยำและความครอบคลุมของการตรวจจับในช่วงค่า IoU ที่กว้างขึ้นเช่นกัน ประสิทธิภาพผลการเรียนรู้ของแบบจำลองที่เรียนรู้ด้วย วิธี Mask R-CNN และ วิธี YOLOv8 ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนรู้ของวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8 ด้วยค่า mAP

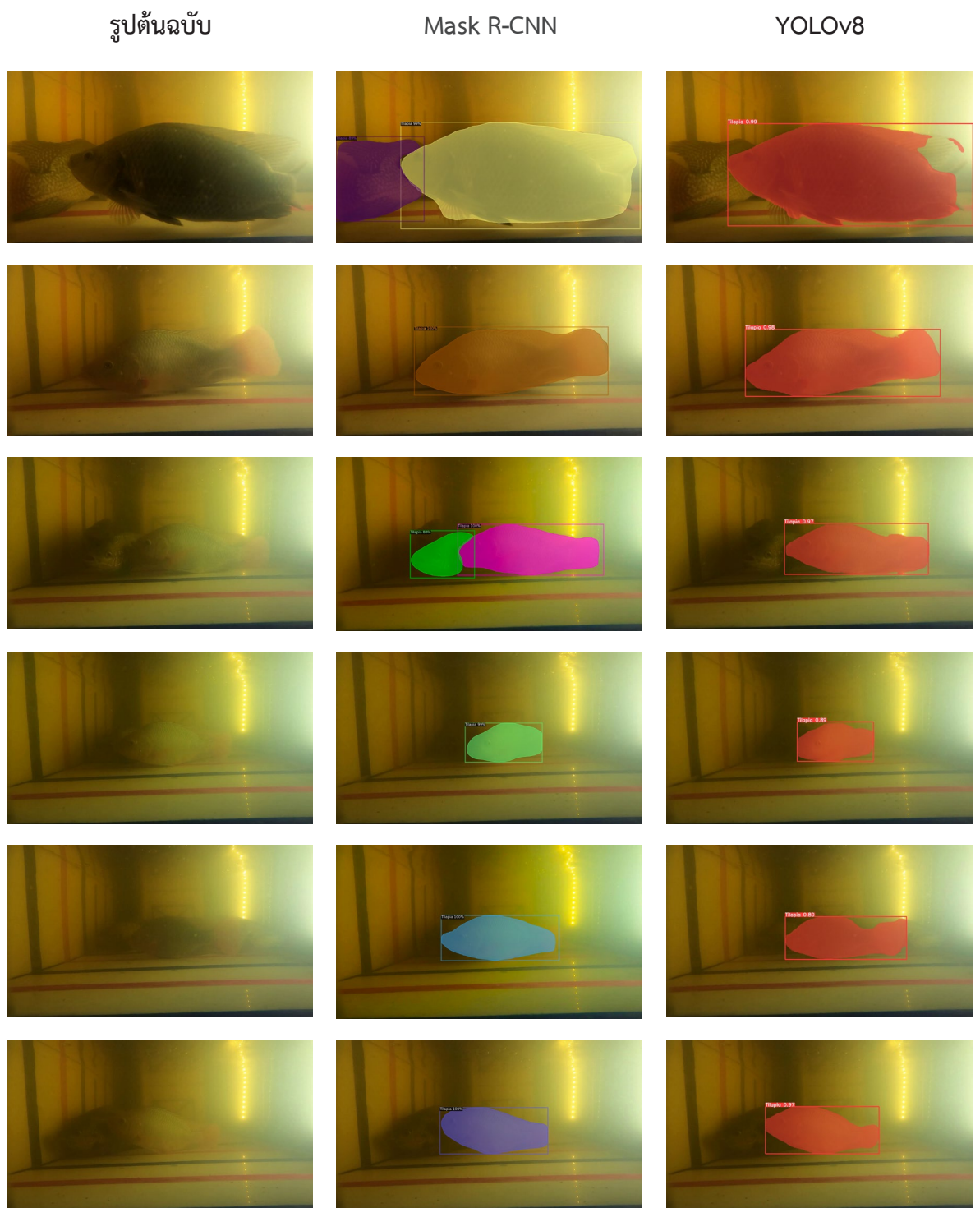
วิธี\ ค่า mAP	mAP50	mAP50-95	mAP
Mask R-CNN based Tilapia	0.94	0.73	0.84
YOLOv8 based Tilapia	0.995	0.77	0.88

แสดงค่า mAP50 (ค่าเฉลี่ยความแม่นยำเฉลี่ยที่ความถี่เกินที่ 50%) เป็นการวัดประสิทธิภาพของโมเดลตรวจจับวัตถุโดยวัดความแม่นยำเฉลี่ยในช่วงค่า IoU ที่ 50% โดยที่ IoU เป็นการวัดความซ้อนทับกันระหว่างกรอบสี่เหลี่ยมที่ทำนายได้กับกรอบสี่เหลี่ยมตามจริงของวัตถุ หากค่า IoU ถูกตั้งค่าไว้ที่ 50% หมายความว่ากรอบสี่เหลี่ยมที่ทำนายได้ถูกพิจารณาว่าเป็นการตรวจจับที่ถูกต้องถ้ามีการซ้อนทับกับกรอบสี่เหลี่ยมตามจริงอย่างน้อย 50% และ mAP50-95 เป็นการคำนวณค่าความแม่นยำเฉลี่ยสำหรับโมเดลตรวจจับวัตถุในช่วงค่า IoU หลายๆ ระดับตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.95 โดยมีขนาดขั้นตอนที่เท่ากับ 0.05 ช่วงค่า IoU กว้างขึ้นและเป็นตัวชี้วัดที่ครอบคลุมมากขึ้นสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของโมเดลตรวจจับวัตถุ มันช่วยให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้นว่าโมเดลทำงานได้ดีแค่ไหนในระดับการซ้อนทับกรอบสี่เหลี่ยมที่ทำนายได้และกรอบสี่เหลี่ยมตามจริง และสุดท้ายได้แก่ ค่า mAP เป็นค่าเฉลี่ยของค่า Average Precision (AP) ของทุกคลาสในโมเดล 2 mAP สามารถใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดล จากตารางที่ 3.1 แบบจำลองการแบ่งกลุ่มฟิสิกเซลด้วยวิธี YOLOv8 มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำสูงกว่าวิธี Mask R-CNN ทั้งแบบ mAP50 mAP50-95 และ mAP โดยมีประสิทธิภาพแม่นยำกว่าคิดเป็นร้อยละ 5.36 ประสิทธิภาพแบบจำลองการแบ่งส่วนภาพปลาชนิดด้วยวิธี YOLOv8 แสดงในรูปแบบเส้นโค้ง Precision-Recall (PR) เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Precision และ Recall สำหรับค่าเขตของการจัดหมวดหมู่ข้อมูลแบบไบนารีที่แตกต่างกัน ในที่นี้คือการจัดกลุ่มฟิสิกเซลปลาชนิดและฟิสิกเซลที่ไม่ใช่ปลาชนิด PR curve เป็นตัวชี้วัดความแม่นยำ (Precision) และความครอบคลุม (Recall) ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของโมเดลการจำแนก จากรูปที่ 3.1 แสดงพื้นที่ใต้กราฟ (Area Under the Curve: AUC) ที่ 0.988 แสดงว่าแบบจำลองการแบ่งกลุ่มฟิสิกเซลด้วยวิธี YOLOv8 มีความแม่นยำสูงในการระบุฟิสิกเซลของปลาชนิด



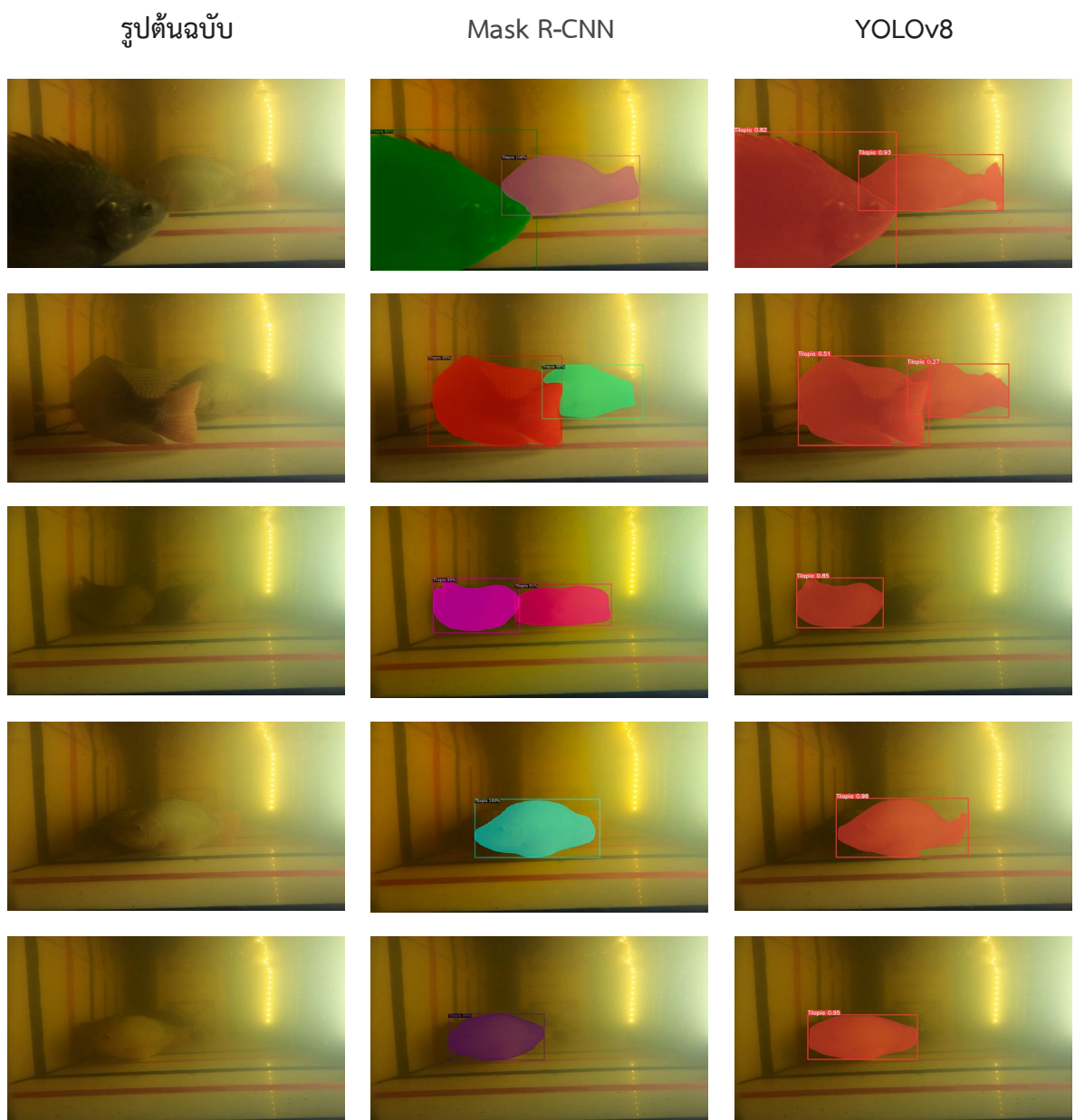
รูปที่ 3.1 เส้นโค้ง Precision-Recall (PR) เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Precision และ Recall ของแบบจำลองการแบ่งส่วนภาพปลานิลด้วยวิธี YOLOv8

การทดสอบ Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8 ทำการทดสอบกับรูปภาพปลานิลสำหรับทดสอบจำนวน 13 รูป ที่ได้จากการสุ่มเลือกรูปภาพจากชุดข้อมูลรูปภาพชุดรูปภาพทดสอบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มแรกภายในรูปภาพแสดงปลานิล 1 ตัวในลักษณะด้านข้างลำตัวอยู่ในแนวขวางขนานกับความกว้างของตู้ปลาในระยะห่างจากกล้องต่างๆ ผลการทดสอบแบบจำลองจากวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8 กับรูปภาพปลานิลกลุ่มที่หนึ่งและกลุ่มที่สอง แสดงรูปตัวอย่างในรูปที่ 3.2 และ 3.3 ตามลำดับ



รูปที่ 3.2 เปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มปลาของรูปปลาด้านข้างลำตัวขนาดกล้อง 1 ตัวในระยะต่างๆ ด้วยวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8

จากรูปที่ 3.2 ทั้งวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8 สามารถแบ่งกลุ่มฟักเซลปลานิลด้านข้าง ทั้งในกรณี
ที่ปลาอยู่ใกล้และอยู่ไกลได้ สำหรับกรณีที่ปลาอยู่ใกล้กล้องบันทึกภาพตัวปลาจะมีขนาดใหญ่ ดังแสดง
ในรูปแถวที่ 1 ถึงแถวที่ 3 กรณีนี้วิธี Mask R-CNN สามารถระบุฟักเซลตัวปลานิลได้สมบูรณ์ และ
สามารถระบุฟักเซลปลานิลตัวที่เห็นเพียงบางส่วนของลำตัวได้กว่าวิธี YOLOv8 สำหรับกรณีที่
ที่ปลาอยู่ไกลจากกล้อง ตัวปลาจะมีขนาดเล็กและไม่ชัดเจน นอกจากนี้ความขุ่นของน้ำยังส่งผลต่อ
ความชัดเจนของตัวปลา โดยเฉพาะบริเวณหางปลาที่มีสีอ่อนกว่าลำตัว ทำให้สังเกตเห็นได้ยากใน
ระยะไกล กรณีนี้วิธี YOLOv8 สามารถแบ่งกลุ่มปลานิลได้สมบูรณ์กว่าวิธี Mask R-CNN
ซึ่งไม่สามารถแบ่งกลุ่มบริเวณหางของปลาได้



รูปที่ 3.3 เปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มปลานิลของรูปภาพปลานิลในทิศทางและระยะต่างๆ ด้วยวิธี

Mask R-CNN และ YOLOv8



รูปที่ 3.3 เปรียบเทียบการแบ่งกลุ่มปลาในภาพปลาในทิศทางและระยะต่างๆ ด้วยวิธี Mask R-CNN และ YOLOv8 (ต่อ)

จากรูปที่ 3.3 จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการแบ่งปลาในทิศทางและระยะที่แตกต่างกันของทั้ง 2 วิธีให้ผลสอดคล้องกับผลที่ได้ในรูปภาพกลุ่มแรก

4. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

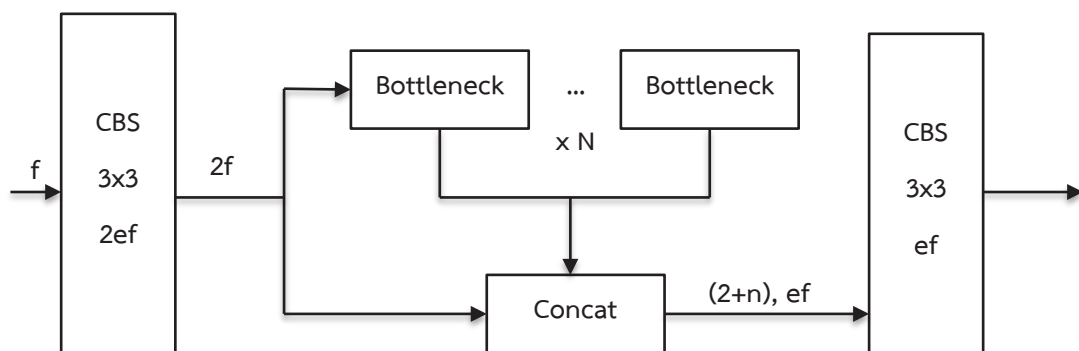
การระบุพิกเซลปลาจากรูปภาพปลาในน้ำ ขั้นตอนการแบ่งส่วนภาพปลาด้วยวิธี Mask R-CNN และวิธี YOLOv8 ทั้งสองวิธีมีโครงสร้างแบบ two-stage ซึ่งจะมีการตรวจจับ bounding boxes ของวัตถุ ก่อนทำการแบ่งกลุ่มพิกเซลตามอัลกอริทึมของแต่ละวิธี การสร้างแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation นั้นวิธี YOLOv8 มีโครงสร้างเบากว่าวิธี Mask R-CNN โดยมีจำนวน parameters และ GFLOPs น้อยกว่าวิธี Mask R-CNN ถึงร้อยละ 48.97 และ 54.57 ตามลำดับ ดังแสดงจำนวนตัวแปรของโครงสร้างโมเดลของทั้ง 2 วิธี ในตารางที่ 4.1 นอกจากนี้วิธี YOLOv8 ไม่มีขั้นตอนการสร้าง masks ระดับพิกเซลสำหรับแต่ละวัตถุ ทำให้ใช้เวลาในการ Training น้อยกว่าวิธี Mask R-CNN

ตารางที่ 4.1 จำนวนตัวแปรของโครงสร้างโมเดลของ วิธี Mask R-CNN และวิธี YOLOv8

วิธี\จำนวน	layers	parameters (ล้าน)	GFLOPs
Mask R-CNN	238	53.3	243
YOLOv8	331	27.2	110.4

จากชุดข้อมูลรูปภาพปลาจำนวน 136 รูป นำมาสร้างแบบจำลองการแบ่งส่วนภาพปลา วิธี YOLOv8 สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่า วิธี Mask R-CNN ด้วยปัจจัยสำคัญได้แก่ ฟังก์ชันในการทำ Feature Extraction ที่มีประสิทธิภาพด้วยวิธี C2f ทำให้แบบจำลองสามารถจดจำลักษณะเด่นของปลาได้ ในขณะที่วิธี Mask R-CNN ใช้วิธี convolution มาตรฐานร่วมกับการคำนวณค่า

Residual Node ซึ่งต้องการข้อมูลจำนวนมากในการเรียนรู้เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี YOLOv8 ได้พัฒนาโมดูล Convolution ขึ้นใหม่ ได้แก่ Cross-Stage Partial Network 2 Features (C2F) แทนโมดูล Cross-Stage Partial Network (C3) ในสถาปัตยกรรม YOLOv5 โดยโมดูล C2F เอาต์พุตทั้งหมดจากส่วน Bottleneck เพื่อสกัดคุณลักษณะที่มีความหมายมากขึ้นและเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับวัตถุของโมเดล



รูปที่ 4.1 โมดูล C2F ของ YOLOv8

หมายเหตุ จาก <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/189>

จากรูปที่ 4.1 CBS ประกอบด้วย 3 ชั้น ได้แก่ Conv, BatchNorm, SiLU ชั้น Convolutional Layer (Conv): ชั้นนี้ทำการดำเนินการ Convolution บนภาพนำเข้าหรือ Feature map ซึ่งเป็นเมทริกซ์ของตัวเลขและนำชุดของตัวกรองที่เรียนรู้ได้มาเพื่อสร้างชุดของ Output feature maps โดยตัวกรองถูกใช้เพื่อตรวจจับลักษณะต่างๆในภาพ เช่นขอบ เหลี่ยมมุม และลายเส้น โดย Output feature maps นี้จะนำไปใช้ต่อไปในการตรวจจับวัตถุ ชั้น Batch Normalization Layer (BatchNorm): ชั้นนี้ทำการปรับค่า Output ของ Convolutional layer โดยการลบค่าเฉลี่ยและหารด้วยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งจะช่วยให้เสถียรภาพกระบวนการเรียนรู้และปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่าย (Lofte, 2015) ชั้น Sigmoid Linear Unit (SiLU): ชั้นนี้นำฟังก์ชันการกระตุ้น SiLU มาใช้กับ Output ของชั้น Batch Normalization Layer เพื่อให้ได้ Output ที่ไม่เชิงเส้น ซึ่งจะช่วยให้ในการแก้ไขปัญหาของ "dead neurons" ซึ่งเกิดจากการใช้ฟังก์ชัน ReLU โดยชั้นนี้จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่ายได้ดีขึ้น (Elfwing, 2018) การใช้งาน CBS ในโครงสร้าง YOLO ช่วยปรับปรุงความแม่นยำและความเร็วในการตรวจจับวัตถุ ชั้น Conv จะตรวจจับลักษณะต่างๆในภาพ ชั้น BatchNorm จะช่วยเสถียรภาพกระบวนการเรียนรู้ และชั้น SiLU จะนำเสนอความไม่เชิงเส้นเข้าไปในเครือข่ายรวมกันเป็นชุดสร้างเสริมกันที่สามารถใช้สร้างเครือข่ายที่ซับซ้อนมากขึ้นได้

Bottleneck จะลดความละเอียดเชิงพื้นที่ (Spatial Resolution) ของ Feature map ของรูปภาพ เป็นการลดจำนวนข้อมูลในการประมวลผลส่งผลให้ YOLOv8 ทำงานได้อย่างรวดเร็ว ส่วน Bottleneck นี้ประกอบด้วยลำดับชั้นของ CNNs สามารถแสดงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$y = \sigma(W * x + b) \quad (1)$$

โดยตัวแปร x และตัวแปร y คือ Feature Map ที่รับเข้าเป็นอินพุตและผลลัพธ์ Feature Map ที่ได้จากฟังก์ชัน ตามลำดับ ตัวแปร W และ ตัวแปร b เป็นค่าถ่วงน้ำหนักของเทนเซอร์และค่าอคติของเทนเซอร์ ตัวแปร σ คือฟังก์ชัน Activation สุดท้ายเครื่องหมาย $*$ เป็นตัวดำเนินการ Convolution

นอกจากนี้ในส่วน Head เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดของโมเดล YOLOv8 โดยโมดูล Head ได้ถูกเปลี่ยนจากโครงสร้างการผูกติด (Anchor boxes) ของ YOLOv5 เดิมเป็นโครงสร้างการไม่ผูกติด (Anchor free) ในส่วน Head ของ YOLOv8 เป็นโมดูลที่ไม่มีแองค์เกอร์ (Anchor-Free) โมดูลจะทำการทำนายจุดศูนย์กลางของวัตถุโดยตรง แทนที่จะใช้การเปรียบเทียบกับระยะห่างจาก Anchor box การตรวจจับวัตถุโดยใช้วิธี Anchor-free นั้นจะไม่ใช้ Anchor boxes เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัตถุ แต่จะใช้ Convolutional Neural Network (CNN) เพื่อค้นหา object center และ object boundary โดยตรง การตรวจจับด้วยวิธี Anchor free จะช่วยลดจำนวนการทำนายกล่องซึ่งจะทำให้การดำเนินการ Non-Maximum Suppression (NMS) เร็วขึ้น ซึ่ง NMS ทำหน้าที่ลดความซ้อนทับของกรอบสี่เหลี่ยมที่พบในขั้นตอนการตรวจจับวัตถุ เพื่อให้ได้กรอบสี่เหลี่ยมที่ไม่ซ้อนทับและไม่ซ้ำกัน ซึ่งสามารถช่วยลดการตรวจจับวัตถุซ้ำซ้อนได้ โดยเริ่มจากการเลือกกรอบสี่เหลี่ยมที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุด (confidence score) จากนั้นตรวจสอบว่ากรอบสี่เหลี่ยมอื่นๆ ที่มีความซ้อนทับกับกรอบสี่เหลี่ยมที่เลือกนั้นเกินกำหนดหรือไม่ และลบกรอบสี่เหลี่ยมที่ซ้อนทับออกไปจนกว่าจะเหลือกรอบสี่เหลี่ยมที่ไม่ซ้ำกัน ซึ่งจะช่วยลด false positive และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับวัตถุได้

ปัจจัยที่ 2 ที่ทำให้ YOLOv8 มีความแม่นยำสูงกว่า Mask R-CNN ได้แก่ การใช้ Focal Loss ซึ่งฟังก์ชันนี้คำนวณค่าความน่าจะเป็นของพิกเซลของแต่ละกลุ่มและกำหนดให้อยู่ในกลุ่มที่เหมาะสมที่สุดตามค่าถ่วงน้ำหนักจากการเรียนรู้ข้อมูลรูปภาพ ในขณะที่ Mask R-CNN ใช้การสร้างตัวกรองแบบไบนารี (Binary mask) สำหรับการแบ่งกลุ่มพิกเซล ส่งผลให้บริเวณทางปลาที่มีความขุ่นมัว Mask ไม่สามารถแยกออกได้ ฟังก์ชันการสูญเสียใหม่ (Loss Function) ของวิธี YOLOv8 ใช้ฟังก์ชัน Focal Loss สำหรับคำนวณค่าการสูญเสีย ฟังก์ชัน Focal Loss นี้สามารถเรียนรู้ชุดข้อมูลรูปภาพที่ไม่สมดุลได้ (Imbalance image dataset) โดยจะให้ค่าถ่วงน้ำหนักกับตัวอย่างยากๆ มากขึ้น และลดอิทธิพลของตัวอย่างง่ายๆ การคำนวณค่า Focal Loss แสดงในสมการที่ (2)

$$LL(p_t) = -(1 - p_t)^\gamma * \log(p_t) \quad (2)$$

โดยตัวแปร p_t คือความน่าจะเป็นที่ทำนายได้ว่าเป็นคลาสจริง ๆ ซึ่งอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ส่วน γ เป็นพารามิเตอร์ที่สามารถปรับได้เพื่อควบคุมการลดน้ำหนัก โดยเมื่อ γ ถูกกำหนดเป็น 0 แล้ว Focal Loss จะเทียบเท่ากับค่า Cross-entropy loss มาตรฐาน แต่เมื่อเพิ่ม γ ขึ้น ค่าถ่วงน้ำหนักของตัวอย่างที่ง่ายจะลดลง เพื่อให้ความสำคัญกับตัวอย่างที่ยาก ดังนั้น Focal Loss จะกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักต่ำกว่าให้กับตัวอย่างที่ง่าย ๆ หากมีปัจจัยเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่า p_t ลดลงแสดงว่าตัวอย่างนั้นจะเป็นตัวอย่างที่ยากในการจำแนก โดยการลดค่าถ่วงน้ำหนักตัวอย่างที่ง่าย Focal Loss สามารถจัดการความไม่สมดุลของคลาสได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงความแม่นยำของโมเดลในตัวอย่างที่ยาก และทำให้การตรวจจับวัตถุมีความถูกต้องยิ่งขึ้น

5. สรุปผล

บทความวิจัยนี้ได้นำเสนอ การสร้างแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation เพื่อแบ่งกลุ่มพิกเซลปลาในน้ำ ด้วยวิธี YOLOv8 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) สร้างชุดรูปภาพปลาในน้ำโดยใช้กล้อง GoPro Hero 8 พร้อมเคสกันน้ำ ได้ชุดรูปภาพปลาในน้ำที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 136 รูป 2) การทำ Image Annotation ของชุดรูปภาพปลาทั้งหมดสำหรับวิธี YOLOv8 และวิธี Mask R-CNN 3) การฝึกฝนแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธี Deep Transfer Learning เป็นการนำโมเดลที่ผ่านการฝึกฝนเบื้องต้นมาทำการฝึกฝนต่อ วิธีการนี้ช่วยลดระยะเวลาในการเรียนรู้ของแบบจำลอง จากการทดลอง YOLOv8 ใช้จำนวนรอบในการฝึกฝนเพียง 137 รอบ และขั้นตอนสุดท้าย 4) การทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation ที่สร้างขึ้นด้วยวิธี YOLOv8 และ Mask R-CNN พบว่า YOLOv8 มีความแม่นยำในการแบ่งส่วนภาพปลาในน้ำ ทั้งระยะใกล้และไกลได้ดีกว่า Mask R-CNN ถึงร้อยละ 6 ของค่า mAP

วิธีการการสร้างแบบจำลอง Tilapia Image Segmentation ด้วยวิธี YOLOv8 เป็นการระบุพิกเซลของปลาในน้ำที่อยู่ในน้ำขุ่น มีจุดเด่นดังต่อไปนี้ 1) วิธีการที่นำเสนอเพื่อระบุพิกเซลของปลาในน้ำจากรูปภาพที่มีความขุ่นของน้ำและความไม่ชัดเจนของตัวปลาเนื่องจากการเคลื่อนไหวของปลา วิธีการนี้ไม่มีกระบวนการปรับปรุงคุณภาพของรูปภาพให้ชัดเจนจึงลดความซับซ้อนในการพัฒนา แต่ยังสามารถระบุพิกเซลของปลาในน้ำได้อย่างแม่นยำ 2) วิธีการที่นำเสนอใช้ชุดรูปภาพปลาขนาดเล็กทำให้ลดต้นทุนการจัดเตรียมข้อมูลและ ลดระยะเวลาการฝึกฝนเรียนรู้ของแบบจำลอง และ 3) อุปกรณ์สำหรับบันทึกภาพปลาในน้ำเป็นอุปกรณ์ที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไปการติดตั้งไม่ซับซ้อน

แนวทางการพัฒนาต่อยอด จาก Tilapia Image Segmentation การแบ่งกลุ่มพิกเซลเพื่อระบุขนาดตัวปลาในน้ำได้แล้ว จากนั้นนำข้อมูลจำนวนพิกเซลที่ได้มาใช้สำหรับคำนวณน้ำหนักของปลาในน้ำแต่ละตัว เพื่อใช้สำหรับติดตามการเจริญเติบโต และเป็นข้อมูลสำหรับการให้อาหารอย่างเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากสำนักงานวิทยาศาสตร์วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทช.) ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคจากศูนย์วิจัยเทคโนโลยีพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มสถิติการประมง กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง. (2565). **ประมาณการผลผลิตและมูลค่าสัตว์น้ำจากการประมงของประเทศไทย พ.ศ. 2565 - 2568**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20230322114403_1_file.pdf
- Cheng, R., Zhang, C., Xu, Q., Liu, G., Song, Y., Yuan, X., & Sun, J. (2020). **Underwater Fish Body Length Estimation Based on Binocular Image Processing**. Information, 11, 476. doi: 10.3390/info11100476
- Elfwing, S., Uchibe, E., & Doya, K. (2018). **Sigmoid-weighted linear units for neural network function approximation in reinforcement learning**. Neural Networks, 107, 3-11.
- Hong Khai, T.; Abdullah, S.N.H.S.; Hasan, M.K.; Tarmizi, A. **Underwater Fish Detection and Counting Using Mask Regional Convolutional Neural Network**. Water 2022, 14, 222.
- Huang, A., Jiang, L., Zhang, J., & Wang, Q. (2022). **Attention-VGG16-UNet: a novel deep learning approach for automatic segmentation of the median nerve in ultrasound images**. Quantitative Imaging In Medicine And Surgery, 12(6), 3138-3150.
- Li, J., Chen, L., Shen, J., Xiao, X., Liu, X., Sun, X., Wang, X., & Li, D. (2023). **Improved neural network with spatial pyramid pooling and online datasets preprocessing for underwater target detection based on side scan sonar imagery**. Remote Sensing, 15(2), 440.
- Lin, T.-Y., Goyal, P., Girshick, R., He, K., & Dollár, P. (2017). **Focal Loss for Dense Object Detection**. In 2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV) (pp. 2999-3007). Venice, Italy: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.324>.

- Lofe, S., & Szegedy, C. (2015). **Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing Internal Covariate Shift**. Proceedings of the 32nd International Conference on Machine Learning (pp. 37:448-456). Available from <https://proceedings.mlr.press/v37/loff15.html>.
- Tengtrairat, N.; Woo, W.L.; Parathai, P.; Rinchumphu, D.; Chaichana, C. **Non-Intrusive Fish Weight Estimation in Turbid Water Using Deep Learning and Regression Models**. Sensors 2022, 22, 5161.
- Wageeh, Y., Mohamed, H.ED., Fadl, A., El-Sayed, H.M., & El-Mahdy, M. (2021). **YOLO fish detection with Euclidean tracking in fish farms**. Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 12, 5-12.
- Ultralytics. (2023). **Brief summary of YOLOv8 model structure**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://github.com/ultralytics/ultralytics/issues/189>.

Received: 13 ก.ค. 2566 Revised: 30 ส.ค. 2566 Accepted: 4 ก.ย. 2566

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
The Development of Management Information System
for Internships: A Case Study of Information and
Communication Technology Major

รัตนา ลิ้มงามารัตน์^{1*} เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม¹ พรทิพย์ เหลียวตระกูล¹
และณัฐธมน หีบจันทร์กริ¹
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา¹

Rattana Leerunghavarat^{1*}, Peanthip Srisutam¹,
Pornthip Liewtrakul¹ and Nattamol Heebjankri¹
Information and Communication Technology Major, Faculty of
Science and Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat
University¹

*Corresponding author: rattan.le@bsru.ac.th

Abstract

The objectives of this research were to 1) to develop an information system for managing professional internships, a case study of Information and Communication Technology Major; 2) to determine the quality of the developed information system for professional internship management and 3) to study the

satisfaction of users with the information system for professional internships. The information system operates as a web application, developed using PHP language and the MySQL database management system. The sample population consisted of two groups: three experts in information system development and thirty users of the system by simple random sampling. The research utilized task management information systems, the System Efficiency Assessment Form, and the User Satisfaction Assessment Form as research tools. The statistical analysis employed mean and standard deviation calculations. The user rights were categorized into three groups: system administrators, advisors, and students. The system consisted of four subsystems, which included user data management, student information management, training experience data management, and report generation. The evaluation of the system's by experts resulted in the highest level of satisfaction ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.60), and the overall satisfaction of system users was found to be at a high level ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.53).

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ภาควิชา ศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2) เพื่อหาคุณภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การทำงานของระบบอยู่ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 3 คน และกลุ่มผู้ใช้งานระบบโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่พัฒนาขึ้น แบ่งสิทธิ์การทำงานของผู้ใช้เป็น 3 กลุ่ม คือ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษา ประกอบด้วยระบบงานย่อย 4 ระบบ คือ การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน การจัดการข้อมูลนักศึกษา การจัดการข้อมูลการฝึกประสบการณ์ และการจัดทำรายงาน ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.60) และผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.53)

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ, การจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

1. บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกได้มีการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ดิจิทัล ตั้งแต่มีการใช้อินเทอร์เน็ต โลกของเราก็มีการพัฒนาและเติบโตแบบก้าวกระโดด ทั่วโลกสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้มากขึ้น สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งการทำกิจกรรมต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตได้แทรกซึมเข้ามาอยู่ในชีวิตประจำวัน ทั้งภาครัฐ ภาคธุรกิจ ต้องมีการปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต้องมีความเข้าใจ และติดตาม

พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของประชาชน หรือผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป ปัจจุบัน ภาครัฐก็ได้มีการผลักดันนโยบายเศรษฐกิจดิจิทัลให้เกิดขึ้นอย่างเต็มรูปแบบ โดยแนวคิดหลักคือ การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้าไปเสริมศักยภาพของทุกภาคส่วนไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชน (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2565) องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนต้องมีการปรับกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว โดยมีการขับเคลื่อนให้เกิดกระบวนการสื่อสารข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร ในรูปแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามาทดแทนการบริหารจัดการข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ด้วยการนำระบบสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการดำเนินงานขององค์กร อาทิเช่น ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการ (Management Information System) เป็นต้น เป้าหมาย คือ การใช้ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี เพื่อการบริหารจัดการข้อมูล เพื่อนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ภายใต้กระแสความเปลี่ยนแปลง และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (S.Yu. Eroshkina, N.A. Kamenevaa, D.V. Kovkovb, and A.I. Sukhorukova, 2017)

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ในชั้นปีสุดท้ายของสาขาวิชาได้กำหนดให้นักศึกษาทำการฝึกประสบการณ์วิชาชีพก่อนจบการศึกษา ซึ่งการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีขั้นตอนดังนี้ นักศึกษาต้องกรอกข้อมูลต่าง ๆ ของสถานประกอบการที่นักศึกษาต้องการจะเข้าฝึกประสบการณ์ลงในกระดาษ แล้วนำเอกสารฉบับนั้นไปยื่นอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติการฝึกประสบการณ์ เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาอนุมัตินักศึกษานำเอกสารไปให้ผู้ดูแลควบคุมการฝึกประสบการณ์ออกหนังสือทางราชการ และ

นักศึกษานำหนังสือทางราชการไปยังสถานประกอบการ จากขั้นตอนดังกล่าว การบริหารจัดการยังขาดการจัดเก็บข้อมูลที่ดี ส่งผลให้เกิดปัญหาในการบริหารจัดการข้อมูล เกิดความล่าช้าในการติดตามเอกสาร และการไม่ได้เก็บข้อมูลของสถานประกอบการ จึงมีแนวคิดการทำเหมืองข้อมูลจากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้ได้

จากหลักการ เหตุผล และปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาในการบริหารจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กรณีศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ที่สามารถบริหารจัดการเกี่ยวกับกระบวนการขอฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่กระบวนการขอฝึกให้นักศึกษากรอกข้อมูลผ่านระบบ อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถอนุมัติการขอฝึกประสบการณ์ผ่านระบบ และผู้ดูแลควบคุมการฝึกจัดทำเอกสารผ่านระบบ นักศึกษาสามารถติดตามสถานะของเอกสารผ่านระบบได้ ตลอดจนการเก็บข้อมูลของสถานประกอบการ การจัดเก็บไฟล์รูปเล่มบัณฑิตนิพนธ์ฝึกประสบการณ์ในรูปแบบดิจิทัลสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่ทุกเวลา และลดปัญหาข้อมูลสูญหายและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บเอกสาร (ประพัฒน์ อธิปัญพงษ์, 2562) รวมถึงเป็นแหล่งความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อเผยแพร่แก่นักศึกษา และผู้สนใจด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ
- 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร ได้แก่ อาจารย์และนักศึกษาของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 62 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์และนักศึกษาของสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบวนการจัดทำบัณฑิตนิพนธ์ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1) แบบประเมินคุณภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สำหรับผู้ใช้งานระบบ

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินคุณภาพ และผลการประเมินความพึงพอใจของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

3.4 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ที่พัฒนาขึ้นเป็นเว็บแอปพลิเคชันทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกขอบเขตออกเป็น 4 ระบบ ได้แก่

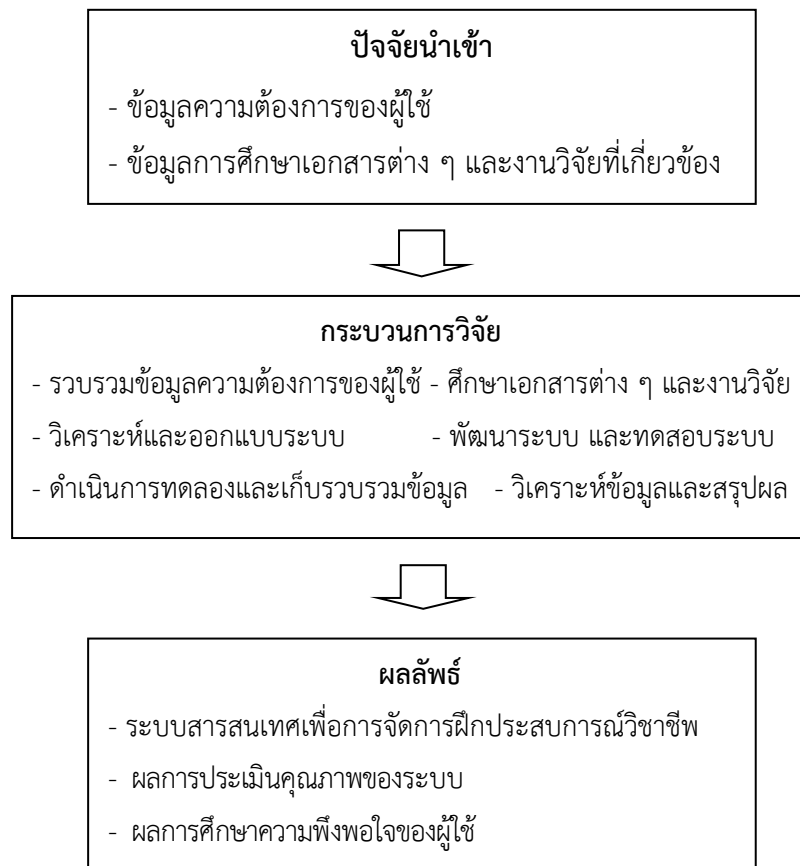
1) การจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน สามารถ ตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้ระบบกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน และบันทึกข้อมูลผู้ใช้ระบบ

2) การจัดการข้อมูลนักศึกษา สามารถ จัดการข้อมูลนักศึกษา กำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน กรอกข้อมูลนักศึกษาขอฝึกประสบการณ์ และบันทึกข้อมูลสถานประกอบการ

3) การจัดการข้อมูลการฝึกประสบการณ์ สามารถ ตรวจสอบการขอฝึกประสบการณ์ ออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ ออกหนังสือส่งตัว และจัดอาจารย์นิเทศ

4) จัดทำรายงาน สามารถ รายงานข้อมูลสถานประกอบการ รายงานการจัดอาจารย์นิเทศ รายงานการขอฝึกประสบการณ์ รายงานข้อมูลนักศึกษา

4. กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากรูปที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความต้องการของอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ดูแลควบคุมการฝึกประสบการณ์ นักศึกษา นำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อหาขั้นตอนการทำงาน ปัญหาที่พบ จากนั้นทำการศึกษาเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อนำมาพัฒนาระบบให้ทันต่อเทคโนโลยี หลังจากพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ทำการทดสอบระบบ เพื่อหาข้อผิดพลาด และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญได้

ทดสอบระบบอีกครั้ง เมื่อแก้ไขตามคำแนะนำเรียบร้อยแล้ว ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มนักศึกษาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 รวบรวมความต้องการจากผู้ใช้งานระบบ

ผู้พัฒนาระบบรวบรวมความต้องการ โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ และเทคนิคการสังเกตขั้นตอนการขอฝึกประสบการณ์วิชาชีพ สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในปัญหา ความต้องการ รวมถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ โดยข้อมูลที่ได้จะ นำมาเป็นข้อมูลประกอบในการดำเนินงาน และการตัดสินใจในการพัฒนา ระบบ ได้แบ่งการทำงานเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มผู้ดูแลระบบ เข้าสู่ระบบด้วยการ Login สามารถ ดู รายงานต่าง ๆ ที่มีในระบบ กำหนดสิทธิการใช้งานให้กับผู้ใช้งานระบบ ออก หนังสือขอความอนุเคราะห์ ออกหนังสือส่งตัว และจัดอาจารย์นิเทศ

2) กลุ่มอาจารย์ เข้าสู่ระบบด้วยการ Login สามารถ ดู รายงาน ต่าง ๆ ที่มีในระบบ ค้นหาข้อมูลนักศึกษา และอนุมัติการขอฝึกประสบการณ์

3) กลุ่มนักศึกษา เข้าสู่ระบบด้วยการ Login สามารถ กรอก ข้อมูลการขอฝึกประสบการณ์ ค้นหาข้อมูลสถานประกอบการ และการ ติดตามเอกสาร

5.2 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูล

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการขอฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมทั้งแบบฟอร์มต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอนการดำเนินงานของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ รูปแบบการจัดทำเล่มบัณฑิตนิพนธ์ฝึกประสบการณ์ หมายถึง การเขียนรายงานที่สมบูรณ์ ที่ได้จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ มีการนำเสนออย่างเป็นระบบตามระเบียบแบบแผนที่กำหนด และมีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าต่ออาจารย์นิเทศและรุ่นน้อง เพื่อให้สำเร็จหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อกำหนดเป็นข้อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements) ใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อกำหนดกระบวนการทำงาน และออกแบบฐานข้อมูลประกอบการพัฒนาระบบต่อไป

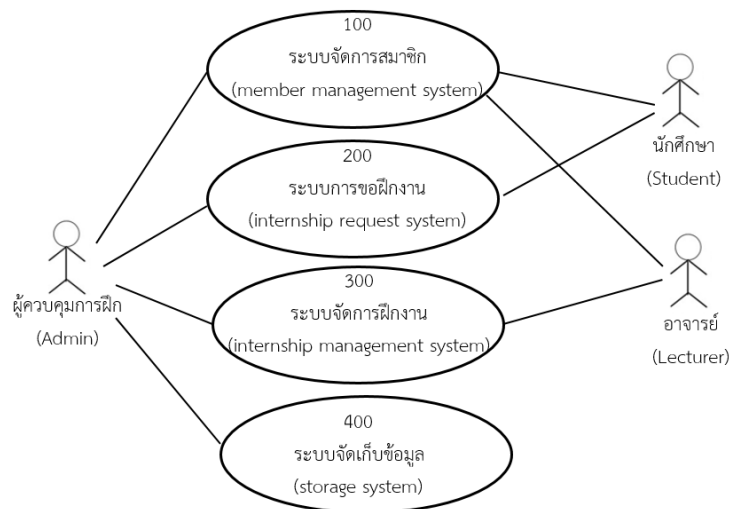
2) ศึกษากระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ ตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่มีกระบวนการตามลำดับ เริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบ การทดสอบระบบ การติดตั้งและการบำรุงรักษา ซึ่งขั้นตอนในแต่ละช่วงจะสืบเนื่องกัน จากขั้นตอนหนึ่งสู่อีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับเหมือนสายน้ำตก และสามารถย้อนกลับไปปรับปรุงขั้นตอนก่อนหน้าได้ตามลำดับ (วศิน พิพิธ, 2561)

3) ศึกษาขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล ได้ทำการศึกษาระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Management) พัฒนาโดยบริษัท MYSQL AB ใช้ภาษาเอสคิวแอล (SQL) เป็นภาษาในการสื่อสาร รองรับระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย เหมาะกับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ สามารถทำงานร่วมกับภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เพื่อบริหารจัดการข้อมูลของระบบงานต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาโปรแกรม

เช่น ภาษา PHP ภาษา Python เป็นต้น MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่นิยมใช้งาน และระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) หมายถึง ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล ที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานฐานข้อมูล เช่น การสร้างฐานข้อมูล การสร้างตารางจัดเก็บข้อมูล การบริหารจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น การเพิ่ม การลบ การแก้ไข และเรียกดูข้อมูล เป็นต้น โดยโปรแกรมจะมีเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในการกระทำกับข้อมูลดัง ซึ่งโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้งานฐานข้อมูลหรือโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้น เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล

5.3 การวิเคราะห์ระบบ

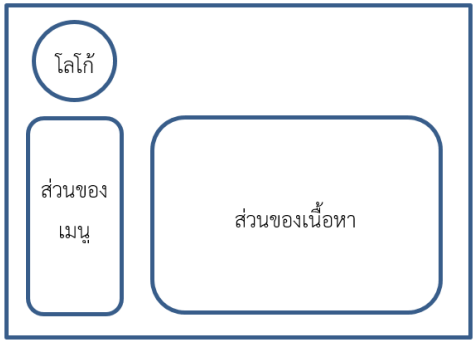
เป็นการความต้องการของผู้ใช้ (User Requirement) ที่ชัดเจนแล้ว มาเป็นแนวทางในการกำหนดความต้องการของระบบใหม่ โดยใช้ยูสเคสไดอะแกรม ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝกประสบการณ์วิชาชีพ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ยูสเคสไดอะแกรมระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์
วิชาชีพ ภาควิชา ศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

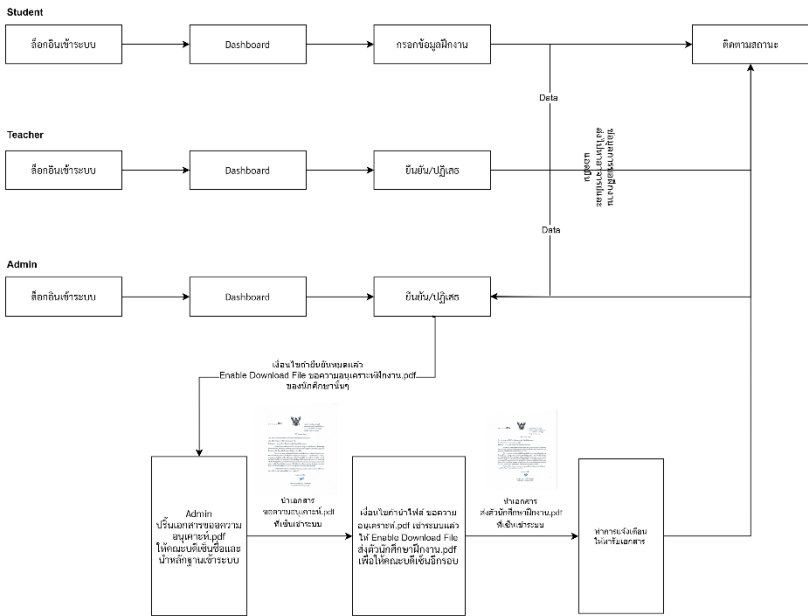
5.4 การออกแบบระบบ เมื่อกำหนดความต้องการของแต่ละส่วนแล้ว
ต่อมาดำเนินการออกแบบเว็บไซต์ และออกแบบฐานข้อมูล ขั้นตอนการ
ดำเนินงานดังนี้

1) ออกแบบส่วนประกอบของเว็บเพจ สามารถแบ่งออกเป็น 2
ส่วน คือ ส่วนที่ประกอบด้วยเมนูต่าง ๆ และส่วนเนื้อหา (Content) เป็นส่วน
ตรงกลางจอภาพ ซึ่งเป็นส่วนในการแสดงรูปภาพหรือเนื้อหา ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของเว็บไซต์

2) Flowchart ขั้นตอนแสดงการใช้งานในระบบ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แผนผังระบบงาน

3) ออกแบบฐานข้อมูล โดยการออกแบบอีอาร์ไดอะแกรม (ER-Diagram) เป็นไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์กันระหว่างเอนทิตี เพื่อให้เข้าใจการติดต่อภายในระบบภายในง่ายขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 6 ตาราง คือ 1) ตาราง

student เก็บข้อมูลนักศึกษา 2) ตาราง teacher เก็บข้อมูลอาจารย์ทั้งหมด 3) ตาราง data form เก็บข้อมูลการกรอกขอฝึกประสบการณ์ 4) ตาราง step เก็บข้อมูลกระบวนการ 5) ตาราง admin เก็บข้อมูลผู้ใช้ระบบทั้งหมด 6) ตาราง pdf เก็บข้อมูลไฟล์เอกสารต่าง ๆ

5.5 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ใช้ภาษา HTML, PHP ในการพัฒนาและใช้โปรแกรม Sublime Text 3 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ส่วนสร้างฐานข้อมูลด้วย MySQL

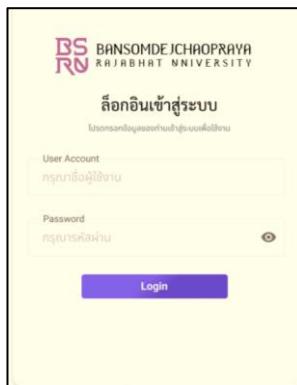
5.6 การทดสอบระบบ ใช้วิธีการทดสอบระบบแบบ Black Box Testing ผู้พัฒนาเป็นผู้ทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาด และสิ่งที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม เมื่อทำการทดสอบเสร็จสิ้น ดำเนินการแก้ไขระบบ ตามข้อผิดพลาดที่ตรวจพบเพื่อให้ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง หลังจากนั้นได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 3 คน ทำการทดสอบระบบเพื่อหาข้อผิดพลาด และสิ่งที่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม

5.7 การติดตั้งระบบแบบขนาน (Parallel Conversation) คือ การที่ระบบงานเก่ายังคงปฏิบัติงานอยู่แต่ระบบใหม่ก็เริ่มต้นทำงานพร้อม ๆ กัน เพราะทำให้อัตราความเสี่ยงของการหยุดชะงักของงานลดน้อยลง เมื่อผลลัพธ์ได้รับการตรวจสอบแล้วว่าถูกต้องในช่วงเวลาหนึ่ง และใช้งานจริง

6. ผลการวิจัย

6.1 ผลจากการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วยกระบวนการทำงานที่แบ่งตามขอบเขตของผู้ใช้ 3 กลุ่ม

ประกอบด้วย ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ที่ปรึกษา และนักศึกษา เมื่อเข้าสู่ระบบผ่านทางโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ จะพบหน้าจอหลักของระบบ เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ประกอบด้วย แถบเมนูต่าง ๆ และเมนูการเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 หน้าเข้าสู่ระบบของระบบสารสนเทศ

กลุ่มที่ 1 ผู้ดูแลระบบ จะดูแล และจัดการของระบบต่าง ๆ ภายในระบบ ประกอบด้วย ดูรายชื่อนักศึกษาที่มียื่นเรื่องเข้ามาในระบบ อนุมัติการขอเรื่อง กำหนดสิทธิ์ในการใช้งานของผู้ใช้ระบบ ออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ ออกหนังสือส่งตัว และจัดอาจารย์นิเทศ เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้งานทุกคนจะมีการล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานตามสิทธิ์ที่ได้รับของผู้ใช้งาน ตามที่ผู้ดูแลระบบได้ให้สิทธิ์ ดังรูปที่ 6



RS BINSONDECHONPRATHAI UNIVERSITY

ดร. ศุภรัตน์ ธรรมรัตน์

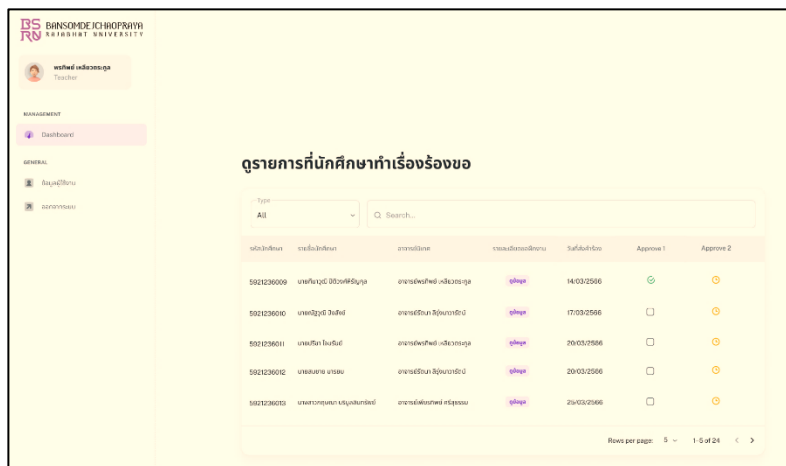
ดูรายการที่นักศึกษาทำเรื่องร้องขอ

ชื่อ	สถานะ	ประเภท	วันที่ได้รับ	Approve 1	Approve 2	สถานะการอนุมัติ	สถานะการอนุมัติ	สถานะการอนุมัติ
5921236009	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	14/03/2566	☒	☒	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236010	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	17/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236011	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236012	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236013	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	25/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236009	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	14/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236010	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	17/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236011	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236012	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236013	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	25/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236009	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	14/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ
5921236010	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	17/03/2566	☐	☐	อนุมัติ	อนุมัติ	อนุมัติ

Rows per page: 12 1-5 of 24

รูปที่ 6 ส่วนหน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ

กลุ่มที่ 2 อาจารย์ หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว ประกอบด้วยกระบวนการทำงาน ประกอบด้วย แก้ไขข้อมูลส่วนตัว ตรวจสอบการขอฝึกประสบการณ์ ยืนยันการขอฝึกประสบการณ์ และการดูรายงาน ดังรูปที่ 7



RS BINSONDECHONPRATHAI UNIVERSITY

ดร. ศุภรัตน์ ธรรมรัตน์

ดูรายการที่นักศึกษาทำเรื่องร้องขอ

ชื่อ	สถานะ	ประเภท	วันที่ได้รับ	Approve 1	Approve 2
5921236009	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	14/03/2566	☒	☐
5921236010	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	17/03/2566	☐	☐
5921236011	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐
5921236012	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	20/03/2566	☐	☐
5921236013	นางสาวศุภรัตน์ ธรรมรัตน์	ขอพักการเรียน	25/03/2566	☐	☐

Rows per page: 5 1-5 of 24

รูปที่ 7 หน้าจอหลักของอาจารย์นิเทศ

กลุ่มที่ 3 นักศึกษา หลังจากเข้าสู่ระบบแล้ว นักศึกษาสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว กรอกข้อมูลการขอฝึกประสบการณ์ ดาวน์โหลดเอกสาร และรับการแจ้งเตือนสถานะกระบวนการยื่นเอกสาร ดังรูปที่ 8

รูปที่ 8 หน้าจอหลักของนักศึกษา

6.2 ผลจากการประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพทางด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งข้อคำถามผ่านการวิเคราะห์ IOC ใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยมาตรอันดับเชิงคุณภาพและมาตรอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ผลการประเมินคุณภาพของระบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านการออกแบบการนำเข้าข้อมูล	4.47	0.64	มาก
2. ด้านการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ	4.53	0.64	มากที่สุด
3. ด้านการออกแบบการแสดงผลข้อมูล	4.40	0.63	มาก
4. ด้านการออกแบบฐานข้อมูล	4.27	0.59	มาก
5. ด้านการใช้งานแอปพลิเคชัน	4.47	0.52	มาก
รวม	4.68	0.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า คุณภาพของระบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.60) ด้านที่ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ด้านการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.64) ส่วนด้านที่ผู้เชี่ยวชาญมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบฐานข้อมูล ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.59)

6.3 ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยมาตรอันดับเชิงคุณภาพและมาตรอันดับเชิงปริมาณ 5 ระดับ ผลการประเมิน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบทุกด้าน

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ	4.12	0.68	มาก
2. ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.19	0.49	มาก
3. ด้านความสะดวก สวยงาม	4.22	0.53	มาก
4. ด้านเนื้อหา	4.26	0.44	มาก
รวม	4.20	0.53	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบในทุกด้าน จากกลุ่มผู้ใช้งานระบบ พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้นในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.53) ด้านที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.44) ส่วนด้านที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบ ($\bar{X} = 4.12$, S.D. = 0.68)

7. สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กรณีศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มีลักษณะการใช้งานในรูปแบบเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์ออกแบบระบบตามทฤษฎีการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML) และพัฒนาระบบตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ทำให้การพัฒนาระบบได้ผลลัพธ์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

และมีประสิทธิภาพการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา สี่รุ่งนาวา รัตน์ และดวงกมล โพธิ์นาค (2559) ได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบสนับสนุนการควบคุมน้ำหนักโดยใช้การช่วยเหลืออาหารผ่านเว็บไซต์ และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือ ระบบที่พัฒนามีลักษณะเป็นเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) พัฒนาระบบตามแนวทางของวงจรการพัฒนาระบบ Water Fall Model พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP และออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานด้วยโปรแกรม Appserv และใช้ MySQL สำหรับจัดการฐานข้อมูล ทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา สี่รุ่งนาวา รัตน์ และคณะ (2562) ได้ทำการศึกษาพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเชิงพื้นที่ตามเกณฑ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้วยเทคนิคทางด้านเหมืองข้อมูล ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์และออกแบบระบบตามทฤษฎีการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (Unified modeling language) และพัฒนาระบบตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System development life cycle) ทำให้เห็นว่าการวิเคราะห์ออกแบบระบบตามทฤษฎีการวิเคราะห์ออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language : UML) และพัฒนาระบบตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามขั้นตอนการทำงาน

7.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยภาพรวม พบว่า ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.60) แสดงให้เห็นว่าระบบมีกระบวนการตามขั้นตอนเป็นระบบ มีการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ มีการจัดวางองค์ประกอบภายในหน้าจอเหมาะสม โดยภาพรวมของเว็บไซต์เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม และคณะ (2565) ที่ทำการประเมินประสิทธิภาพและการศึกษา

ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานบัณฑิตนิพนธ์ ที่กล่าวไว้ว่าประสิทธิภาพของระบบในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าระบบมีความสะดวกรวดเร็วในการค้นหาติดตามบัณฑิตนิพนธ์ มีการควบคุมให้ใช้งานตรมสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ มีการจัดวางองค์ประกอบภายในหน้าจอ การใช้รูปแบบ ขนาด และสีตัวอักษรชัดเจนเหมาะสมต่อการอ่าน โดยภาพรวมของเว็บไซต์เป็นที่น่าสนใจ ทำให้เห็นว่าการจัดวางองค์ประกอบภายในหน้าจอที่เหมาะสมทำให้ระบบที่พัฒนาออกมามีประสิทธิภาพในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

7.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบในทุกด้าน จากกลุ่มผู้ใช้งานระบบ พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบที่พัฒนาขึ้นในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.53) แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีการดำเนินงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ มีกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรัตน สิริสุนาวรัตน์ และคณะ ที่ทำการพัฒนาระบบการพัฒนาระบบแนะนำสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเชิงพื้นที่ตามความถนัดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ที่กล่าวไว้ว่าผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถตอบสนองการใช้งานของผู้ใช้งานได้ครอบคลุม สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการหาสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพให้เหมาะสมกับความถนัดของนักศึกษา และยังมีแผนที่ให้ช่วยมองเห็นสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ และนำทางไปยังสถานที่ดังกล่าวเพื่อการเดินทางได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีการดำเนินงานได้ตามฟังก์ชันงานของระบบ มีกระบวนการ/ขั้นตอนการใช้งานระบบออกแบบให้ใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อนสอดคล้องกัน

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่อนุมัติทุนวิจัยในครั้งนี้ และสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

9. เอกสารอ้างอิง

- ประพัฒน์ อธิปัญพงษ์. (2562). การพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศโครงการพิเศษและสหกิจศึกษา ของนักศึกษาภาควิชาพัฒนาการเกษตร และการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. วารสารวิชาการ ปชมท. 8(2) : 40-52.
- เพียรทิพย์ ศรีสุธรรม. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานบัณฑิตนิพนธ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, ปีที่ 10(2). 139-154.
- รัตนา ลีรุ่งนาวรัตน์. (2559). ระบบสนับสนุนการควบคุมน้ำหนักโดยใช้การช่วยเลือกอาหารผ่านเว็บไซต์ และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือ. วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, ปีที่ 2(1), 45-61.
- รัตนา ลีรุ่งนาวรัตน์ และคณะ. (2562). ระบบแนะนำสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพเชิงพื้นที่ตามถนัดด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักศึกษาฝึกงานด้วยเทคนิคทางด้านเหมืองข้อมูล. วารสารวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, ปีที่ 16(1). 42-54.
- วสิน เพิ่มทรัพย์. (2561). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร : โปรวิชั่น.
- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2565). รายงานผลการสำรวจ

พฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2565. [ระบบออนไลน์]

แหล่งที่มา <https://www.etda.or.th/getattachment/78750426-4a58-4c36-85d3-d1c11c3db1f3/IUB-65-Final.pdf.aspx>

S.Yu. Eroshkina, N.A. Kamenevaa, D.V. Kovkovb, Sukhorukova.

Conceptual A.I. system in the modern information management. (2017). **Procedia Computer Science**. 609-612. [ระบบออนไลน์]

แหล่งที่มา <https://www.phdyar.ir/wpcontent/uploads/2018/09/Conceptual-System-in-the-ModernInformation-Management.pdf>.

Received: 12 เม.ย. 2566

Revised: 30 ส.ค. 2566

Accepted: 4 ก.ย. 2566

**ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป : กรณีศึกษา
ชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา**

Seabass Farm Information Management System with Google Maps Technology :
A Case Study of Ban Bo Suan in Hua Khao Sub-district,
Singhanakhon Municipality, Songkhla Province

เวคิน หนูนาวงศ์^{1*}, โกสินทร์ ทีปรัักษ์พันธ์¹ และ นิชา ประสงค์จันทร์¹
สาขาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย¹

Vakin Nunumvong^{1*}, Kosin Teeparuksapun¹ and Nicha Prasongchan¹
Department of General Education, Faculty Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Srivijaya¹
*Corresponding author: vakin.n@rmutsv.ac.th

Abstract

This research presents the development of Seabass farm Information management system with Google Maps technology : A case study of Ban Bo Suan in Hua Khao Sub-district, Singhanakhon Municipality, Songkhla Province. The system was analyzed and designed by integrating with the Google Maps API as a web application. It provides convenience for managing the basic information of sea bass farming. The developed system follows the steps and processes of the SDLC Waterfall Model system development cycle theory, serving as a guideline for problem analysis, system design, and development. The database of the system consists of information tables of farms, locations and farm photos. The system was tested using the Black Box Testing method, and its performance was evaluated by experts in system development and information technology across various aspects. The results demonstrated the successful development of a data management system that caters to the specific requirements of farmers. The system efficiently presents key information such as farm size, number of cages, location coordinates, fish quantity, fish size, and accompanying photos for concise report summary viewing. Furthermore, a performance test was conducted by a group of 5 experts in system development and information technology. Their

evaluation focused on assessing the system's efficiency, ease of use, and security measures. The findings revealed that the system achieved a high level of efficiency based on the average evaluation score ($\bar{X}=4.16$, S.D.=0.47) Additionally, when assessing user satisfaction among seabass farmers from the Ban Bo Suan Community, Hua Khao Sub-district, Singhanakhon Municipality, Songkhla Province, it was observed that the developed system garnered the highest level of satisfaction ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.44) among the 10 individuals who participated in the evaluation.

Keywords: Seabass, Information Technology, Collecting Data

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา โดยดำเนินการพัฒนาระบบที่ผ่านการวิเคราะห์และออกแบบให้ทำงานร่วมกับ Google Maps API ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูลพื้นฐานในการเลี้ยงปลากระพง ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้นใช้ขั้นตอนและกระบวนการในทฤษฎีวงจรการพัฒนากระบวน SDLC (Systems development life cycle) แบบ Waterfall Model เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยฐานข้อมูลของระบบประกอบไปด้วยตารางข้อมูลของ ผู้ใช้งาน ฟาร์ม สถานที่ และภาพถ่ายของฟาร์ม รวมถึงขั้นตอนในการทดสอบระบบ โดยวิธีการทดสอบแบบ Black Box Testing และผ่านการประเมินประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลตามความต้องการของเกษตรกรได้อย่างถูกต้อง โดยระบบสามารถแสดงข้อมูลขนาดของฟาร์ม จำนวนกระชังที่เลี้ยง พิกัดที่ตั้ง จำนวนปลา ขนาดปลา ภาพถ่ายกระชังปลา และสามารถเรียกดูข้อมูลสรุปรายงานได้ และเมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้านการทำงานของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ และด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ พบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.16$, S.D.=0.47) และจากการทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานระบบของกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากระพง ชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จำนวน 10 คน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.52$, S.D.=0.44)

คำสำคัญ: ปลากระพง, เทคโนโลยีสารสนเทศ, การเก็บข้อมูล

1. บทนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology, IT) นับเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีและวิทยาการที่ก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์สามารถสร้างประโยชน์ในด้านต่าง ๆ (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) เช่น จัดการข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งการพัฒนาสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อจัดการข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการแสดงผลข้อมูลบนแผนที่ออนไลน์ผ่าน Google Maps API ทำให้สามารถพัฒนาระบบที่นำเสนอข้อมูลในรูปของภาพนิ่งข้อความ ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ แสดงตำแหน่งที่ตั้งและภาพประกอบของแหล่งความรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้การจัดการข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้นและผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (พรวนา รัตนชูโชค, 2562) เทคโนโลยีสารสนเทศยังถูกนำมาพัฒนาเพื่อการจัดการด้านเกษตร ทั้งในด้านการผลิต การจัดการการตลาด และการแปรรูปผลิตภัณฑ์ และก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าเกษตรและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ประกอบการ (สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม, 2564) จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนในสังคมมากยิ่งขึ้น นอกเหนือจากการจัดการด้านเกษตรแล้ว เทคโนโลยีสารสนเทศยังมีความสำคัญในการจัดการด้านประมง เช่น การจัดการฟาร์มเลี้ยง และการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่หากใช้แรงงานคนจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงและใช้เวลานาน

จังหวัดสงขลามีทะเลสาบสงขลาที่เป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญ โดยประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่รอบลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จะประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังทั้งที่เป็นอาชีพหลักและอาชีพเสริม โดยในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลามีการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังกระจายอยู่ในพื้นที่ของตำบลเกาะยอ ตำบลหัวเขาหัวเขา และตำบลปากอ ปัจจุบันการเลี้ยงปลากะพงขาวนับเป็นอาชีพที่สร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ซึ่งการจัดการการเลี้ยงปลากะพงขาวของชุมชนยังเป็นการเลี้ยงโดยอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ทั้งในเรื่องของการจัดการการเลี้ยงและการจัดการผลผลิตเพื่อการจำหน่าย ซึ่งพบว่าต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากและมีความผิดพลาดหรือล่าช้าในเรื่องของการจัดการข้อมูล ทั้งนี้ส่วนใหญ่ผู้เลี้ยงปลากะพงขาวในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา จะมีการรวมกลุ่มในรูปแบบต่าง ๆ เช่น กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเกษตรกร ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้ดำเนินการจดทะเบียนการจัดตั้งกลุ่มและมีสมาชิก 10-20 ราย พบว่าข้อมูลการเลี้ยงปลากะพงขาวในกระชังของสมาชิกเป็นข้อมูลที่เก็บไว้โดยเจ้าของฟาร์มเลี้ยงแต่ละราย ไม่ได้มีการรวบรวมข้อมูลของกลุ่ม ทั้งในเรื่องจำนวนกระชังปลาที่เลี้ยง จำนวนปลาคงเหลือ และขนาดของปลา ทำให้ในการซื้อขายแต่ละครั้งต้องใช้เวลาหาข้อมูลว่าสมาชิกรายใดมีปลากะพงขาวที่พร้อมจำหน่ายตามความต้องการของตลาด ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและบ่อยครั้งเกิดความผิดพลาดในเรื่องของข้อมูล ก่อให้เกิดการเสียโอกาสในการจำหน่ายปลากะพงขาว

ชุมชนบ้านบ่อสวน หมู่ที่ 8 ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา มีการรวมกลุ่มของเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากะพงขาวในกระชัง โดยชาวบ้านในชุมชนมีการรวมกลุ่มและจดทะเบียนในนาม “วิสาหกิจชุมชนแปรรูปปลากะพงเค็ม ชุมชนบ้านบ่อสวน” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการนำปลากะพงขาวของชุมชนมาแปรรูปเป็นปลากะพงเค็ม เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตปลากะพงขาว จากการลงพื้นที่ของคณะผู้วิจัยเพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากะพงขาวของชุมชนบ้านบ่อสวน พบว่าปัจจุบันประสบปัญหาเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลของผลผลิตปลากะพงขาว ซึ่งเมื่อมีการสั่งซื้อปลากะพงเค็มหรือปลากะพงสด ทางกลุ่มต้องใช้เวลานานในการหาข้อมูล ทำให้เกิดความล่าช้า เสียโอกาสทางธุรกิจ และในการเพาะเลี้ยงปลากะพงของกลุ่มเกษตรกรยังขาดการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการสนับสนุนการบริหารจัดการข้อมูล ทำให้ไม่สามารถคาดการณ์ผลผลิตของปลากะพงขาวที่จะจัดจำหน่ายสู่ตลาดได้

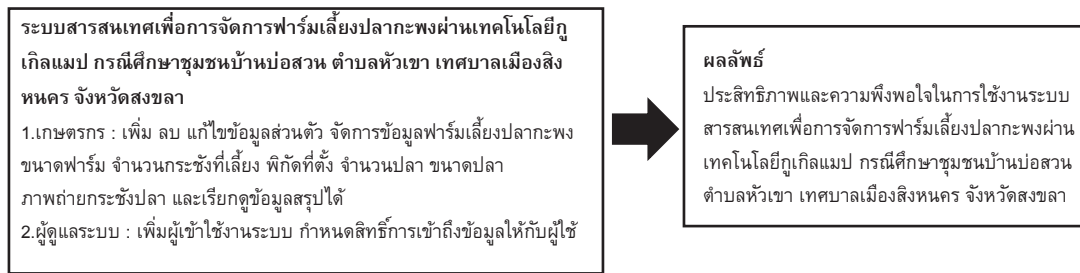
จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงโดยเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับเทคโนโลยี Google Maps API เพื่อการบริหารจัดการข้อมูลในการเลี้ยงปลากะพง ให้มีความยืดหยุ่น สามารถทำงานได้ทั้งบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่และบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เพื่อช่วยให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพงสามารถบริหารจัดการทรัพยากรปลากะพงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบสำหรับใช้ในการบริหารจัดการข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากะพงชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา
- 2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพง ผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่องระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา มีกรอบแนวคิดของการวิจัยดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ขั้นตอนและกระบวนการในทฤษฎีวงจรการพัฒนา ระบบ SDLC (Systems development life cycle) แบบ Waterfall Model มาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบและพัฒนาระบบ รวมถึงขั้นตอนในการทดสอบระบบ (ธีรภาพ แสงศรี, 2566) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 การวางแผนและวิเคราะห์ความต้องการ เป็นขั้นตอนทำความเข้าใจถึงปัญหา และวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาและอุปสรรคในการบริหารจัดการข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากระพง โดยรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากระพงถึงความต้องการ และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเพาะเลี้ยงปลากระพง จากความต้องการของเกษตรกร ระบบต้องสามารถแสดงข้อมูลฟาร์มเลี้ยงปลากระพงได้ เช่น ขนาดของฟาร์ม จำนวนกระชังที่เลี้ยง พิกัดที่ตั้ง จำนวนปลา ขนาดปลา ภาพถ่ายกระชัง และสามารถเรียกดูข้อมูลสรุปได้

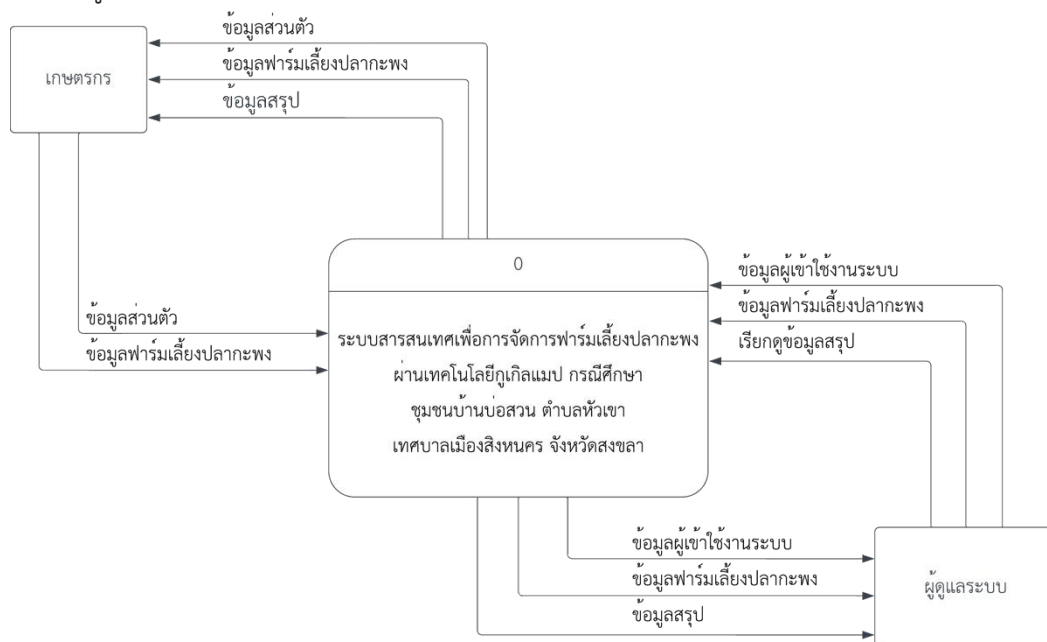


รูปที่ 2 ประชุมวางแผนร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากระพง



รูปที่ 3 ประชุมวางแผนร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากระพง

3.2 การออกแบบ ในขั้นตอนการออกแบบการทำงานของระบบ คณะผู้วิจัยได้ใช้แผนภาพกระแสข้อมูลแสดงภาพรวมของระบบ (Context diagram) เพื่อให้ทราบถึงส่วนประกอบทั้งหมดของระบบดังรูปที่ 4 ซึ่งระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป ภูมิศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จะแบ่งผู้ใช้งานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

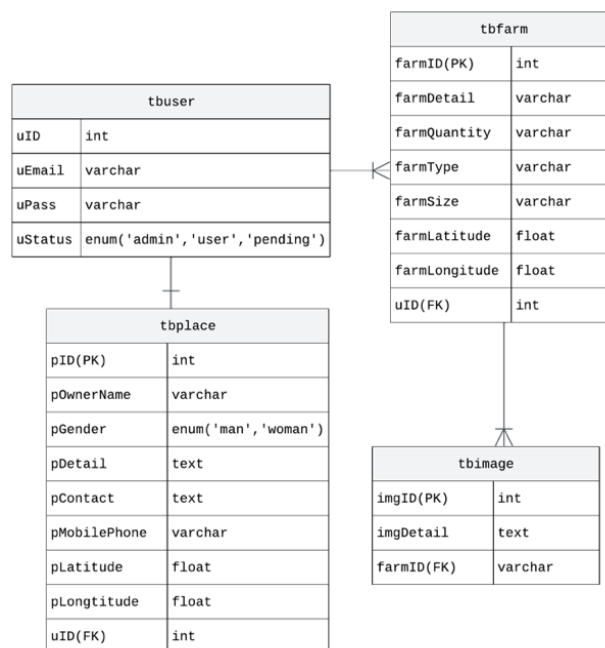


รูปที่ 4 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับภาพรวมของระบบ (Context diagram)

3.2.1 เกษตรกร สามารถเข้าใช้งานระบบ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ สามารถจัดการข้อมูลฟาร์มเลี้ยงปลากระพง ขนาดฟาร์ม จำนวนกระชังที่เลี้ยง พิกัดที่ตั้ง จำนวนปลา ขนาดปลา ภาพถ่ายกระชัง และสามารถเรียกดูข้อมูลสรุปได้

3.2.2 ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าใช้งานระบบ จัดการข้อมูลผู้เข้าใช้งานระบบ และสามารถเรียกดูข้อมูลเพื่อแสดงรายงานได้

จากนั้นผู้วิจัยทำการออกแบบโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER-diagram) เพื่ออธิบายถึงส่วนประกอบทั้งหมดของชุดข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บลงในฐานข้อมูลของระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย ตารางผู้ใช้งาน (tbuser) ตารางฟาร์ม (tbfarm) ตารางสถานที่ (tbplace) และตารางภาพถ่ายของฟาร์ม (tbimage) ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 โครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER-diagram)

3.3 การพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้ใช้ภาษา PHP ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Server-Side Script ที่ถูกประมวลผลบนเซิร์ฟเวอร์ ภาษา PHP เป็นภาษาที่นิยมใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีความเร็วในการทำงานสูง (PHP Group, 2565) และคณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ Bootstrap framework ซึ่งเป็นชุดคำสั่งที่รวบรวมเอาภาษา CSS, HTML และ JavaScript ไว้ด้วยกัน ใช้สำหรับช่วยในการพัฒนาส่วนของการแสดงผล (ธนานันท์ จำรูญลาภ, 2565) ทำให้เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น รองรับการแสดงผลได้หลากหลายอุปกรณ์ (Bootstrap team, 2565) และใช้ Google Maps API ซึ่งเป็นชุด API ของ Google สำหรับเรียกใช้แผนที่และการบริการต่าง ๆ ของ Google เช่น ความสามารถในการปรับแต่งแผนที่ การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง การดึงข้อมูลสถานที่หรือพิกัดตำแหน่ง เช่น โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน สถานที่ราชการมาไว้ในแอปพลิเคชันที่ต้องการพัฒนา และความสามารถในการแสดงมุมมองถนน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องของการค้นหาสถานที่ (Google Inc., 2565) และได้เลือกใช้ระบบฐานข้อมูล MySQLi ซึ่งเป็นรุ่นปรับปรุง

ของระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อความปลอดภัย รองรับการพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบเชิงวัตถุ และรองรับการทำงานแบบหลายคำสั่งพร้อม ๆ กัน (Oracle Corporation, 2566) และใช้ Visual Studio Code ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งชุดคำสั่ง มาใช้ในการพัฒนาชุดคำสั่งของระบบ

3.4 การทดสอบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบด้วยวิธีการประเมินแบบ Black Box Testing (K. Mustafa, 2007) โดยเป็นการทดสอบข้อมูลเข้า (Input) และผลลัพธ์ (Output) เพื่อทำการหาประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจ ความยืดหยุ่นและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับระบบ (วริยา เย็นเปิง, 2565)

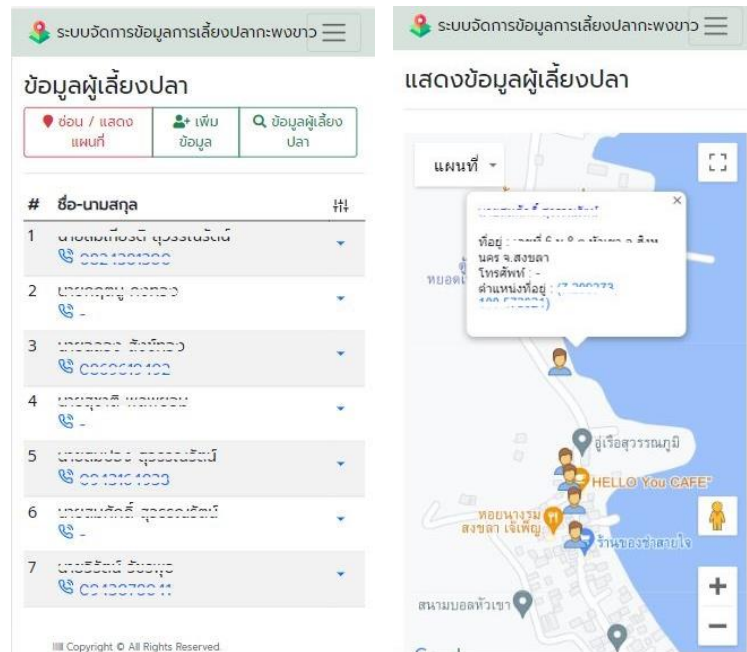
3.5 การนำไปใช้งานจริง เป็นขั้นตอนการนำระบบที่พัฒนาขึ้น ไปติดตั้งและเริ่มต้นใช้งาน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการจัดเตรียมขั้นตอนการสนับสนุนการใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ เช่น จัดฝึกอบรมวิธีการใช้งานระบบให้แก่ผู้ใช้ จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานระบบ และแผนการบริการให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

3.6 การบำรุงรักษา หลังจากการนำระบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งาน อาจพบข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาด ผู้พัฒนาต้องติดตามผลและแก้ไขให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง

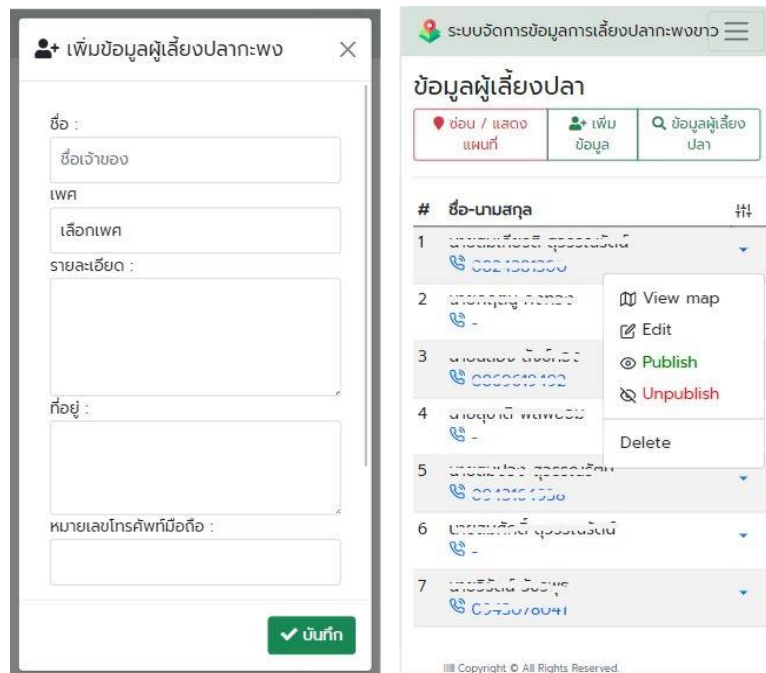
4. ผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับเก็บข้อมูลการเลี้ยงปลากะพง แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา ประกอบด้วย ส่วนจัดการข้อมูลผู้เลี้ยงปลา ส่วนจัดการข้อมูลกระชังปลาและข้อมูลสรุป โดยในส่วน of ข้อมูลผู้เลี้ยงปลาและข้อมูลกระชังปลา จะมีการทำงานร่วมกับ Google Maps API เพื่อให้สามารถแสดงข้อมูลโดยอ้างอิงกับแผนที่ และสามารถนำทางไปยังพิกัดที่ได้ทำการบันทึกไว้ในฐานข้อมูลได้โดยแสดงดังรูปที่ 6 ถึง 10

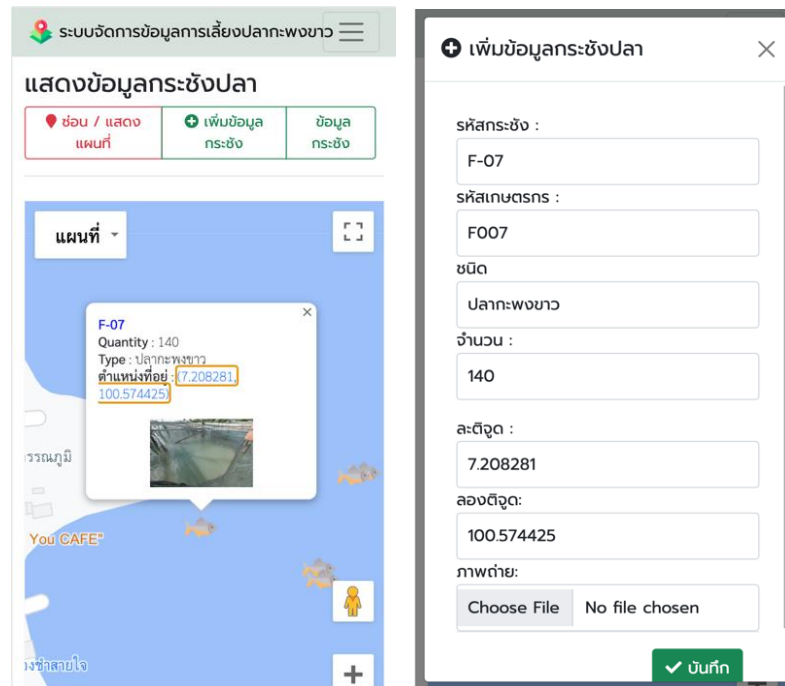


รูปที่ 6 ส่วนแสดงข้อมูลผู้เลี้ยงปลากะพง



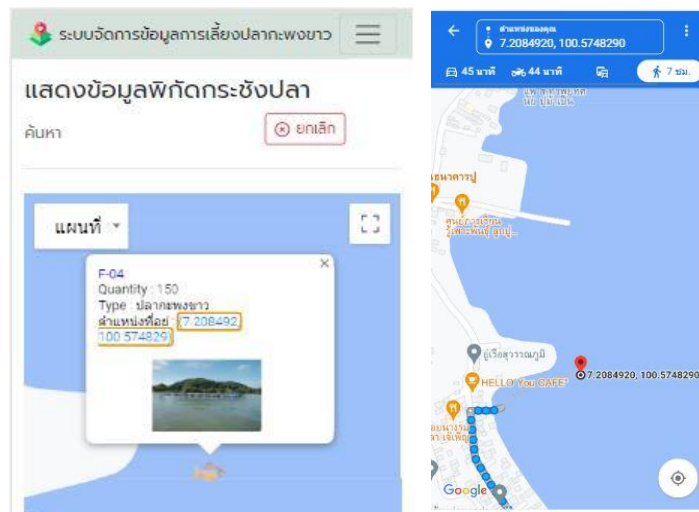
รูปที่ 7 ส่วนจัดการข้อมูลผู้เลี้ยงปลากะพงสำหรับผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 6 และ 7 แสดงหน้าจัดการข้อมูลผู้เลี้ยงปลากะพง โดยผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไขและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานระบบให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลากะพงได้



รูปที่ 8 ส่วนจัดการข้อมูลกระชังปลา

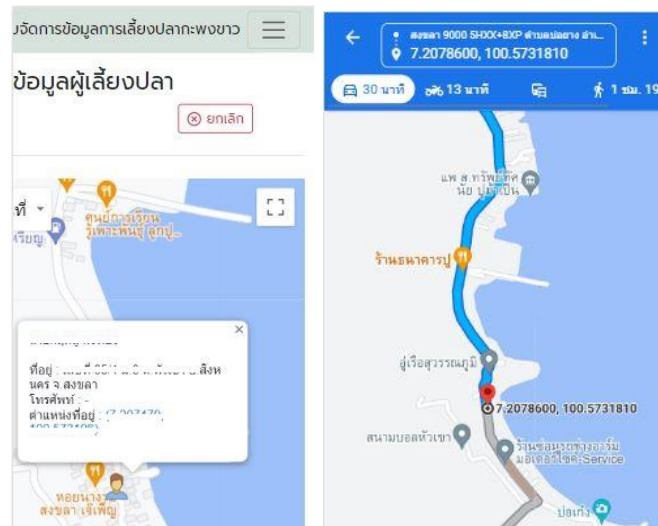
จากรูปที่ 8 แสดงหน้าจอจัดการข้อมูลกระชังปลา โดยผู้ดูแลระบบและเกษตรกร สามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลรหัสกระชัง รหัสเกษตรกร ชนิดของปลา จำนวนปลาในกระชัง พิกัดตำแหน่งของกระชัง และภาพกระชัง ซึ่งผู้ดูแลระบบเท่านั้นจึงจะสามารถลบข้อมูลกระชังปลาได้



รูปที่ 9 หน้าจอแสดงผลมุมมองการค้นหาข้อมูลกระชังปลาและการนำทาง

จากรูปที่ 9 แสดงหน้าจอแสดงผลการค้นหาและนำทาง ซึ่งทำงานร่วมกับ Google Maps API ในการอ้างอิงพิกัด โดยเมื่อป้อนข้อมูลที่ต้องการลงในช่องค้นหา เช่น รหัสกระชัง รหัสเกษตรกร

หรือชนิดของปลา จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลรหัสเลขตร ชนิดของปลา จำนวนปลา พิกัดตำแหน่งของกระชัง และภาพกระชัง



รูปที่ 10 หน้าจอแสดงผลการค้นหาข้อมูลผู้เลี้ยงปลากะพงและการนำทาง

จากรูปที่ 10 แสดงหน้าจอแสดงผลการค้นหาข้อมูลผู้เลี้ยงปลากะพงและการนำทาง เมื่อป้อนข้อมูลที่ต้องการลงในช่องค้นหา เช่น ชื่อ นามสกุล หรือหมายเลขโทรศัพท์ ระบบจะแสดงข้อมูลเลขตร ผู้เลี้ยงปลากะพง ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และพิกัดตำแหน่งเพื่อให้ในการนำทาง



รูปที่ 11 ส่วนแสดงข้อมูลจำนวนปลาในกระชังโดยรวม

จากรูปที่ 11 แสดงข้อมูลสรุปจำนวนปลาในกระชัง โดยผู้ดูแลระบบจะสามารถดูข้อมูลสรุปจำนวนปลาในกระชังได้ทั้งหมด แต่กรณีที่ผู้ใช้งานระบบเป็นเกษตรกรจะสามารถเรียกดูข้อมูลได้เฉพาะกระชังของตนเองเท่านั้น

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา โดยผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขั้นสูง จำนวน 3 ท่าน และนักวิชาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ท่าน ทำหน้าที่ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อของการประเมินไว้ 3 ด้าน คือ ด้านการทำงานของระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ และด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ

2. กลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพง ชุมชนบ้านบ่อสวน หมู่ที่ 8 ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จำนวน 10 ท่าน ทำหน้าที่ในการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

ผลของการประเมินประสิทธิภาพของระบบด้วยวิธีการ Black Box Testing จากผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา (ลิงก์แบบประเมิน: <https://forms.gle/rzUdapBczk26nwKj6>)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. การประเมินประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบ			
1.1 ความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูล	4.8	0.45	มากที่สุด
1.2 ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล	4.2	0.45	มาก
1.3 ความถูกต้องในการจัดการข้อมูล	4.4	0.55	มาก
1.4 ความถูกต้องในการเรียกดูรายงาน	4.4	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.45	0.5	มาก
2. การประเมินด้านความง่ายการในใช้งานของระบบ			
2.1 ความง่ายในการใช้งานระบบ	4.6	0.54	มากที่สุด
2.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.8	0.44	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมในการใช้สี	4.6	0.55	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งการป้อนข้อมูล	4.6	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.65	0.52	มากที่สุด
3. การประเมินด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ			
3.1 การเข้าสู่ระบบ	4.6	0.54	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมในการแบ่งระดับการใช้งาน	4.6	0.54	มากที่สุด
3.3 ความถูกต้องในการในตรวจสอบสิทธิ์	4.4	0.55	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.16	0.47	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยีกูเกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จากผู้เชี่ยวชาญด้านจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.16 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 สรุปผลได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ผลของการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ จากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพงจำนวน 10 ท่าน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้กรณีสึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา (ลิงก์แบบประเมิน : <https://forms.gle/rzUdapBczk26nwKj6>)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ความง่ายในการเข้าใช้งานระบบ	4.29	0.47	มาก
2. ความถูกต้องของข้อมูล	4.65	0.49	มากที่สุด
3. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล	4.35	0.49	มาก
4. ความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล	4.65	0.49	มากที่สุด
5. หน้าแรกมีความสวยงามน่าสนใจ	4.65	0.49	มากที่สุด
6. รูปแบบเว็บแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่าน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.29	0.47	มาก
8. เว็บแอปพลิเคชันมีความยืดหยุ่น รองรับการแสดงผลได้สมบูรณ์	4.65	0.49	มากที่สุด
9. ข้อมูลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	4.29	0.47	มาก
10. โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในระบบใด	4.35	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.52	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้กรณีสึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพง จำนวน 10 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 สรุปผลได้ว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด

การดำเนินโครงการวิจัยนี้ ทำให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพง สามารถบริหารจัดการข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวางแผนในการเพาะเลี้ยงปลากะพงได้ เช่น ข้อมูลฟาร์มเลี้ยงปลากะพง ขนาดฟาร์ม จำนวนกระชังที่เลี้ยง พักตที่ตั่ง จำนวนปลา และขนาดปลา ทำให้สามารถประเมินกำลังการผลิตและความพร้อมในการส่งผลผลิตออกสู่ตลาดได้

5. อภิปรายผล

จากการศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากะพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้กรณีสึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา เพื่อช่วยให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากะพงสามารถบริหารจัดการทรัพยากรปลากะพง

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้เกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาล เมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้เกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลผู้ใช้งาน ข้อมูลฟาร์ม ข้อมูลสถานที่ ข้อมูลภาพถ่ายของฟาร์ม และสามารถแสดงข้อมูลสรุปจำนวนปลาในกระชังได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองปาน ปรีวัตร (2563) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลโคนม: กรณีศึกษา เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม บ้านชำจาน อำเภอมะนัง จังหวัดขอนแก่น ที่ระบบสามารถบันทึกข้อมูลพื้นฐานของโคนม แจ้งเตือนกรณีแม่โคพร้อมที่จะได้รับการผสมเทียม บันทึกข้อมูลคุณภาพนมและอาหาร และรายงานข้อมูลโคนมประจำเดือน งานวิจัยนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปาณิสรา หาดขุนทด (2564) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลผู้เลี้ยงปลานิล แผนที่ฟาร์ม ข้อมูลกระชัง ข้อมูลลูกพันธุ์ปลา ข้อมูลการให้อาหาร ข้อมูลการใช้ยาและสารเคมี ข้อมูลการตายของปลา และข้อมูลการขายรายรับรายจ่าย ซึ่งการใช้ระบบสารสนเทศสามารถจัดการฟาร์มเลี้ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการประเมินผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้เกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา พบว่ารูปแบบเว็บแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่าน มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 5.00 เนื่องจากคณะผู้วิจัยใช้ Bootstrap framework ในการพัฒนาระบบในส่วนของการแสดงผล ทำให้สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องและอ่านรายละเอียดต่าง ๆ ในระบบได้ง่าย อันดับที่สอง คือ ความถูกต้องของข้อมูลและความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ภาพรวมผลของการประสิทธิภาพด้านการทำงานของระบบอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 และผลประเมินด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.53 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองปาน ปรีวัตร (2563) ที่มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52 จากผลการวิจัยประสิทธิภาพของระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลโคนมอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องและแม่นยำ และบริหารจัดการโคนมภายในฟาร์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้เกิลแมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา สามารถนำไปใช้เพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงได้

6. สรุปผลการวิจัย

1. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้แมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา ได้พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนและกระบวนการในทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ SDLC (Systems development life cycle) แบบ Waterfall Model โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบและพัฒนาระบบ รวมถึงการทดสอบระบบ ในการพัฒนาระบบคณะผู้วิจัยได้เลือกใช้ภาษา PHP ในการประมวลผล ควบคู่กับ Bootstrap framework เพื่อทำให้เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนั้นรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย และใช้ Google Maps API ในการแสดงพิกัดบนแผนที่เพื่อนำทางไปยังจุดหมาย และใช้ฐานข้อมูล MySQL ในการบริหารจัดการและเก็บข้อมูล

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 โดยแบ่งออกเป็น ด้านการทำงานของระบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และ ด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ อยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

3. ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้แมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา จากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงปลากระพง จำนวน 10 ท่าน พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

7. ข้อเสนอแนะ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มเลี้ยงปลากระพงผ่านเทคโนโลยียูทิลิตี้แมป กรณีศึกษาชุมชนบ้านบ่อสวน ตำบลหัวเขา เทศบาลเมืองสิงหนคร จังหวัดสงขลา สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขในการพัฒนาระบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีจุดเด่นดังนี้

1. ด้านการทำงานของระบบ มีการแสดงผลข้อมูลที่ถูกต้อง ระบบสามารถจัดการข้อมูลได้ตามเงื่อนไขออกแบบไว้

2. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ระบบแสดงผลขนาดตัวอักษรและใช้สีมีความเหมาะสม ตำแหน่งของการป้อนข้อมูลมีความเหมาะสม

3. ด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ มีการตรวจสอบสิทธิ์และแบ่งระดับสิทธิ์การใช้งานให้กับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสม

คณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง ซึ่งสามารถพัฒนาต่อยอดให้มีความสามารถมากกว่านี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบควรเพิ่มการตรวจสอบย้อนกลับเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถทราบรายละเอียดของปลา กะพงได้สะดวกมากยิ่งขึ้น เช่น สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดที่ฉลากหรือป้ายราคา เพื่อแสดงข้อมูลวันที่ จัดจำหน่าย สถานที่เพาะเลี้ยง ช่องทางการติดต่อกับเกษตรกรหรือข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น
2. ระบบควรเพิ่มส่วนการเก็บข้อมูลจำนวนปลาที่จัดจำหน่ายไปในแต่ละกระชัง เพื่อช่วยให้ เกษตรกรวางแผนกระบวนการผลิตได้

8. เอกสารอ้างอิง

- ทองปาน บริวัตร, พันธรุธ จันทรมงคล, จตุรงค์ จิตติยพล, พงษ์ศักดิ์ ดรพินิจ, และอรรวรรณ บริวัตร. (2563). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลโคนม: กรณีศึกษา เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม บ้านช้างจาน อำเภอมะนัง จังหวัดขอนแก่น. วารสารการพัฒนารัฐบาลและคุณภาพชีวิต, 131-143.
- ธีรภาพ แสงศรี. (2565). การพัฒนาระบบตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรกร สำนักวิจัยและ พัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 81-91.
- ธีรทัต พงศ์ดามักษ์, วรียา เย็นเปิง. (2565). การพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนแบบเปิด. การ ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 272-281.
- ปาณิสรา หาดขุนทด, ธนากร แสงกุดเลาะ, อินทราภรณ์ อินทรประจบ. (2564). การพัฒนาระบบ สารสนเทศเพื่อการจัดการฟาร์มปลานิลอัจฉริยะที่ได้มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP). วารสารนาคบุตรปริทรรศน์, 43-53.
- พรวนา รัตนชูโชค. (2562). การพัฒนาระบบตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยใช้ IoT เพื่อติดตามคุณภาพน้ำ ผ่านแอปพลิเคชัน. วารสารศรีปทุมปริทัศน์, 78-92.
- ไพศาล สิมะเลาเต่า, อุบลรัตน์ ศิริสุขโกศา, ธนวัฒน์ จำรูญลาภ. (2565). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับอุปกรณ์หลากหลายเพื่อบริหารจัดการข้อมูลการลาหยุดและการเข้าทำงานด้วย พิกัดบนแผนที่ภูมิศาสตร์. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม, 776-785.
- สินินุช ครุฑเมือง แสงเสริม, ภาณี ต่างวิวัฒน์, เบญจมาศ อยู่ประเสริฐ, บำเพ็ญ เขียวหวาน, ณัฐ รัตนเจริญ. (2564). การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการผลิตพืชเศรษฐกิจของเกษตรกร. วารสารเกษตร มสธ, 31-44.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ. ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems : MIS) (หน้า 17). กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ด.

Bootstrap team. **Get started with Bootstrap**. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
<https://getbootstrap.com>

Google Inc. **Google Maps Platform Documentation**. [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา <https://developers.google.com/maps>

Oracle Corporation. **MySQL 8.0 Reference Manual**. [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>

PHP Group. **MySQL Improved Extension**. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
<https://www.php.net/manual/en/book.mysqli.php>

R.A. Khan. K. Mustafa. (2007). **Software Testing Concepts and Practices**. Alpha Science
(pp. 312). English: Alpha Science International Ltd.

Received: 11 ส.ค. 2566

Revised: 12 ก.ย. 2566

Accepted: 15 ก.ย. 2566

การพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ
ในรูปแบบเรสปอนส์ซีฟ เว็บไซต์

Development of Internship Management Platform for Cooperation between
Educational Institutions and Establishment Using Responsive Website

มงคล รอดจันทร์¹ ภาณียา ปาลวิสุทธิ^{2*} อภินันท์ จุ่นกรณ์² และศัลยพงศ์ วิชัยดิษฐ์³
¹สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์, ²สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล, ³สาขาวิชาเทคโนโลยีมีลติมีเดีย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

Mongkol Rodjan¹, Paranya Palwisut^{2*}, Apinan Junkorn², and Salyapong Wichaidit ³

¹Department of Computer Technology, ²Department of Data Science,

³Department of Multimedia Technology,

Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University,

Nakhon Pathom 73000

* Corresponding author: paranya@npru.ac.th

Abstract

This research aims to 1) design and develop an internship management platform for cooperation between educational institutions and establishments using responsive websites and 2) evaluate the efficiency of the platform. Platform developed in responsive web format to support devices with different display screen sizes and can be used from anywhere there is an internet network. The platform is managed by a computer engine which installs LAMP server to run as a web server and uses MySQL to manage the database. The development steps are 1) problem definition, 2) analysis, 3) design, 4) development, and 5) testing. The target group is users, i.e., employers, lecturers, and students of 50 people by purposive sampling. The research tools were the platform and an efficiency questionnaire. The statistics used in this research are average ($\bar{x}$) and standard deviation (S.D.). The research findings showed that: 1) The platform can be displayed on both personal computers and mobile devices, the operation of the system is divided into 2 parts: front-end web applications and back-

end web applications, and 2) the level of platform efficiency evaluation results is the highest level ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.49).

Keywords: Internship, Establishment, Digital Technology, Platform

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรชสปอนด์ชิฟ เว็บไซต์ และ 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ แพลตฟอร์มพัฒนาขึ้นในรูปแบบเรชสปอนด์ชิฟ เว็บไซต์ เพื่อรองรับอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแสดงผลที่แตกต่างกัน และทำให้สามารถใช้งานระบบจากที่ใดก็ได้ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตัวระบบจะบริหารจัดการด้วย Compute Engine ที่ติดตั้ง LAMP Server เพื่อทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และใช้ MySQL เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยมีขั้นตอนการพัฒนา คือ 1) ศึกษาความต้องการของระบบ 2) การวิเคราะห์ระบบ 3) การออกแบบระบบ 4) การพัฒนาระบบ และ 5) การทดสอบระบบ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา คือ กลุ่มผู้ใช้งาน (ผู้ว่าจ้าง อาจารย์ นักศึกษา) จำนวน 50 คน ซึ่งเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการที่พัฒนาขึ้น และแบบประเมินประสิทธิภาพของแพลตฟอร์ม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) แพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการสามารถแสดงผลได้ทั้งคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์พกพา การทำงานของระบบแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เว็บแอปพลิเคชันด้าน Front-End และเว็บแอปพลิเคชันด้าน Back-End และ 2) ผลประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแพลตฟอร์มจากกลุ่มเป้าหมายในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.49)

คำสำคัญ : การฝึกงาน, สถานประกอบการ, เทคโนโลยีดิจิทัล, แพลตฟอร์ม

1. บทนำ

การนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยให้เข้มแข็ง ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันของประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญกับกำลังคนที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน และการผลิตกำลังคนในอนาคต เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความ

ต้องการของประเทศได้อย่างแท้จริง การพัฒนาด้านแรงงานภายในประเทศนั้น นับเป็นปัจจัยสนับสนุนการขับเคลื่อนในการพัฒนาเศรษฐกิจ จำเป็นต้องติดตามสถานการณ์ตลาดแรงงาน เพื่อการรักษาสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานแรงงาน และเร่งแก้ไขปัญหาระหว่างงาน และการขาดแคลนแรงงาน รวมถึงต้องช่วยเพิ่มผลิตภาคแรงงานให้ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน

การฝึกงาน (ปาริชาติ และคณะ, 2565) เป็นกระบวนการเพิ่มทักษะและประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์แก่การประกอบอาชีพ ช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เกิดทักษะและความสามารถในการทำงานที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในสถานประกอบการ และการประกอบอาชีพอิสระ นักศึกษามีโอกาสได้ใช้เครื่องมือใหม่ ๆ ในสถานประกอบการ ตลอดจนทราบถึงขั้นตอนปฏิบัติงานและเทคนิคการทำงาน สามารถเห็นวิธีการสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ และยังสร้างความเชื่อมั่นและทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ นอกจากนี้ ความสำคัญของการฝึกงานเป็นการสร้างความเข้มแข็งและความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในภาวะการณ์แข่งขันปัจจุบันและอนาคต โดยได้มีงานวิจัยที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้พัฒนาระบบเพื่อสนับสนุนกระบวนการในการฝึกงานและสามารถรองรับการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างงานวิจัย เช่น สุพัชชา และคณะ (2564) พัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์ เพื่อรองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) พนิดาและคณะ (2562) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกสหกิจศึกษาและฝึกประสบการณ์วิชาชีพแบบออนไลน์ ซึ่งนำมาใช้ในคณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ และวรุฒและคณะ (2563) ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ประกอบไปด้วยการบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนของนักศึกษา ข้อมูลอาจารย์ ข้อมูลโรงเรียน และข้อมูลฝึกประสบการณ์ และจากที่คณะผู้วิจัยประชุมถึงปัญหาในภาคแรงงานร่วมกับสภาอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม พบว่าปัจจุบันยังไม่มีระบบฐานข้อมูลด้านแรงงานที่ภาคอุตสาหกรรมจะนำมาใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ข้อมูลส่วนใหญ่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของเอกสาร ภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการข้อมูลที่จำเป็นเพื่อช่วยในการวางแผนในภาคอุตสาหกรรม เช่น ข้อมูลด้านการผลิต บันทึกรายการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ข้อมูลด้านทักษะและความสามารถของแรงงานที่กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ข้อมูลความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรม เป็นต้น

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในเพื่อวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ ให้เป็นเครื่องมือที่จะเชื่อมต่อผู้ประกอบการกับผู้ผลิตแรงงานซึ่งโครงการนี้ กลุ่มผู้ว่าจ้าง สถานประกอบการต่างๆ และนักศึกษาที่กำลังจะจบที่ต้องการสถานที่ฝึกประสบการณ์ ได้มีระบบเพื่อใช้ในการบริหารจัดการการฝึกงาน มีข้อมูลที่บูรณาการทั้งภาคผู้ประกอบการ ภาคการศึกษา ซึ่งจะทำให้ทราบทิศทางของทักษะแรงงานด้านต่างๆที่จะผลิตได้ในแต่ละปี เนื่องจากฝั่งที่ผลิตแรงงานและฝั่งผู้ใช้แรงงาน จะเห็นความต้องการ

และความสามารถในการผลิตแรงงานในทักษะแรงงานด้านต่างๆ ทำให้ฝั่งผู้ผลิตแรงงานสามารถวางแผนการผลิตแรงงานให้มีทักษะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและฝั่งผู้ใช้แรงงานเองก็จะเห็นข้อมูลด้านการผลิตแรงงาน ที่มีทักษะด้านต่างๆที่เกิดขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรชสπόνต์ชิฟ เว็บไซต์ให้เป็นเครื่องมือที่จะเชื่อมต่อผู้ประกอบการกับผู้ผลิตแรงงาน

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำเสนอการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรชสπόνต์ชิฟ เว็บไซต์การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามมาตรฐานวงจรการพัฒนาระบบ ดังนี้

3.1 ศึกษาความต้องการของระบบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการกำหนดปัญหาและวางแผนงานโดย กำหนดรูปแบบของแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำหนดแนวทางของการพัฒนาระบบ กำหนดระยะเวลา

3.2 การวิเคราะห์ระบบ

เมื่อได้นำความต้องการมาผ่านการวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจนแล้ว จัดประชุมระดมความคิดในคณะผู้วิจัย เก็บรายละเอียดความต้องการ จนได้กรอบแนวคิดในการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ ซึ่งสามารถสรุปกรอบแนวคิดได้ดังภาพที่ 1

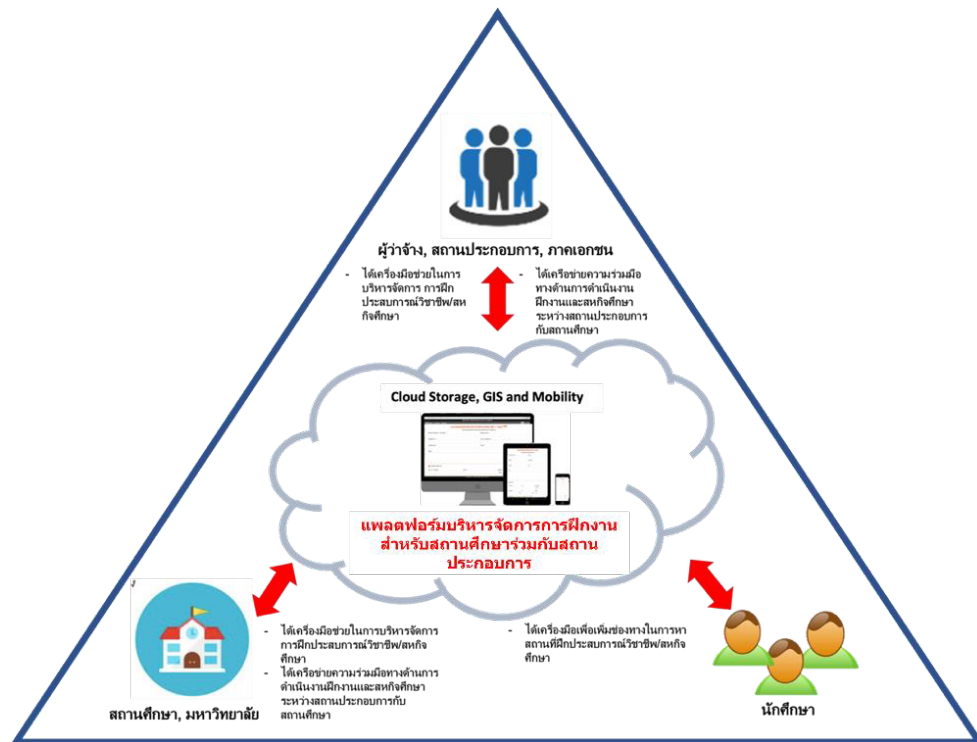
จากกรอบแนวคิดจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ๆ ได้แก่

1) ผู้ว่าจ้าง สถานประกอบการ ภาคเอกชน เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลการรับสมัครนักศึกษาเพื่อฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ซึ่งระบบจะมีความสามารถต่างๆ เช่น

- สามารถประกาศรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ในหลายสาขาวิชาได้

- สามารถระบุช่วงเวลาในการรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาได้

- สามารถแสดงข้อมูล จำนวนนักศึกษา ความสามารถของนักศึกษาในภาพรวม ของแต่ละของแต่ละสาขาวิชาที่จะออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ได้
- สามารถแสดงข้อมูลช่วงเวลาของแต่ละของแต่ละสาขาวิชาที่จะส่งนักศึกษาออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ได้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษา
ร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรสปอนส์ซีพ เว็บไซต์

- 2) สถานศึกษา มหาวิทยาลัย เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาของนักศึกษา ซึ่งระบบจะมีความสามารถต่างๆ เช่น
- สามารถระบุช่วงเวลาในการส่งนักศึกษาออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาได้
 - สามารถระบุข้อมูล จำนวนนักศึกษา ความสามารถของนักศึกษาในภาพรวม ที่จะออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ได้
 - สามารถทราบช่วงเวลาในการรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ของผู้ว่าจ้าง สถานประกอบการ ภาคเอกชน ได้
 - สามารถแสดงข้อมูล จำนวนนักศึกษา, ความสามารถของนักศึกษา ที่ผู้ว่าจ้าง สถานประกอบการ ภาคเอกชน ต้องการรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ได้

3) นักศึกษาใช้เครื่องมือเพื่อช่วยเพิ่มช่องทางในการหาสถานที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ซึ่งระบบจะมีความสามารถต่างๆ เช่น

- สามารถยื่นสมัครฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาได้
- สามารถดูตำแหน่งสถานที่ฝึกงานที่มีการรับนักศึกษาออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา บน google map ได้

- สามารถทราบช่วงเวลาในการรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ของผู้ว่าจ้าง สถานประกอบการ ภาคเอกชน ได้

- สามารถแสดงข้อมูล จำนวนนักศึกษา, ความสามารถของนักศึกษา ที่ผู้ว่าจ้าง, สถานประกอบการ, ภาคเอกชน ต้องการรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา ได้

การพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วนการใช้งาน ได้แก่

1) ผู้ดูแลระบบ (Administrator) สามารถบริหารจัดการระบบ และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ระบบได้ และสามารถถ่าย-โอนข้อมูลจากที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ระบบ

2) กลุ่มผู้ว่าจ้าง สามารถป้อนข้อมูลเกี่ยวกับผู้ว่าจ้าง และข้อมูลความต้องการแรงงานสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา เข้าสู่ระบบ

3) สถานศึกษา สามารถจัดการข้อมูลของสถานศึกษาในส่วนของสาขาวิชาที่ใช้ระบบ และข้อมูลความต้องการสถานที่สำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาของนักศึกษาในแต่ละปี

4) นักศึกษา สามารถจัดการข้อมูลส่วนตัว และการสมัครเพื่อฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษาในกลุ่มผู้ว่าจ้างที่สนใจได้

5) ผู้ใช้ทั่วไป สามารถดูสรุปข้อมูลต่าง ๆ ได้

3.3 การออกแบบระบบ

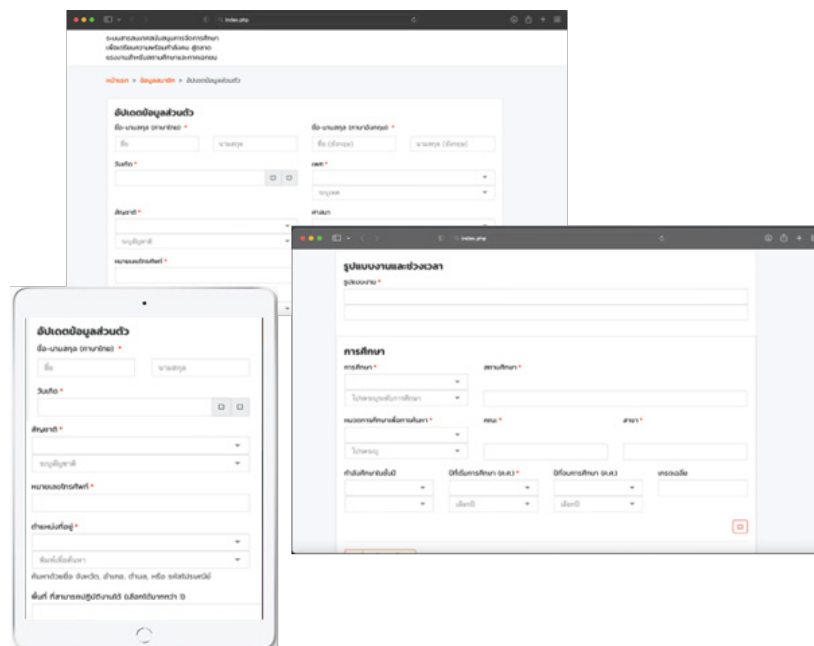
การออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการเพื่อให้ตรงกับความต้องการที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว โดยนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ มาทำการออกแบบระบบประกอบด้วย ประกอบด้วยงานออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบส่วนต่อประสาน (User Interface) มีรายละเอียด ดังนี้

1) การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบที่เกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย การพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการจะพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชัน โดยตัวระบบจะถูกติดตั้งไว้ที่ Google

Compute Engine เพื่อคอยให้บริการเครื่องลูกข่าย ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีข้อดีคือเครื่องลูกข่ายสามารถใช้โปรแกรมประเภทบราวเซอร์ เช่น Internet Explorer, Google Chrome, FireFox เข้าใช้งานระบบได้ทันที หรือใช้งานผ่านโมบายแอปพลิเคชันได้ ทำให้สามารถใช้งานระบบจากที่ใดก็ได้ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ใช้ภาษา PHP, JQuery, AJAX, Bootstrap, Android Studio, XCode ในการพัฒนา

2) การออกแบบระบบงานเพื่อสามารถรองรับทรานแซกชันที่เกิดขึ้นในแต่ละวันหรือในแต่ละช่วง ทั้งการเพิ่มข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไข/เปลี่ยนแปลงข้อมูล และการออกแบบการจัดเก็บระบบฐานข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลแบบ Relation Data Model เป็นฐานข้อมูล

3) การออกแบบส่วนต่อประสาน ในการพัฒนาต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของเว็บไซต์ เช่น รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ รวมถึงการออกแบบอย่างเหมาะสมกับความสามารถในการเข้าใจและแก้ปัญหาของผู้ใช้ โดยขั้นตอนการออกแบบเพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างส่วนต่อประสาน ตัวอย่างการออกแบบเพื่อรองรับการทำงานทั้งในรูปแบบ Web Application และ Mobile Application ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการออกแบบส่วนต่อประสาน

3.4 การพัฒนาระบบ

ทางคณะผู้วิจัยออกแบบตัวต้นแบบ (Prototype) ในส่วนแสดงข้อมูลและสร้างส่วนแสดงข้อมูลของข้อมูลที่ทำกรเก็บได้ นำตัวต้นแบบที่สร้างขึ้น ไปทดลองให้กลุ่มเป้าหมายประเมินผลเพื่อมาปรับปรุงระบบให้ตอบโจทย์ผู้ใช้ เมื่อตัวต้นแบบผ่านการประเมินแล้ว จึงทำการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการที่สมบูรณ์ โดยคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกที่ดีในการตอบสนองต่อการใช้งานส่วนต่างๆ ของระบบ และปัจจัยต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับผู้ใช้งานซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อประสบการณ์ของผู้ใช้ โดยมีแนวทางการพัฒนา ดังนี้ การพัฒนาแพลตฟอร์มใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สำหรับจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศโดยใช้บริการจาก Google Cloud Platform โดยพัฒนาระบบในรูปแบบ Responsive Web เพื่อรองรับอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแสดงผลที่แตกต่างกัน และทำให้สามารถใช้งานระบบจากที่ใดก็ได้ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตัวระบบเว็บจะบริหารจัดการด้วย Compute Engine ที่ติดตั้ง LAMP Server เพื่อทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และใช้ MySQL เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล การพัฒนาจะประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 การออกแบบฐานข้อมูล สำหรับเก็บข้อมูลที่จะนำมาใช้ในแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

ส่วนที่ 2 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End สำหรับผู้ใช้ทั่วไป สถานประกอบการ นักศึกษา สถานศึกษา ทั้งในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันและสมาร์ตโฟนแอปพลิเคชัน

ส่วนที่ 3 แอปพลิเคชันฝั่ง Back-End สำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อไปทำการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล อัปเดตข้อมูล

3.5 การทดสอบระบบ

ในการสรุป วิเคราะห์ การทดสอบระบบ โดยแบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1) การทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรม เป็นการทดสอบการเขียนโปรแกรม (Coding) เพื่อพัฒนาระบบให้เป็นระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด (Testing) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ หากพบว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากการทำงานของระบบต้องปรับแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมใช้งานก่อนนำไปใช้จริง

2) การทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ/กลุ่มตัวอย่าง มีการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอน

- การทดสอบช่วงแอลฟา (Alpha Testing) นำระบบที่ผ่านการแก้ไขและปรับปรุงจากช่วงแรก ไปทดสอบหรือตรวจสอบระบบโดย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยวิธีดำเนินการทดสอบโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ทดสอบการใช้งาน หากเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรมและมี

ข้อเสนอแนะต่างๆ ในขั้นการทดสอบโปรแกรมของผู้เชี่ยวชาญจะนำมาแก้ไขปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

- การทดสอบช่วงเบต้า (Beta Testing) เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของโปรแกรม ในด้านการใช้งานของระบบ (Usability Evaluation) โดยนำระบบที่ผ่านช่วงแอลฟามาให้กลุ่มเป้าหมายทดสอบ ได้แก่ กลุ่มผู้ว่าจ้าง อาจารย์ และนักศึกษาที่ต้องการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สหกิจศึกษา จำนวน 50 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งคัดเลือกผู้ว่าจ้างหรือสถานประกอบการที่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 กลุ่มคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมไปฝึกงาน จำนวน 10 คน อาจารย์กลุ่มคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จำนวน 5 คน และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ต้องออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กลุ่มคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 35 คนมาทดลองใช้โปรแกรมและทำการประเมินโปรแกรมจากแบบประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้แล้ว

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

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

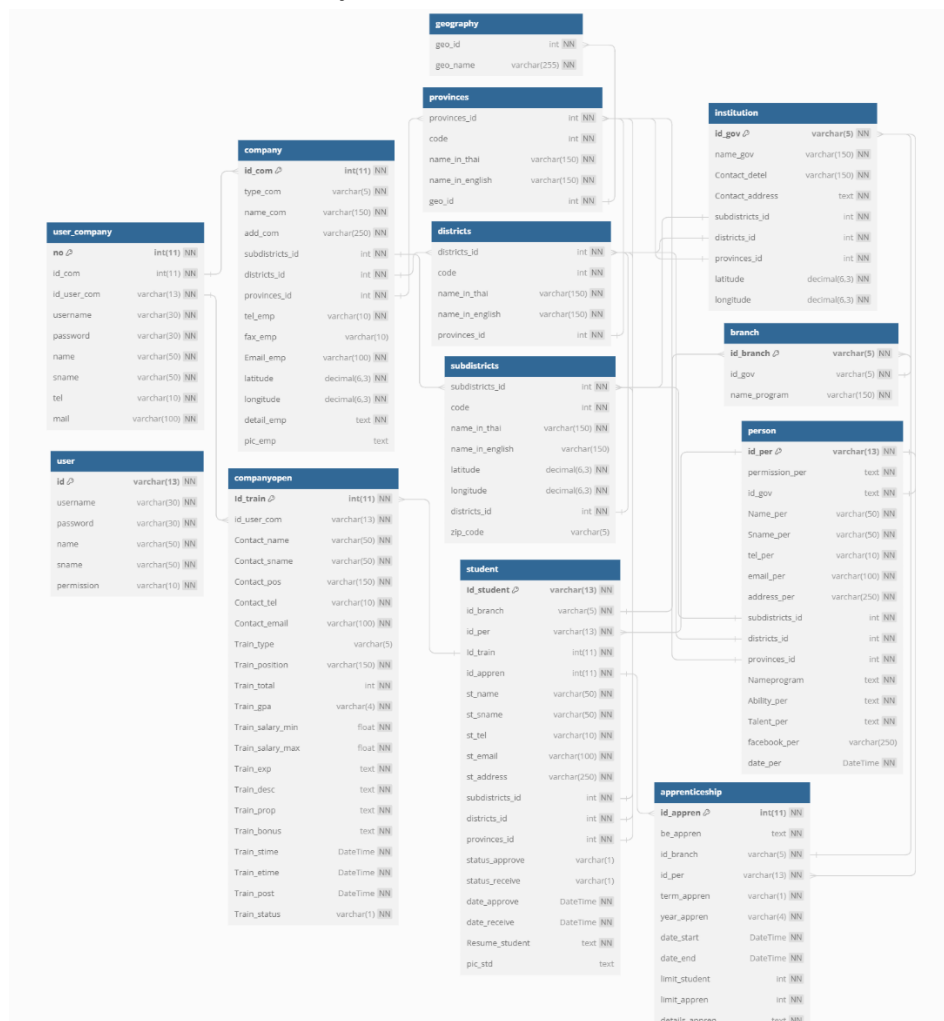
4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรก คือผลการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ และส่วนที่สอง คือ ผลการประเมินการใช้แพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ รายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบ Responsive website

ส่วนที่ 1 การออกแบบฐานข้อมูล เลือกระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เนื่องจากมีความสามารถหลายอย่างที่สำคัญสำหรับจัดการระบบฐานข้อมูล เช่น store procedure, database trigger, database view, database schema ซึ่งได้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพในส่วนของการทำดัชนี (index) ในระบบฐานข้อมูลได้ ทั้งนี้ MySQL ยังสนับสนุนการใช้ชนิดของข้อมูลที่หลากหลาย ชนิดข้อมูลที่เป็นตัวเลข, ชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร และชนิดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวันที่และ

เวลา ฐานข้อมูลที่ออกแบบ ประกอบด้วยตารางสำหรับเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลสถานศึกษา ข้อมูลการส่งนักศึกษาออกฝึกงาน ข้อมูลสถานประกอบการ ข้อมูลการเปิดรับนักศึกษาฝึกงาน ข้อมูลนักศึกษาที่จะสมัครฝึกงาน เป็นต้น การออกแบบตารางเพื่อใช้เก็บข้อมูล แพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ สามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องมือในการออกแบบข้อมูลในระดับแนวคิด (conceptual data modeling) เพื่อแสดงถึงรายละเอียดและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในระบบ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แบบจำลองข้อมูลแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษา
ร่วมกับสถานประกอบการ

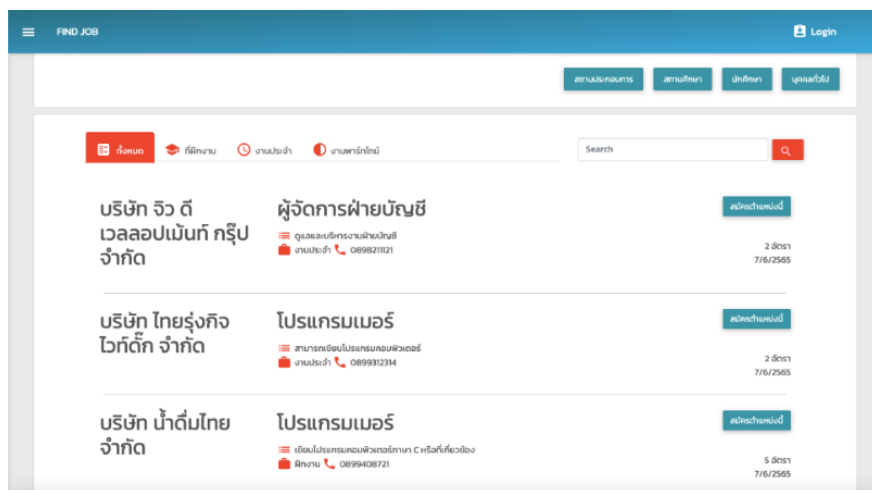
ส่วนที่ 2 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End เป็นระบบในส่วนของผู้ใช้พัฒนาโดยใช้ภาษา HTML5, Bootstrap4, jQuery ในการออกแบบและเขียนโปรแกรม ระบบในส่วนของผู้ใช้ทั้งในส่วนของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์พกพา มีขั้นตอนในการใช้งานในส่วนของ Front-End ดังนี้

- 1) สาขาวิชา เพิ่มข้อมูลที่จะส่งนักศึกษาออกฝึกงาน เช่น
 - ข้อมูลสถานศึกษา, คณะ, สาขาวิชา
 - ชื่อ, เบอร์โทร, e-mail ผู้ติดต่อ
 - จำนวนนักศึกษาที่จะออกฝึกงาน
 - วันที่เริ่ม, วันที่สิ้นสุด การฝึกงาน
 - รูปแบบการฝึกงาน
- 2) สถานประกอบการ เพิ่มข้อมูลการรับนักศึกษาฝึกงาน เช่น
 - ชื่อ, เบอร์โทร, e-mail ผู้ติดต่อ
 - รูปแบบการฝึกงาน
 - ตำแหน่งที่รับฝึกงาน
 - จำนวนที่รับ
 - ค่าตอบแทน, สวัสดิการ
 - เวลาเริ่มงาน, เวลาเลิกงาน
 - รายละเอียดงาน
 - คุณสมบัติผู้สมัคร, ความสามารถที่ต้องการ
- 3) นักศึกษาลงทะเบียนใช้งานแพลตฟอร์ม เลือกข้อมูลสถานศึกษาและรายวิชาฝึกงานของสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด
- 4) สาขาวิชายืนยันข้อมูลนักศึกษาของตัวเอง
- 5) นักศึกษาที่ได้รับการยืนยันข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเข้าไปเลือกฝึกงานตามที่สถานประกอบการประกาศรับได้ โดยนักศึกษาจะเห็นรายละเอียดของการรับสมัครนักศึกษาฝึกงานและสามารถส่งข้อมูลการสมัครไปยังสถานประกอบการผ่านแพลตฟอร์มได้
- การเลือกฝึกงานในขั้นตอนนี้สถานประกอบการจะยังไม่ได้รับข้อมูลของนักศึกษาที่ทำการสมัคร ซึ่งสถานประกอบการจะได้ข้อมูลของนักศึกษาที่ทำการสมัครเมื่อสาขาวิชาพิจารณาข้อมูลที่นักศึกษาเลือกและอนุญาตให้สมัครฝึกงานได้
- 6) สาขาวิชาพิจารณาข้อมูลที่นักศึกษาเลือกฝึกงาน ผ่านทางแพลตฟอร์ม
 - ถ้าอนุญาตให้สมัครฝึกงานได้ สถานประกอบการจะได้รับข้อมูลของนักศึกษาที่ทำการสมัคร
 - ถ้าไม่อนุญาตให้สมัครฝึกงาน นักศึกษาจะต้องเลือกสถานฝึกงานใหม่
- 7) สถานประกอบการที่ได้รับข้อมูลของนักศึกษาที่ทำการสมัครฝึกงาน พิจารณาคคุณสมบัติของนักศึกษา ผ่านทางแพลตฟอร์ม

- ถ้ารับนักศึกษาเข้าฝึกงาน สถานะรับฝึกงานจะแสดงให้สาขาวิชาและนักศึกษาทราบ
- ถ้าปฏิเสธการรับนักศึกษาเข้าฝึกงาน สถานะปฏิเสธรับฝึกงานจะแสดงให้สาขาวิชาและนักศึกษาทราบ และนักศึกษาจะต้องเลือกสถานฝึกงานใหม่ ในขั้นตอนที่ 5

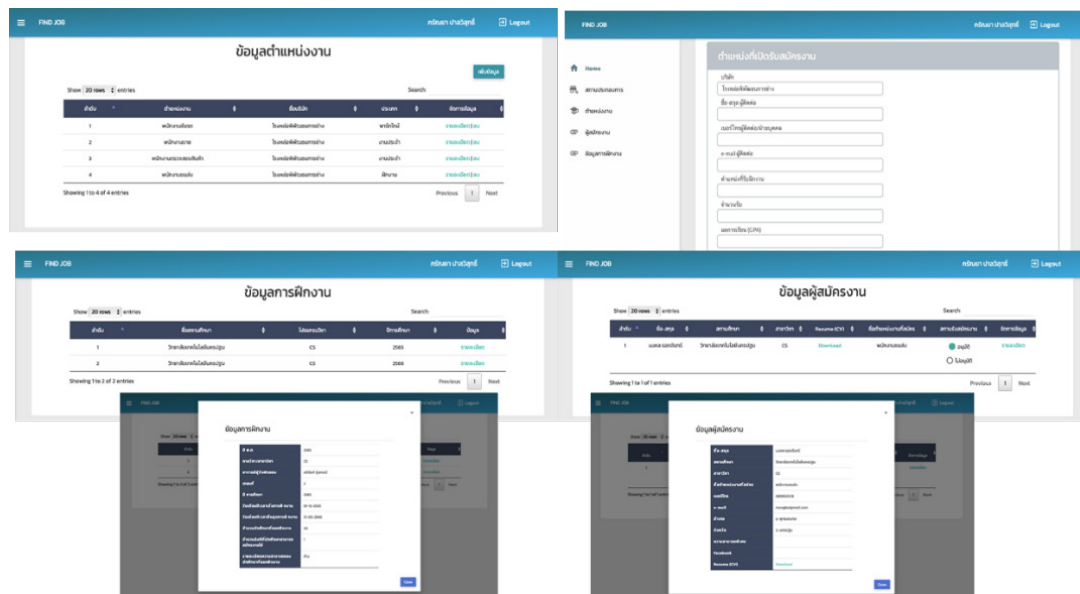
ในขั้นตอนการทำงานต่างๆ จะมีหน้าจอรระบบการทำงานในส่วน Front-End แบ่งเป็น 4 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้งาน ดังนี้

1) สำหรับบุคคลทั่วไป ระบบจะแสดงข้อมูลตำแหน่งงานต่างๆที่มีการประกาศรับสมัครงาน และสามารถสมัครงานได้ ดังภาพที่ 4



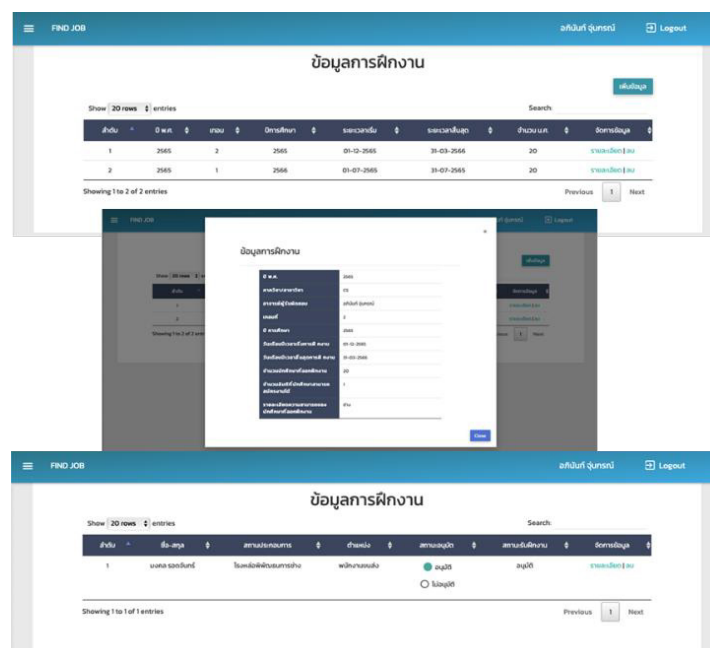
ภาพที่ 4 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End สำหรับบุคคลทั่วไป

2) สำหรับสถานประกอบการ มีความสามารถในการทำงาน ได้แก่ บริหารจัดการข้อมูลตำแหน่งงานที่เปิดรับในประเภทต่างๆ ได้แก่ ฝึกงาน งานประจำ และพาร์ทไทม์ สามารถจัดการข้อมูลตำแหน่งงานได้ สามารถแสดงข้อมูลผู้สมัครงานได้ สามารถตรวจสอบข้อมูลการส่งนักศึกษาเพื่อออกฝึกงานจากหน่วยงานทางการศึกษาต่าง ๆ ได้ ตัวอย่างหน้าจอ ดังภาพที่ 5



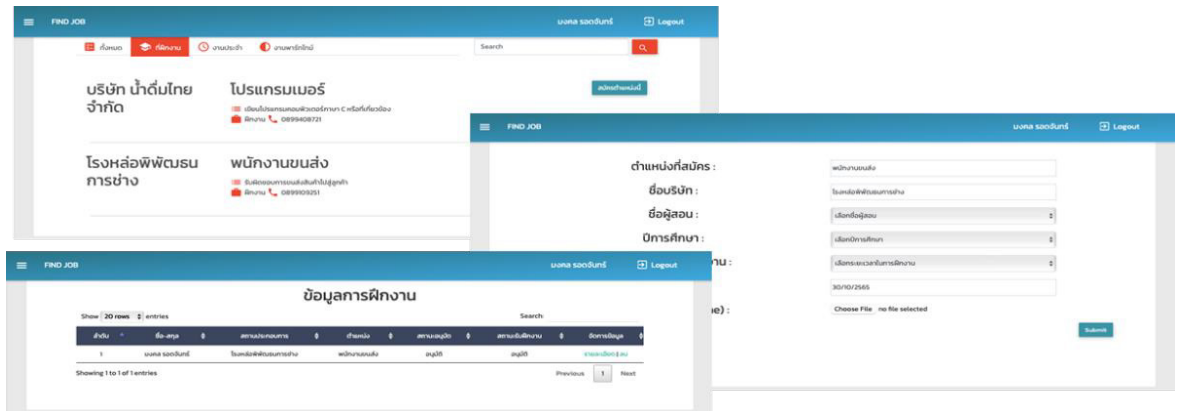
ภาพที่ 5 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End สำหรับสถานประกอบการ

3) สำหรับสถานศึกษา มีความสามารถในการทำงาน ได้แก่ บริหารจัดการข้อมูลการฝึกงาน สามารถอนุมัติการขอสมัครฝึกงานของนักศึกษาในสถานประกอบการต่างๆ เพื่อให้สถานประกอบการได้พิจารณาในการรับนักศึกษาที่สมัครเข้าฝึกงาน ตัวอย่างหน้าจอ ดังภาพที่ 6



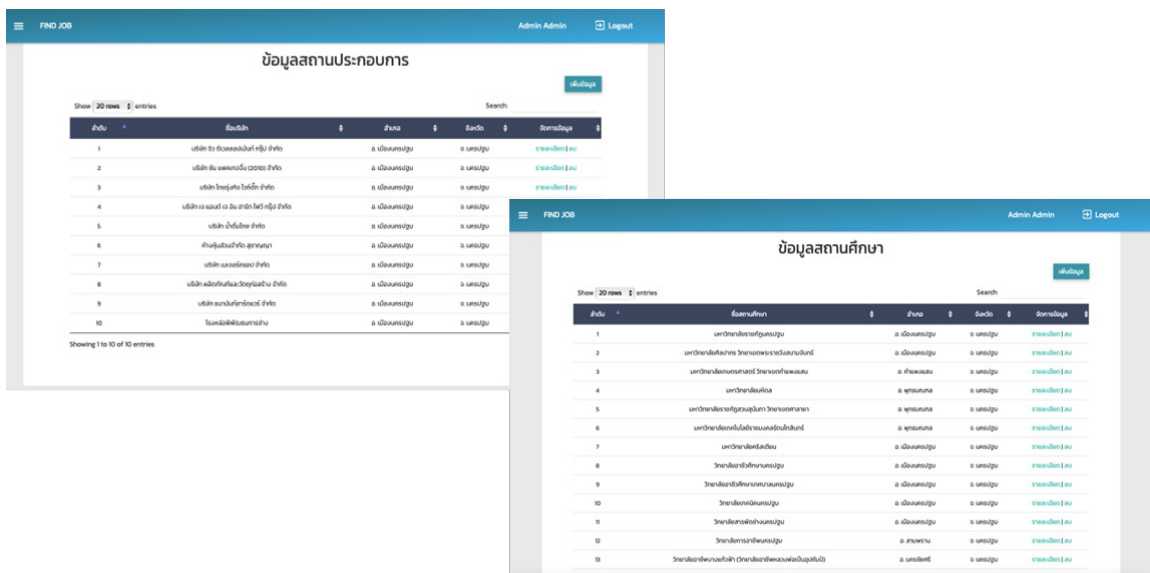
ภาพที่ 6 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End สำหรับสถานศึกษา

4) สำหรับนักศึกษา มีความสามารถในการทำงาน ได้แก่ แสดงข้อมูลสถานประกอบการที่รับนักศึกษาฝึกงาน สามารถสมัครขอฝึกงานกับสถานประกอบการที่เปิดรับได้ และแสดงผลการขอสมัครฝึกงานในฝั่งของหลักสูตร และสถานประกอบการได้ ตัวอย่างหน้าจอ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แอปพลิเคชันฝั่ง Front-End สำหรับนักศึกษา

ส่วนที่ 3 แอปพลิเคชันฝั่ง Back-End สำหรับผู้ดูแลระบบ เพื่อจัดการข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เช่น ข้อมูลสถานประกอบการ ข้อมูลสถานศึกษา ข้อมูลผู้ใช้งาน เป็นต้น ตัวอย่างหน้าจอ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แอปพลิเคชันฝั่ง Back-End สำหรับผู้ดูแลระบบ

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้แพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับ สถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ

หลังจากพัฒนาระบบเสร็จได้นำไปให้กลุ่มผู้ใช้งานระบบ ทำการประเมินระบบ 2 ด้าน ได้แก่

- ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ ในประเด็นหัวข้อ ดังนี้ 1) ความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล 2) ความถูกต้องของข้อมูลในภาพรวม 3) การทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ 4) ความเป็นปัจจุบันของข้อมูล และ 5) การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

- ด้านการใช้งานของระบบ ในประเด็นหัวข้อ ดังนี้ 1) ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ 2) ความเหมาะสมของการใช้สีตัวอักษร พื้นหลัง รูปภาพประกอบ 3) ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางส่วนต่างๆ บนจอภาพ 4) ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในแต่ละจอภาพ 5) คำสั่งของโปรแกรมเป็นคำสั่งที่ใช้สื่อสารกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และ 6) ความง่ายในการใช้งาน

โดยให้ผู้ใช้งานระบบทั้งหมดจำนวน 50 คน จาก 3 กลุ่มผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ว่าจ้างหรือสถานประกอบการ อาจารย์ที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และนักศึกษา ใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ จากนั้นทำการประเมินประสิทธิภาพซึ่งผลการประเมิน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานระบบของกลุ่มผู้ใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	SD.	ระดับ
ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ			
1. กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือสถานประกอบการ	4.65	0.50	มากที่สุด
2. กลุ่มอาจารย์ที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	4.72	0.45	มากที่สุด
3. กลุ่มนักศึกษา	4.66	0.39	มากที่สุด
โดยรวมด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	4.68	0.45	มากที่สุด
ด้านการใช้งานระบบ			
1. กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือสถานประกอบการ	4.58	0.50	มากที่สุด
2. กลุ่มอาจารย์ที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	4.63	0.54	มากที่สุด
3. กลุ่มนักศึกษา	4.49	0.56	มาก
โดยรวมด้านการใช้งานระบบ	4.57	0.53	มากที่สุด
ประสิทธิภาพโดยรวม	4.63	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 กลุ่มผู้ใช้งานระบบทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.49) โดยเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, SD = 0.45) เมื่อได้ทำการพิจารณาตามกลุ่มผู้ใช้ พบว่า กลุ่มอาจารย์ที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีผลประเมินดีที่สุด คือ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, SD = 0.45) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือสถานประกอบการ อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65, SD = 0.50) และความคิดเห็นด้านการใช้งานของระบบโดยรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.57, SD = 0.53) เมื่อได้ทำการพิจารณาตามกลุ่มผู้ใช้ พบว่า กลุ่มอาจารย์ที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีผลประเมินดีที่สุด คือ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.63, SD = 0.54) และน้อยที่สุดคือ กลุ่มนักศึกษา อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.49, SD = 0.56)

5. สรุปและอภิปรายผลวิจัย

การพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการในรูปแบบเรชปอนด์ซีฟ เว็บไซต์ ให้เป็นเครื่องมือที่จะเชื่อมต่อผู้ประกอบการกับผู้ผลิตแรงงาน และเพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการ โดยได้ดำเนินการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ในการพัฒนาแพลตฟอร์มบริหารจัดการการฝึกงานสำหรับสถานศึกษาร่วมกับสถานประกอบการใช้เทคโนโลยีการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ สำหรับการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศโดยใช้บริการจาก Google Cloud Platform พัฒนาระบบในรูปแบบเรชปอนด์ซีฟ เว็บไซต์เพื่อรองรับอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอแสดงผลที่แตกต่างกัน และทำให้สามารถใช้งานระบบจากที่ใดก็ได้ที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตัวระบบเว็บจะบริหารจัดการด้วย Compute Engine ที่ติดตั้ง LAMP Server เพื่อทำงานเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และใช้ MySQL เพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล การใช้งานระบบ สถานประกอบการจะเพิ่มตำแหน่งงานที่ต้องการรับสมัครในประเภทต่างๆ ได้แก่ ฝึกงาน งานประจำ และพาร์ทไทม์ สถานศึกษาจะเพิ่มข้อมูลการส่งนักศึกษาออกฝึกงาน จากนั้นในฝั่งผู้ใช้งาน ได้แก่ บุคคลทั่วไปจะแสดงตำแหน่งงานประจำ และงานพาร์ทไทม์ที่เปิดรับ และสามารถสมัครงานกับสถานประกอบการได้ สำหรับนักศึกษาจะแสดงข้อมูลการรับนักศึกษาฝึกงานของสถานประกอบการ และยื่นสมัครขอฝึกงานกับสถานประกอบการต่าง ๆ ได้ เมื่อนักศึกษายื่นสมัครขอฝึกงานข้อมูลจะแสดงไปยังหลักสูตรที่ส่งนักศึกษาออกฝึกงานเพื่อช่วยสถานประกอบการในการคัดกรองนักศึกษา โดยหลักสูตรจะทำการตรวจสอบข้อมูลของนักศึกษา ก่อนจะอนุมัติให้สามารถสมัครฝึกงานกับสถานประกอบการที่นักศึกษาสนใจได้ ถ้าหลักสูตรอนุมัติ ข้อมูลการสมัครฝึกงานของนักศึกษาจะแสดงให้เห็น

สถานประกอบเห็น จากนั้นสถานประกอบการจะพิจารณาเพื่อรับนักศึกษาเข้าฝึกงาน ถ้าสถานประกอบการอนุมัติรับให้ฝึกงาน ผลการอนุมัติจะแสดงให้เห็นนักศึกษาและหลักสูตรทราบ

คณะผู้วิจัยได้ประเมินระบบด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบและด้านการใช้งานของระบบ โดยให้ผู้ใช้งานระบบจำนวน 50 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ผู้ว่าจ้างที่นักศึกษาไปฝึกงาน จำนวน 10 คน อาจารย์กลุ่มคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ดูแลรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จำนวน 5 คน และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 กลุ่มคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมที่ต้องออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ จำนวน 35 คนทำการประเมินซึ่งผลการประเมินมีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการใช้งานของระบบโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากระบบมีส่วนช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมกำลังคนสู่ตลาดแรงงานสำหรับสถานศึกษาและภาคเอกชนได้ ทำให้ภาคสถานศึกษาเห็นข้อมูลปริมาณความต้องการรับนักศึกษาเข้าฝึกงานของสถานประกอบการ ทราบความรู้ความสามารถของนักศึกษาที่สถานประกอบการต้องการ ทำให้หลักสูตรสามารถปรับปรุงเนื้อหาการเรียนการสอนให้สอดคล้องตรงตามความต้องการของสถานประกอบการได้ ส่วนของสถานประกอบการก็จะเห็นปริมาณความต้องการสถานประกอบการสำหรับส่งนักศึกษาออกฝึกงาน เห็นข้อมูลความรู้ความสามารถของนักศึกษาที่หลักสูตรต่าง ๆ จะส่งนักศึกษาออกฝึกงานว่าตรงตามที่สถานประกอบการต้องการหรือไม่ ทำให้มีข้อมูลที่บูรณาการทั้งภาคอุตสาหกรรม ภาคการศึกษา และแรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพนิดา และคณะ (2562) ที่ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกสหกิจศึกษาและฝึกประสบการณ์วิชาชีพแบบออนไลน์ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ พบว่าระบบสามารถนำไปใช้ช่วยจัดการงานฝึกสหกิจศึกษาและฝึกประสบการณ์วิชาชีพได้จริงทำให้การทำงานสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบอยู่ในระดับดี มั่งรี (2560) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินและประมวลผลสหกิจศึกษาออนไลน์ ของศูนย์สหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา ผลการพัฒนา พบว่า ระบบสารสนเทศสามารถบริหารจัดการข้อมูลสำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงาน สหกิจศึกษา และสามารถประมวลผลข้อมูลการประเมินผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้อย่างอัตโนมัติ สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานในด้านการประเมินและประมวลผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ ลดขั้นตอนการจัดส่งเอกสารประเมินแต่ยังมีประสิทธิภาพดีและมีความถูกต้อง พรธณี และสิทธิกร (2562) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ผลการวิจัย พบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยแก้ปัญหาการเลือกสถานที่ฝึกประสบการณ์ ปัญหาการติดต่อประสานงานของผู้ที่เกี่ยวข้อง และปัญหาการนิเทศของอาจารย์นิเทศก็ได้ ผลการประเมินความ

พึงพอใจในการใช้ระบบสารสนเทศอยู่ในระดับมาก และนิพนธ์พัทธ์และคณะ (2562) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศสหกิจศึกษา (Cooperative Education Information System: CoEIS) ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในระดับพึงพอใจมาก ระบบสามารถแก้ไขปัญหาการจัดการสหกิจศึกษาได้เป็นอย่างดี ทำให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงาน นิสิตสหกิจศึกษาผู้ใช้บริการ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา รวมทั้งผู้บริหารระดับสูงได้ใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลโดยรวมต่อกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และคุณภาพยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

- นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร, เอกชัย แนนอุดร, และเกรียงศักดิ์ จันทินอก. (2562). การประเมินผลระบบสารสนเทศการปฏิบัติสหกิจศึกษา กรณีศึกษา คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, **วารสารบริหารธุรกิจและการบัญชี มหาวิทยาลัยขอนแก่น**.ปีที่ 3 ฉบับที่ 2, พฤษภาคม - สิงหาคม 2562.
- ปาริชาติ บัวเจริญ, ประภัสสร สมสถาน และนพรัตน์ เตชะพันธุ์รัตนกุล.(2565). ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกฝึกงานในสถานประกอบการของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่. **วารสารมหาวิทยาลัยพายัพ**, ปีที่ 32, ฉบับที่ 2, (กรกฎาคม – ธันวาคม 2565): 112-127.
- พนิดา พานิชกุล, ลัทธกาญจน์ กุญแก้ว และ อภิวัฒน์ สุขเหลือง. (2562). ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานฝึกสหกิจศึกษาและฝึกประสบการณ์วิชาชีพแบบออนไลน์ คณะบริหารธุรกิจและการบัญชีมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. **วารสารการจัดการและการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี**, ปีที่ 6 ฉบับที่ 1, (มกราคม-มิถุนายน): 135-152.
- พรรณี แพงทิพย์ และสิทธิกร สุมาลี. (2562). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์วิชาชีพของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. **วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี**, ปีที่ 14 ฉบับที่ 56, (มกราคม-มิถุนายน): 39-50.
- มัจรี สุพรรณ. (2560). **การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประเมินและประมวลผลสหกิจศึกษาออนไลน์**. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4 สถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร : 1220-1231. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร.
- วรุตม์ พลอยสวยงาม, ศักดิ์ชาย ตั้งวรรณวิทย์, และ มณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ. (2563). **การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อการบริหารจัดการข้อมูลการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู**. การประชุมวิชาการระดับชาติ “การพัฒนาทรัพยากรเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล”. มหาวิทยาลัย

นอร์ทกรุงเทพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2566, จาก http://ejs.bsru.ac.th/aken/research/2563_1.pdf.

สุพัสชา ทัพสัพ, และคณะ. (2564). การพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรนา (Covid-19) (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

Received: 21 เม.ย. 2566

Revised: 4 พ.ย. 2566

Accepted: 6 พ.ย. 2566

ระบบบริหารบุคคลสำหรับสหกรณ์ออมทรัพย์

Personnel Management System for Savings Cooperative

อลงกต กองมณี¹, ศิลาตล ประครองธนพันธุ์¹, สรสิข ไชยราษฎร์¹,

สมนึก สินธุปวน^{1*} และ ภาณุวัฒน์ เมฆะ¹

¹สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Alongkot Gongmanee¹, Siradol Prakhongtanaphan¹, Sorasit Chairat¹,

Somnuek Sinthupoun^{1*} and Panuwat Mekha¹

¹Department of Computer Science, Faculty of Science, Maejo University

*Corresponding author: somnuk@mju.ac.th

Abstract

The goal of the savings cooperative personnel management system is to develop an efficient personnel management system in savings cooperatives, including simplifying the collection of various documents because, under the old system, all data was stored in an Excel file, which decreased the efficiency of document searches in the personnel management process in savings cooperatives without linking the personnel management system in the savings cooperative with other systems in the cooperative. We developed a cooperative system and collected data from a sample of employees in Samut Songkhram Province savings cooperatives by collecting medical expense information, reimbursement of child tuition assistance, overtime employee salary balance, additional and deductible amounts of employees, bonus amounts, late arrivals, employee absenteeism, and connecting the developed system to other systems. The system had been experimenting since June through November 2022, and it was found that the system can handle: 1) welfare work (medical expenses, child tuition, and working overtime); 2) salaries and bonuses and 3) recording time attendance out of work (employees are late and absent from work) efficiently.

Keywords: *Personnel management system, Cooperative system, Medical expense, Tuition, Overtime*

บทคัดย่อ

ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ เป็นการพัฒนาระบบเพื่อการจัดการบุคลากรในสหกรณ์ออมทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงลดความซับซ้อนในการเก็บเอกสารต่างๆ ซึ่งการทำงานแบบเดิมมีการจัดเก็บในไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซล จึงลดประสิทธิภาพการสืบค้นเอกสารในกระบวนการจัดการบุคคลในสหกรณ์ออมทรัพย์ และขาดการเชื่อมโยงระหว่างระบบการจัดการบุคคลในสหกรณ์ออมทรัพย์กับระบบอื่นในสหกรณ์ ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ที่ได้พัฒนาขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากสหกรณ์ออมทรัพย์ จังหวัดสมุทรสงคราม เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์และทดสอบระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์กับกลุ่มผู้ใช้ระบบจริงก่อนการติดตั้งระบบให้สหกรณ์ ซึ่งระบบประกอบด้วย 1) งานสวัสดิการ 2) งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปี และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้าออกงาน การพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (C#) โดยมีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบบนฐานข้อมูล (SQL Server) ผลการทดสอบระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์กับกลุ่มผู้ใช้ระบบจริงตั้งแต่เดือน มิถุนายนถึงพฤศจิกายน พ.ศ.2565 พบว่าระบบสามารถจัดการ 1) งานสวัสดิการ (ค่ารักษาพยาบาล ค่าเล่าเรียนบุตร และทำงานล่วงเวลา) 2) งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปี และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน (พนักงานมาสายและขาดงาน) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบบริหารบุคคล, ระบบสหกรณ์, ค่ารักษาพยาบาล, ค่าเล่าเรียนบุตร, ค่าล่วงเวลา

1. บทนำ

ในปัจจุบันบริษัทไอโซแคร์ซิสเต็มส์จำกัด (ISOCARE SYSTEMS CO., LTD.) ได้พัฒนาระบบสหกรณ์ทั่วไป เพราะระบบสหกรณ์ในปัจจุบันยังมีการจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับงานบริหารบุคคลไว้ในแฟ้มซึ่งเป็นเอกสารและเก็บข้อมูลบางส่วนไว้ในไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซล (Microsoft Excel) และบุคลากรที่มีอยู่ภายในแต่ละสหกรณ์ก็มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นหลายฝ่ายและหลายตำแหน่ง จึงส่งผลทำให้การค้นหาและสืบค้นทำได้แต่ค่อนข้างยากและซับซ้อน นอกจากนั้นข้อมูลที่สำคัญบางอย่างยังสูญหาย ยกตัวอย่างเช่น เลขบัญชี เลขบัตรประชาชน เป็นต้น และระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับระบบอื่นของสหกรณ์ได้ ประกอบไปด้วย ระบบเงินฝากและระบบการเงิน ดังนั้นคณะผู้ทำวิจัยจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ ซึ่งระบบประกอบด้วย 1) งานสวัสดิการ 2) งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปี และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน

ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษา C# ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ASP.NET ประกอบด้วยส่วนงานสวัสดิการ ที่เจ้าหน้าที่สหกรณ์ฝ่ายบริหารงานบุคคลสามารถทำ 1) งานสวัสดิการได้ ตัวอย่างเช่น สวัสดิการค่ารักษาพยาบาลสวัสดิการเงินช่วยเหลือค่าเล่าเรียนบุตร และสวัสดิการการทำงานล่วงเวลา เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถทำรายการเหล่านี้ในระบบบริหารบุคคลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว 2) งานด้านเงินเดือน / เงินโบนัสประจำปี ทำให้การประมวลผลเงินเดือนและการคำนวณเงินโบนัสเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้าออกงาน โดยเจ้าหน้าที่สหกรณ์ฝ่ายบริหารงานบุคคลสามารถนำเข้าไฟล์เอกสารไมโครซอฟท์เอ็กเซลจากเครื่องสแกนนิ้วมือเข้าสู่ระบบบริหารบุคคลได้ ทำให้สามารถบันทึกและติดตามข้อมูลการเข้าออกงานของพนักงานได้ โดยข้อมูลจะถูกเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Server)

2. จุดประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ ซึ่งระบบประกอบด้วย 1) งานสวัสดิการ 2) งานด้านเงินเดือน / เงินโบนัสประจำปี และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้าออกงาน

3. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบการเงินสหกรณ์ออมทรัพย์ใช้หลักการ Self Help Organization System: SHOs System ซึ่งนำเสนอโดย จุฑาทิพย์ ภัทราวาท และคณะ (2556) ที่ได้อธิบายถึง เสาหลักของระบบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์ ได้แก่

1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีและเป็นเครื่องมือทางด้านการเงิน

2) การพัฒนาระบบการเงิน เพื่อทำให้เกิดการเชื่อมโยงของระบบการเงินสหกรณ์ออมทรัพย์ในการพึ่งพาและร่วมมือกัน และเป็นไปตามมาตรฐานของสถาบันการเงิน

ปัจจัยในการสร้างความเข้มแข็งของเศรษฐกิจชุมชนโดยองค์การภาครัฐที่มีอิทธิพลการบริหารจัดการสหกรณ์ออมทรัพย์ที่ถูกสรุปในรายงานของ ธน บุญเกิด (2565) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาระบบสหกรณ์ออมทรัพย์ของงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1) การให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์ ประกอบด้วย การบริการที่ดี การกำหนดผู้รับผิดชอบ ความตั้งใจในการเผยแพร่ข่าวสารโดยสม่ำเสมออย่างต่อเนื่อง การแบ่งหน้าที่ให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน การจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาศักยภาพแก่เจ้าหน้าที่ การตรวจนับยอดเงินสดคงเหลือทางบัญชีและทำรายงานแจ้งสม่ำเสมอ

2) ด้านสวัสดิการและการแก้ปัญหาด้านการเงินของสมาชิก ประกอบด้วย การเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของสมาชิกและครอบครัว การฝากเงินที่มีความปลอดภัย การมีส่วนร่วมของบุคลากร ความต้องการในการจัดสวัสดิการแบบให้เปล่า ความต้องการในการจัดสวัสดิการแบบให้สมาชิกเป็นผู้จ่ายเพื่อจัดสวัสดิการ สวัสดิการทางการเงินอย่างหนึ่งของพนักงาน และการจัดสวัสดิการเพื่อช่วยเหลือครอบครัวสมาชิก

3) ด้านการมีส่วนร่วมของสมาชิกในสหกรณ์ออมทรัพย์ ประกอบด้วย สมาชิกสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารงาน การกำหนดนโยบายมาจากการสำรวจความต้องการของสมาชิกล่วงหน้า สหกรณ์ออมทรัพย์มีการจัดการ และมีระเบียบข้อบังคับชัดเจนทำให้สมาชิกสามารถเชื่อมั่นในการลงทุนและฝากเงิน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริลักษณ์ นามวงศ์ และประเสริฐ จรรยาสุภาพ (2561) ได้นำเสนอพัฒนาการการสหกรณ์ในประเทศไทย ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ยุค คือ 1) ยุคที่หนึ่งช่วงเวลาปี พ.ศ. 2457-2470 เป็นยุคจัดตั้งสหกรณ์ 2) ยุคที่สองช่วงเวลาปี พ.ศ. 2471-2510 เป็นยุคที่สหกรณ์ขยายตัวและมีสถานะเป็นสถาบันการเงินหลัก 3) ยุคที่สามช่วงเวลาปีพ.ศ. 2511-2541 เป็นยุคการปรับตัวและขยายบทบาททางเศรษฐกิจของสหกรณ์ และ 4) ยุคที่สี่ช่วงเวลาปี พ.ศ. 2542-2558 เป็นยุคที่มีพระราชบัญญัติสหกรณ์ที่มุ่งสร้างความเชื่อถือทางธุรกิจของสหกรณ์ ซึ่งในปัจจุบันสหกรณ์ออมทรัพย์ได้พยายามพัฒนาคุณภาพทางด้านบริการ สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของสหกรณ์ออมทรัพย์ พวงเพ็ชร จาตุกุล และถวิล นิล (2562) ได้รายงานวิเคราะห์ผลการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์ออมทรัพย์ โดยการประยุกต์ใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ด้วยตัวแบบ BCC-O โดยใช้กำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิต 3 ตัวแปร ได้แก่ เงินรับฝากจากสมาชิก ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และ ทุนของสหกรณ์ และตัวแปรปัจจัยผลผลิต จำนวน 2 ตัวแปร ได้แก่ สินทรัพย์และรายได้ทั้งสิ้น พบว่าในกลุ่มสหกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด สหกรณ์ออมทรัพย์ครูและตำรวจมีสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสหกรณ์ในกลุ่มอาชีพอื่น ๆ การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาสหกรณ์ออมทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพ นัยนา โพธิาวงค์ และคณะ (2563) ได้รายงานแนวทางการพัฒนาสหกรณ์ออมทรัพย์ โดยพบว่า ควรมีการพัฒนาเชิงระบบโดยนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการให้บริการสมาชิก เพื่อให้สามารถทำธุรกรรมการเงินผ่านระบบออนไลน์บนมือถือ ตู้เอทีเอ็ม และเคาน์เตอร์เซอร์วิสได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ฐณาพัชร วรพงศ์พัชร และชัยวิชญ์ ม่วงหมี (2565) โดย วีระพงษ์ เลิศลำหวนและคณะ (2559) ได้นำเสนอระบบอนุมัติเงินกู้สหกรณ์ออมทรัพย์ครูมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส ที่ประกอบด้วย 7 ส่วนได้แก่ การเข้าสู่ระบบและออกจากระบบ (Login/Logout) ระบบสมาชิก ระบบยื่นกู้เงิน ระบบอนุมัติ ระบบตรวจสอบเอกสาร ระบบแจ้งผล

การอนุมัติ และระบบรายงาน โดยในการพัฒนาได้ทำการพัฒนาตามหลัก วงจรการพัฒนาแบบ (System development life cycle : SDLC) 5 ขั้นตอนและทำการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน นอกจากนั้น จารุกิตต์ สายสิงห์ (2563) ได้นำเสนอพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา ตามทฤษฎี SDLC ซึ่งประกอบด้วย 1) ระบบแสดงข้อมูลบุคลากรทั้งหมด 2) ระบบแสดงข้อมูล บุคลากรแบบแยกสังกัด 3) ระบบสมัครสมาชิก 4) ระบบล็อกอิน 5) ระบบเพิ่มข้อมูลความเชี่ยวชาญ 6) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านคุณวุฒิ 7) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานบริหาร 8) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานสอน 9) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านเอกสาร-ตำรา 10) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านงานวิจัย 11) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านการตีพิมพ์งานวิจัย 12) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านบริการวิชาการ 13) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านทำนุศิลปวัฒนธรรม 14) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านวิทยากร-ถ่ายทอดความรู้ 15) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านผลงาน-รางวัล และ 16) ระบบเพิ่มข้อมูลด้านเกียรติบัตร-ประกาศนียบัตร โดยทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายจำนวน 50 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้ง พระทวี อภโย และเอกชาตรี สุขเสน (2560) นำเสนอการพัฒนาระบบสวัสดิการด้านบุคลากร โดยพบว่า โบนัสประจำปีเป็นสวัสดิการที่ดี ด้านกำลังใจแก่บุคลากร เพราะเป็นสิ่งตอบแทนที่นอกเหนือจากการจ้างตามปกติ นอกจากนั้น สวัสดิการด้านการรักษาพยาบาลและสวัสดิการด้านการทำงานล่วงเวลา ยังเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจที่องค์กรมีต่อพนักงานด้วย แต่ผลการวิจัยพบว่า บุคลากรยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาระบบสวัสดิการจึงทำให้ผลรวมทุกด้านอยู่ในระดับน้อย

เพลินดา แดงอาจ (2552) นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศงานบุคลากร ในการจัดเก็บข้อมูล และการรายงานอย่างมีประสิทธิภาพ และเพื่อนำระบบที่ออกแบบ และพัฒนาไปใช้ในงานบุคลากร และการประกันคุณภาพสถานศึกษา โดยใช้ฐานข้อมูล Microsoft Access และภาษา ASP สุเมธ นามแก้ว (2551) นำเสนอระบบฐานข้อมูลบุคลากรออนไลน์กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านดำนานาขาม อำเภอมือเมือง จังหวัดอุดรธานี การวิเคราะห์และออกแบบระบบพัฒนาระบบด้วยภาษา PHP, HTML, JavaScript และใช้การจัดการฐานข้อมูล MySQL ระบบที่พัฒนาใหม่สามารถใช้แทนระบบเดิมได้ช่วยลดปัญหาความซับซ้อนของข้อมูล, ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล, ปัญหาการค้นคืนข้อมูล และสามารถแสดงรายงานของระบบเพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจแก่ผู้บริหารได้อีกด้วย ศศิวรรณ ฉ่ำชาวนา และณัฐกานต์ พัฒนโพธิ์ (2561) ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งข้าราชการสังกัดกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ระดับจังหวัดโดยใช้ภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูลMySQL เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล โดยระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถรายงานสรุปผลทางด้านสถิติผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อำเภอ สดุดสม (2551) นำเสนอระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลบุคลากรพยาบาลจังหวัดน่าน ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือคือ โปรแกรมภาษาพีเอชพีพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้และได้สร้างฐานข้อมูลบุคลากรเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โดยโปรแกรมมายเอสคิวแอล ระบบมีการทำงานหลักคือ ระบบ

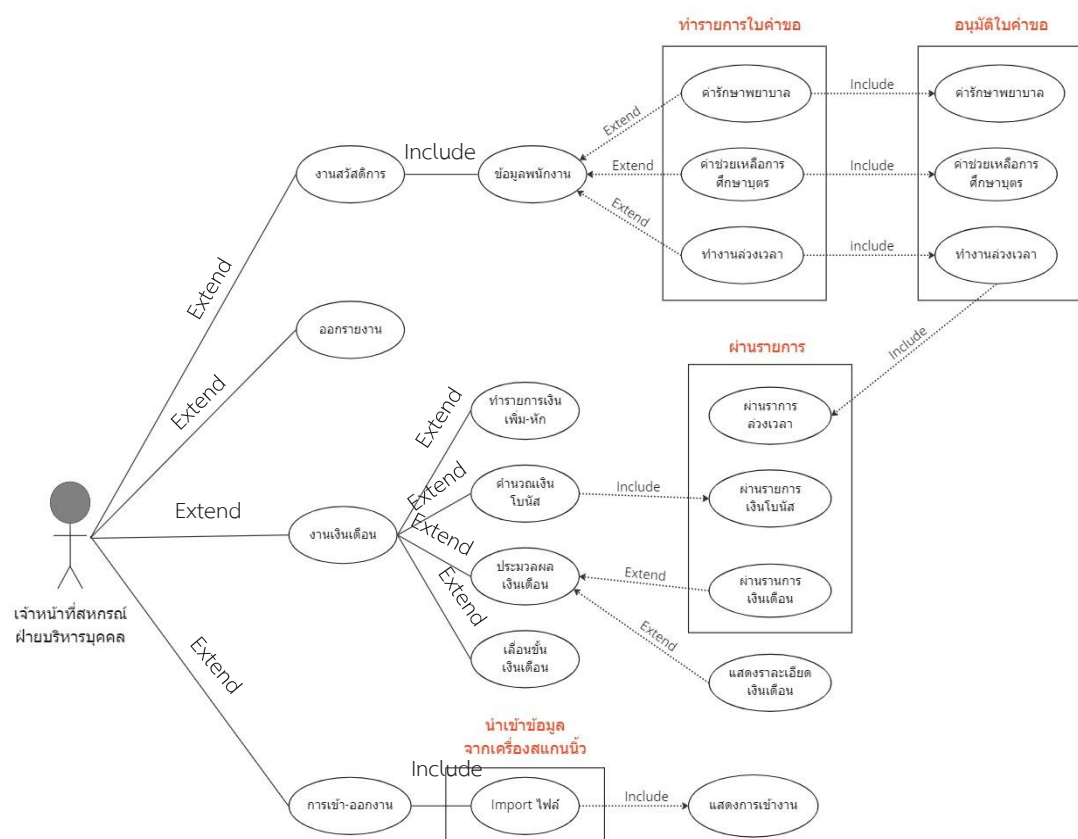
บันทึกข้อมูลของพยาบาล ระบบการบริหารจัดการของผู้บริหารการพยาบาล และระบบการจัดการข้อมูลของผู้ดูแลระบบ ทรงยศ จันทรินทร์ (2550) ได้นำเสนอระบบสารสนเทศด้านบุคลากรสำหรับ คณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเว็บเบสเพื่อให้สามารถนำข้อมูลสารสนเทศมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันซึ่งใช้วินโดวส์เอ็กซ์พีเป็นระบบปฏิบัติการ ใช้ภาษาพีเอชพีในการพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์การประเมินผลของระบบ ประยูร เทพพิทักษ์ ศักดิ์ (2555) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการสำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม โดยศึกษาถึงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงาน ของสำนักงานอธิการบดี สถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ พัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสำหรับการบริหารงานของสำนักงานอธิการบดี ที่มหาวิทยาลัยนครพนม และประสิทธิภาพของการบริหารงานของสำนักงานอธิการบดีที่มหาวิทยาลัยนครพนม อาริษา แก้วเปี้ย และคณะ (2559) ได้นำเสนอระบบจัดการบุคลากรภายในองค์กร กรณีศึกษาบริษัท เอาร์ทเซอร์สซิฟาย จำกัด โดยนำเทคโนโลยี Symfony Framework มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่ง Symfony Framework นี้เป็น PHP Framework ที่มีประสิทธิภาพสูง ช่วยในเรื่องการจัดการข้อมูลพนักงาน การจัดการเงินเดือนให้กับพนักงาน ทั้งเงินเดือนในแต่ละเดือน ค่าล่วงเวลา หรือค่าสวัสดิการพนักงาน การจัดการตารางวันหยุดและวันลาของพนักงาน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ช่วยลดขั้นตอนในการทำงานให้กับผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น กัญญาณี จงรักษ์ และ อัคราดี ชูสกุล (2566) รายงานการใช้ระบบบริหารงานบุคลากรโรงแรมอ่าวนาง คลิฟฟ์ บีช รีสอร์ท เพื่อจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ จัดการข้อมูลผู้สมัคร จัดการข้อมูลพนักงาน จัดการข้อมูลเงินเดือน จัดการข้อมูลการอบรม จัดการข้อมูลตารางเวลา จัดการข้อมูลการลา จัดการในส่วนการจัดทำเอกสารต่างๆ โดยขั้นตอนของการทำงานหลักยังคงเดิม มณีรัตน์ บุญล้ำ (2536) รายงานว่า ระบบการบริหารงานบุคคลคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการขอกรอบอัตราค่าจ้าง การของบประมาณหมวดเงินเดือน หน่วยงานการเจ้าหน้าที่ งานคลัง สำหรับให้เจ้าหน้าที่บันทึก แก้ไข การใช้เงินของราชการสำหรับการเดินทางไปราชการ ฝึกอบรม ดูงาน และการลาศึกษาต่อ สุวรรณ เสือกรุง (2547) นำเสนอระบบฐานข้อมูลบุคลากรวิทยาลัยเทคนิคนครปฐมโดยใช้ฐานข้อมูล Microsoft Access 2000 มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประวัติข้อมูลส่วนตัว ประวัติการรับราชการ ผลการศึกษา ประวัติการรับเครื่องราชอิสริยาภรณ์ ประวัติการได้รับโทษทางวินัย ประวัติการลา ประวัติการออกจากราชการการพัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากร สามารถลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล และสามารถออกรายงานตามความต้องการของผู้ใช้ได้

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ระบบเชิงสัมพันธ์

ระบบเชิงสัมพันธ์ (Use Case Diagram) เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้พัฒนาทราบถึงความสามารถของระบบรวมถึงผู้ใช้งานในแต่ละส่วนของระบบและเกิดความง่ายในการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบกับผู้ใช้งานระบบ ซึ่งระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ ประกอบด้วย งานสวัสดิการ งานเงินเดือน การเข้า-ออกงาน และการออกรายงาน แสดงในภาพที่ 1

1) งานสวัสดิการ ประกอบด้วย ใบคำขอค่ารักษาพยาบาล ใบคำขอค่าช่วยเหลือการเล่าเรียนบุตร และ ใบคำขอทำงานล่วงเวลา รวมถึงการอนุมัติใบคำขอสวัสดิการที่ทำรายการอนุมัติมาแล้วลงใบระบบ 2) งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปี เป็นการผ่านรายการเงินที่คำนวณในแต่ละรายการเพื่อเชื่อมโยงไปยังระบบอื่นในสหกรณ์ออมทรัพย์ ประกอบด้วย การผ่านรายการเงินล่วงเวลา การผ่านรายการเงินโบนัสไปยังระบบเงินฝาก และการผ่านอัตราเงินเดือนใหม่ไปยังระบบการเงิน และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน ประกอบด้วย การนำเข้าไฟล์บันทึกการเข้า-ออกงานจากเครื่องสแกนลายนิ้วมือเพื่อบันทึกลงในฐานข้อมูล งานแสดงการเข้า-ออกงานจากฐานข้อมูลที่นำเข้ามาแสดง เพื่อตรวจสอบการเข้าและออกงานของพนักงาน



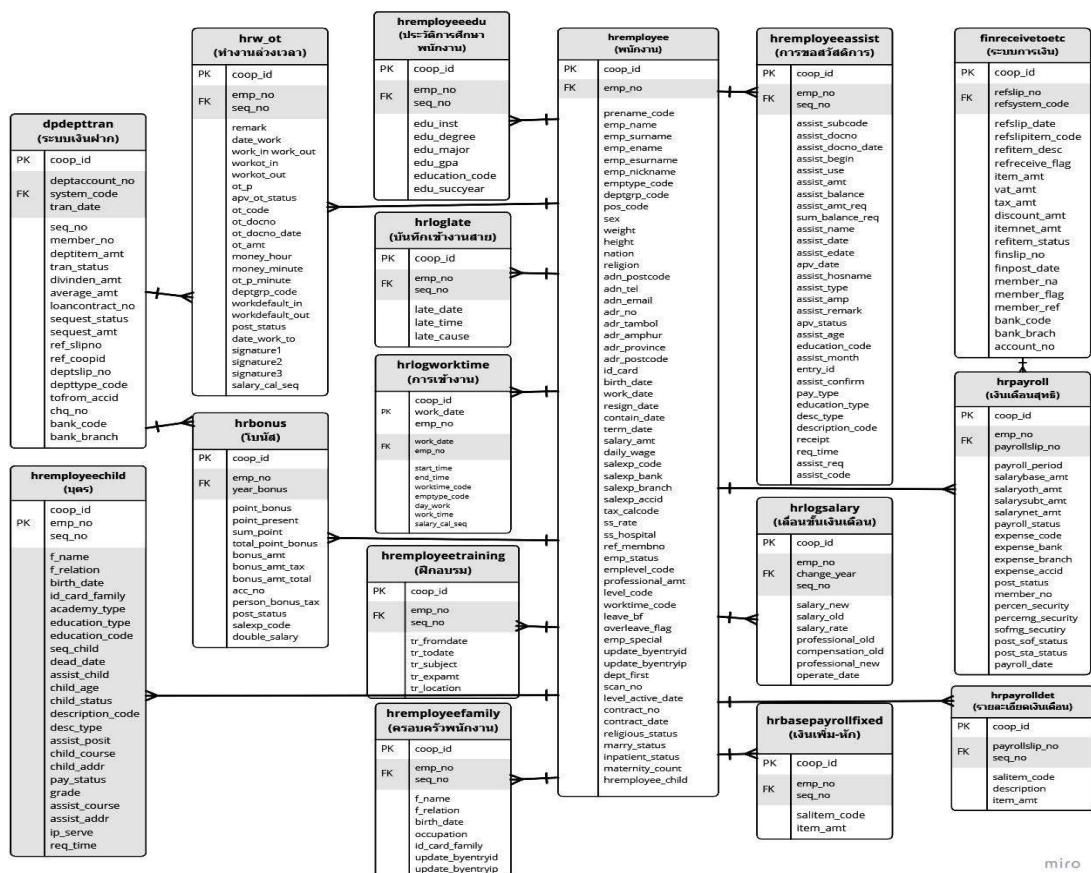
miro

ภาพที่ 1 ยูสเคสไดอะแกรมของเจ้าหน้าที่สหกรณ์ออมทรัพย์

5.2 ข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลซึ่งเขียนออกมาในลักษณะของรูปภาพ การอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูล (Relationship) ประกอบด้วย เอนทิตี (Entity) เป็นวัตถุ หรือตารางของระบบงาน แอททริบิว (Attribute) เป็นคุณสมบัติของวัตถุ โดยความสัมพันธ์ (Relationship) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือตารางที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบ ทำให้การเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีระบบ และมีโครงสร้าง ดังนั้น ER Diagram จึงใช้เพื่อเป็นเอกสารในการสื่อสารความสัมพันธ์ของตารางสำหรับการเขียนโปรแกรมระหว่างผู้พัฒนาโปรแกรมกับผู้วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ได้ออกแบบความสัมพันธ์ของตารางในฐานข้อมูล โดยตารางที่สำคัญและความสัมพันธ์ของตาราง ตัวอย่างเช่น ตารางข้อมูลพนักงาน มีความสัมพันธ์กับตารางประวัติการศึกษา ตารางบุตร ตารางครอบครัว ตารางใบคำขอสวัสดิการ ตารางเงินโบนัส ตารางล่วงเวลา และตารางระบบเงินฝาก เป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to many) และ ตารางระบบเงินฝาก มีความสัมพันธ์กับ ตารางทำงานล่วงเวลาและตารางเงินโบนัส เป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to many) เป็นต้น ซึ่งแสดงตารางทั้งหมดดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ข้อมูลเชิงสัมพันธ์ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์

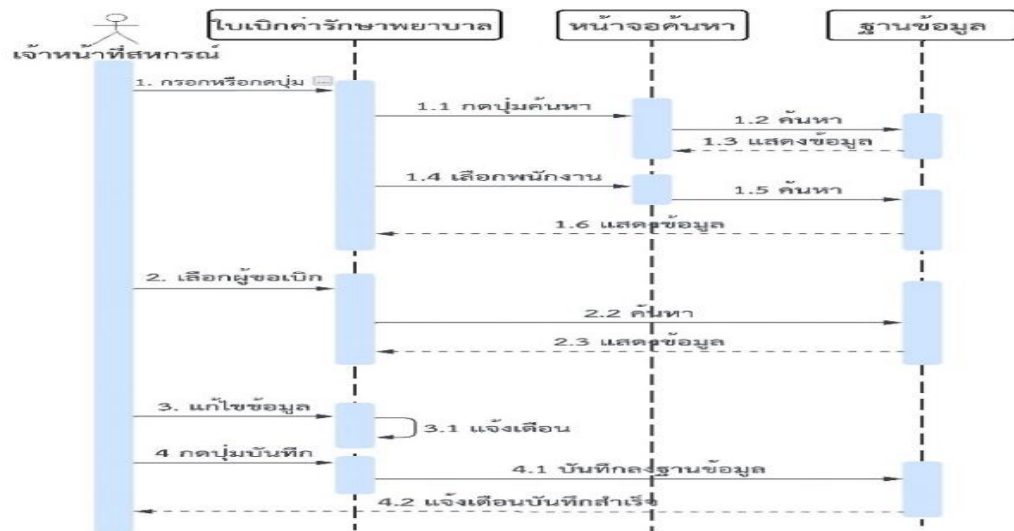
5.3 งานสวัสดิการ

งานสวัสดิการของพนักงานซึ่งประกอบด้วย 1) ใบคำขอเบิกค่ารักษาพยาบาล 2) ใบคำขอเบิกเงินช่วยเหลือการศึกษาบุตร และ 3) ใบคำขอการทำงานล่วงเวลา การบอกถึงขั้นตอนการทำงานของระบบสวัสดิการ ได้แสดงเป็นตัวอย่างการวิเคราะห์และออกแบบโดยใช้ ซีเควนซ์ไดอะแกรม (Sequence diagram) ซึ่งเป็นแผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ ที่แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของการดำเนินงาน หรือการทำงานของระบบโดยแสดงลำดับการโต้ตอบกันของวัตถุ โดยแผนภาพจะอธิบาย ลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซึ่งสัมพันธ์กัน

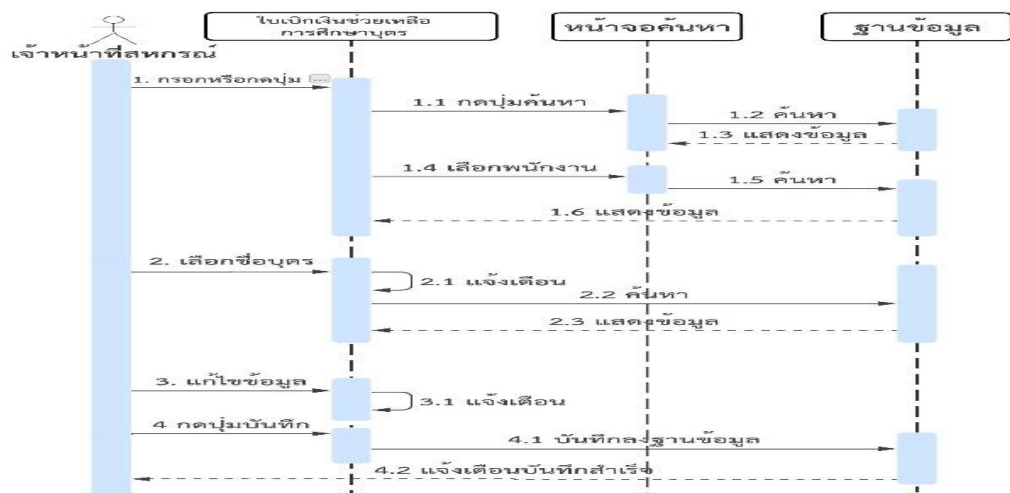
ภาพที่ 3 การอนุมัติการทำงานล่วงเวลา

แบบลำดับปฏิสัมพันธ์ 1) ใบคำขอเบิกค่ารักษาพยาบาล เริ่มจากการกรอกรหัสพนักงาน หรือเข้าสู่หน้าจอค้นหา รายชื่อ พนักงาน เลือกชื่อผู้ที่ต้องการขอใบเบิกค่ารักษาพยาบาล กรอกรายละเอียดใบเบิกค่ารักษาพยาบาลต่างๆ เช่น วันที่ ตรวจโรค ประเภทผู้ป่วยจำนวนเงิน ขอเบิกเป็นต้น และกดปุ่มบันทึก แสดงดังภาพที่ 4 2) ใบคำขอเบิกเงินช่วยเหลือการศึกษาบุตร เริ่มจากการกรอกรหัสพนักงาน หรือเข้าสู่หน้าจอค้นหารายชื่อพนักงาน เลือกชื่อบุตร กรอกรายละเอียดข้อมูลบุตรต่างๆ เช่น จำนวนเงินขอเบิก เป็นต้น และกดปุ่มบันทึก แสดงดังภาพที่ 5 3) ใบคำขอการทำงานล่วงเวลา เริ่มจากการทำการเลือกประเภทพนักงาน เลือกประเภทโอที กรอกช่วงเวลาขอโอที เลือกผู้อนุมัติ กดปุ่มค้นหา หรือแก้ไขค่าล่วงเวลาโอทีและ กดปุ่มบันทึก แสดงดังภาพที่ 6

ภาพที่ 4 แสดงการขอใบเบิกค่ารักษาพยาบาลและซีเควนซ์ไดอะแกรม



ภาพที่ 4 แสดงการขอใบเบิกค่ารักษาพยาบาลและซีควเอนซ์ไดอะแกรม (ต่อเนื่อง)



สหกรณ์ออมทรัพย์สาธารณสุขสมุทรสงคราม จำกัด
สหกรณ์ออมทรัพย์สาธารณสุขสมุทรสงคราม จำกัด

LibMenu New[F2] Open[F8] Save[F9] Report Password Apps LogOff

ระบบ บริหารบุคคล - ใบเบิกเงินช่วยเหลือการศึกษานูตร

ข้อมูลพนักงาน

ข้อมูลพนักงาน

ทำงานล่วงเวลา

ใบเบิกค่ารักษาพยาบาล

ใบเบิกเงินช่วยเหลือการศึกษานูตร

เลือกใบคำขอรออนุมัติ ยกเลิกใบคำขอ

เลขที่ใบคำขอ: AUTO วันที่ทำใบคำขอ: 07/09/2565

รหัสพนักงาน: ... ชื่อ-สกุล: ...

ฝ่าย: ... ตำแหน่ง: ...

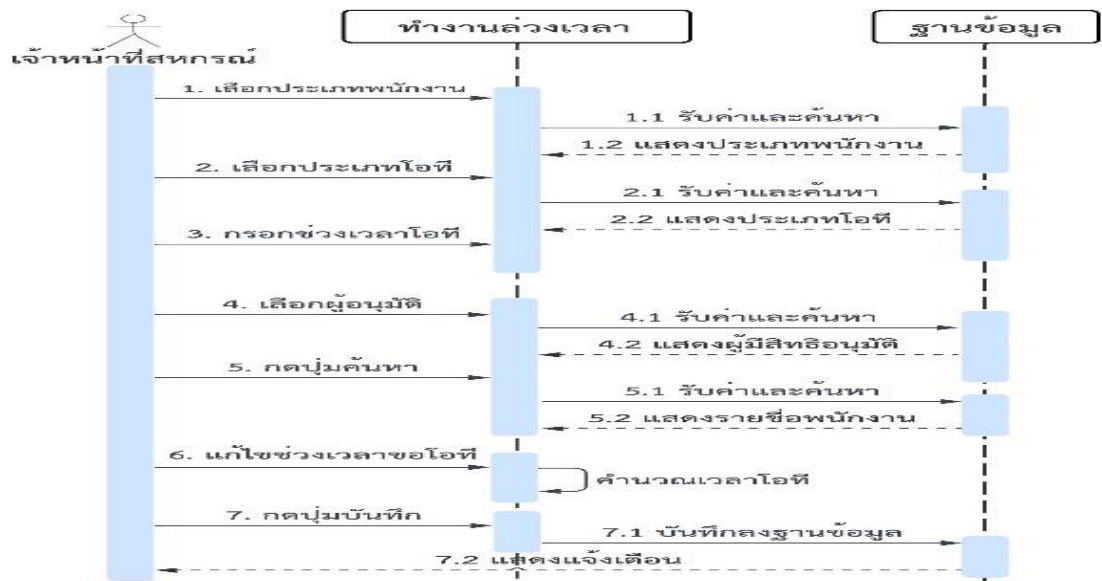
ชื่อผู้สมัคร: ...

สิทธิสวัสดิการ: 0.00 ไข้ไปแล่ว: 0.00 ยอดรออนุมัติ: 0.00 คงเหลือ: 0.00

รายละเอียดขอสวัสดิการ

ชื่อ-สกุล:	อายุ:	ปี	ประเภทการศึกษา:	-กรุณาเลือก-
สายการเรียน:	-กรุณาเลือก-	ระดับการศึกษา:	ประเภท:	-กรุณาเลือก-
รายละเอียด:	ชื่อสถานศึกษา:			
ระดับการเรียน:	ภาคเรียน/ปี:	☐ ไม่เสร็จ	☐ หนึ่งลือรับรอง	
จำนวนเงิน:	0.00	หมายเหตุ:		

ภาพที่ 5 แสดงการขอใบเบิกเงินช่วยเหลือการศึกษานูตรและซีควเอนซ์ไดอะแกรม



ภาพที่ 6 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงการขอทำงานล่วงเวลา

5.4 งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปี

1) การผ่านรายการอัตราเงินเดือนใหม่ไปยังระบบการเงิน เริ่มจากการคำนวณอัตราเงินเดือนใหม่ โดยการกรอกปี เงินเดือน จากนั้น ระบบจะคำนวณการเปลี่ยนแปลงเงินเดือนสำหรับพนักงาน พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย รหัสพนักงาน ชื่อ-นามสกุล อัตราเงินเดือนเก่าและอัตราเงินเดือนใหม่ ค่าครองชีพและค่าตอบแทน สูตรการคำนวณอัตราเงินเดือนใหม่ กำหนดให้ ตัวแปร S คือ อัตราเงินเดือนเดิม ตัวแปร X คือ สัดส่วนเงินเดือนและ ตัวแปร N คือ อัตราเงินเดือนใหม่ สูตรการคำนวณอัตราเงินเดือนใหม่ แสดงดังต่อไปนี้

$$N = S * \frac{X}{100} + S \quad (1)$$

ภาพที่ 7 รายละเอียดเงินเดือน

หลังจากคำนวณอัตราเงินใหม่สำเร็จ การผ่านรายการอัตราเงินเดือนใหม่ไปยังระบบการเงิน ให้ทำการกรอกปี เดือน วิธีการจ่ายเงินตามประเภท ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เงินสด เช็ค บัญชีธนาคาร แล้ว กดปุ่ม "ตรวจสอบ" จากนั้นทำการค้นหาข้อมูลเงินเดือนพนักงานตามประเภทที่ได้มีการเลือกไว้ ระบบจะแสดงข้อมูลพนักงาน ประกอบไปด้วยเลขทะเบียน ชื่อ-นามสกุล จำนวนเงิน เลขบัญชี ธนาคาร และสาขาธนาคาร ที่ได้มีการเลือกแยกตามประเภทการจ่ายเงินออกมาแสดงยังหน้าจอ จากนั้นทำการกดปุ่มผ่านรายการเงินเดือนไปยังระบบการเงิน

2) การผ่านรายการเงินโบนัสไปยังระบบเงินฝาก เริ่มจากการคำนวณเงินโบนัสของพนักงาน จากการกรอกปี จำนวนเท่า จากนั้นระบบจะทำการคำนวณ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย รหัสพนักงาน ชื่อนามสกุลเงินเดือน จำนวนเท่า เงินโบนัส ภาษีและสุทธิค่าครองชีพ และค่าตอบแทน สูตรการคำนวณเงินโบนัส กำหนดให้ตัวแปร S คือ เงินเดือน ตัวแปร X คือ จำนวนเท่า ตัวแปร B คือ เงินโบนัส ตัวแปร NS คือ เงินเดือนสุทธิ สูตรสำหรับการคำนวณแสดงดังต่อไปนี้

$$N = S * X \quad (2)$$

$$B = \frac{(X * 10)}{100} \quad (3)$$

$$NS = N - B \quad (4)$$

หลังจากคำนวณรายการเงินโบนัสสำเร็จ การผ่านรายการเงินโบนัสไปยังระบบเงินฝาก ให้ทำการกรอกรายการเงินโบนัสและทำการกรอกปี ค้นหาข้อมูลเงินโบนัสของพนักงานที่เลือกวิธีการจ่ายเงิน แบบโอนภายในหรือบัญชีสหกรณ์ ระบบจะแสดงข้อมูลของพนักงาน ประกอบไปด้วยเลขพนักงาน ชื่อ-นามสกุล ยอดโบนัสสุทธิและเลขบัญชีเงินฝากที่เลือกวิธีการจ่ายเงินแบบโอนภายในหรือบัญชีสหกรณ์ออกมาแสดงยังหน้าจอ จากนั้นกดปุ่มผ่านรายการเงินโบนัสไปยังระบบเงินฝาก

ภาพที่ 8 การผ่านรายการเงินโบนัสไปยังระบบเงินฝาก

5.5 งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน

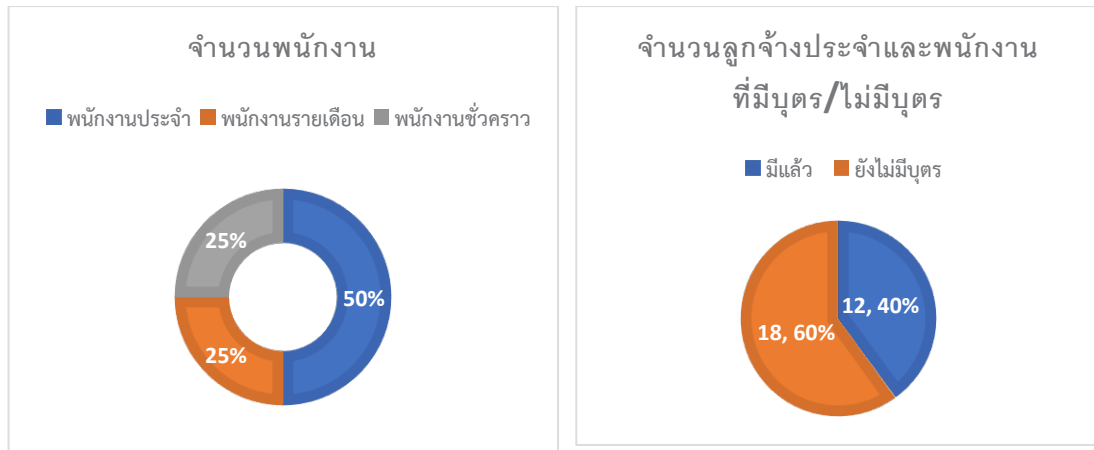
การบันทึกเวลาเข้า-ออกงานจะทำผ่านระบบสแกนลายนิ้วมือซึ่งเป็นระบบซึ่งแยกจากระบบหลัก โดยระบบสแกนลายนิ้วมือจะทำการบันทึกข้อมูลการเข้า-ออกงานของพนักงานประจำวันเป็นไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซล ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่จึงมีหน้าที่ในการนำข้อมูลจากไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซลเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน เริ่มจากการตรวจสอบข้อมูลภายในไฟล์ซึ่งประกอบด้วย ชื่อพนักงานและรหัสพนักงานกับฐานข้อมูลให้ตรงกัน จากนั้นถึงเริ่มทำการบันทึก วันที่และเวลาที่เข้า-ออกงาน ลงสู่ฐานข้อมูล และแสดงรายงานรายชื่อพนักงานที่ทำการบันทึกสำเร็จ แต่ในกรณีที่ชื่อพนักงานและรหัสพนักงานไม่ตรงกันระบบฐานข้อมูล ระบบจะรายงานรายชื่อพนักงานที่ไม่สามารถบันทึกลงฐานข้อมูลได้สำเร็จ

ภาพที่ 9 บันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน

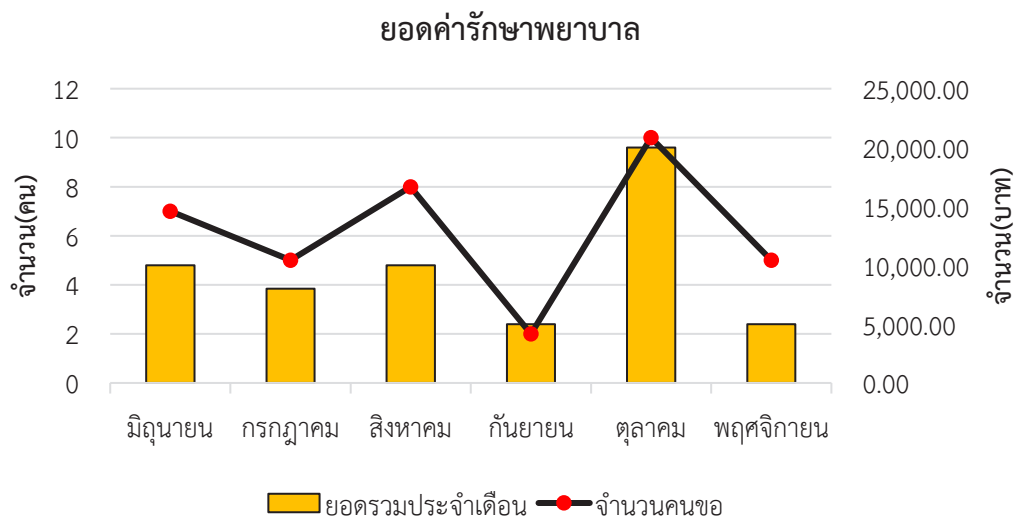
6. ผลการวิจัย

การทดสอบระบบที่นำมาใช้ในครั้งนี้คือ การทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างของจำนวนพนักงานในสหกรณ์จำนวน 40 คน ในตั้งแต่ มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นการใช้ระบบจริงและทำการปรับแก้ไปจนกว่าระบบจะนำไปสู่การใช้งานจริงได้ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างของพนักงานสหกรณ์ที่ได้เข้าไปใช้ระบบก่อนนำไปสู่การใช้งานจริงในสหกรณ์ ผลจากการทดสอบระบบพบว่า ลูกจ้างชั่วคราวจำนวน 10 คน ลูกจ้างประจำจำนวน 20 คน และพนักงานรายเดือนจำนวน 10 คน ลูกจ้างประจำและพนักงานรายเดือนที่มีบุตรจำนวน 12 คนและไม่มีบุตรมีจำนวน 18 คน ส่วนลูกจ้างชั่วคราวจะไม่ได้รับสวัสดิการบุตร ดังภาพที่ 10

1) งานสวัสดิการพบว่า ค่ารักษาพยาบาลพบว่า ยอดรวมสูงสุดคือ เดือนตุลาคม 20,000 บาท จำนวน 10 คน และค่ารักษาพยาบาลต่ำที่สุดคือ เดือนกันยายน 5,000 บาท จำนวน 2 คน และเดือนพฤศจิกายน 5,000 บาท จำนวน 5 คน ดังภาพที่ 11



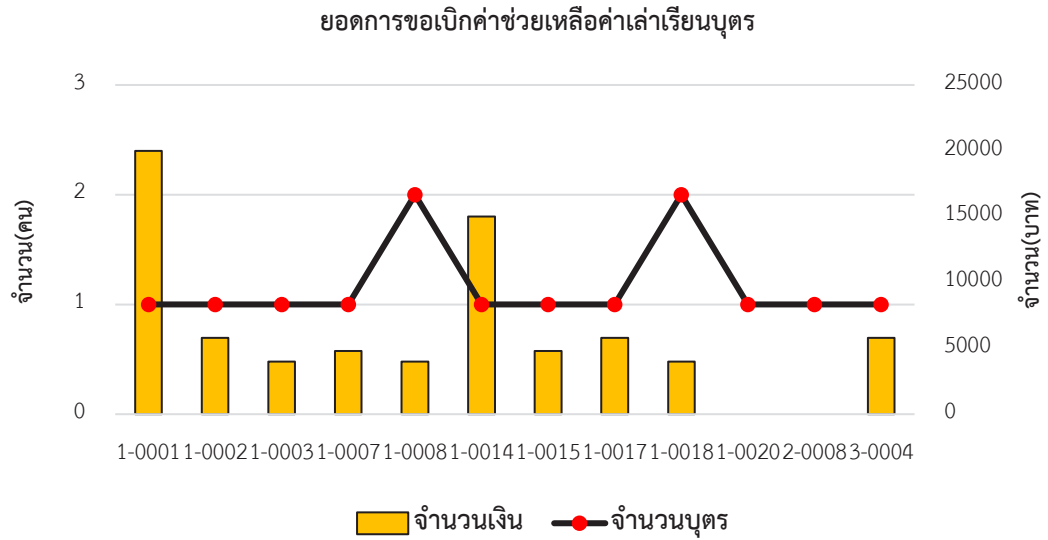
ภาพที่ 10 จำนวนพนักงาน และจำนวนลูกจ้างประจำและพนักงานที่มีบุตร และไม่มีบุตร มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ.2565



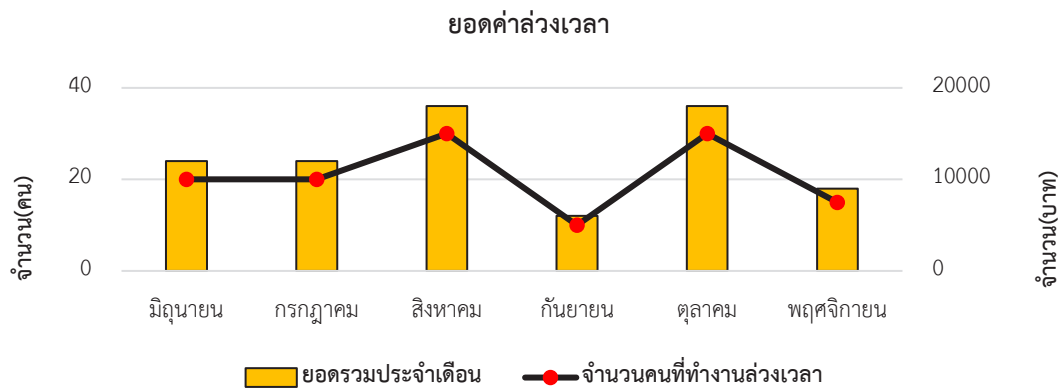
ภาพที่ 11 ค่ารักษาพยาบาล มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ.2565

ค่าเล่าเรียนบุตรพบว่า ยอดรวมสูงสุดเป็นจำนวนเงิน 20,000 บาท จำนวน 2 คน และน้อยที่สุด จำนวนเงิน 4,000 บาท จำนวน 2 คน ส่วนพนักงานที่มีบุตร แต่ยังไม่ได้ศึกษาจำนวน 2 คน แสดงดังภาพที่ 12

การทำงานล่วงเวลาพบว่า ยอดรวมสูงสุดคือ เดือนสิงหาคมและตุลาคม จำนวนเงิน 18,000 บาท จำนวน 30 คน และน้อยที่สุด คือ เดือนกันยายน เป็นจำนวนเงิน 6,000 บาท จำนวน 10 คน แสดงดังภาพที่ 13



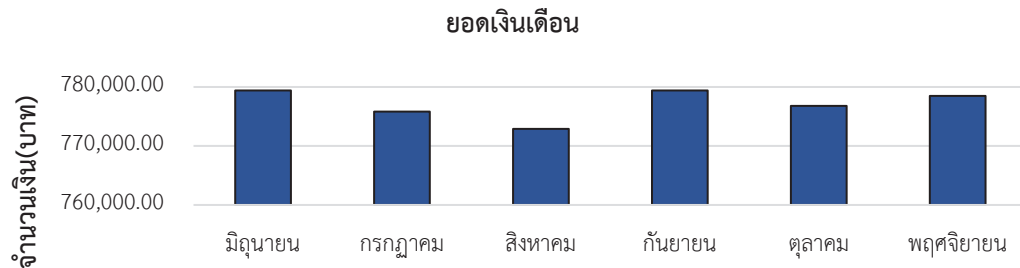
ภาพที่ 12 การขอเบิกเงินช่วยเหลือค่าเล่าเรียนบุตร มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2565



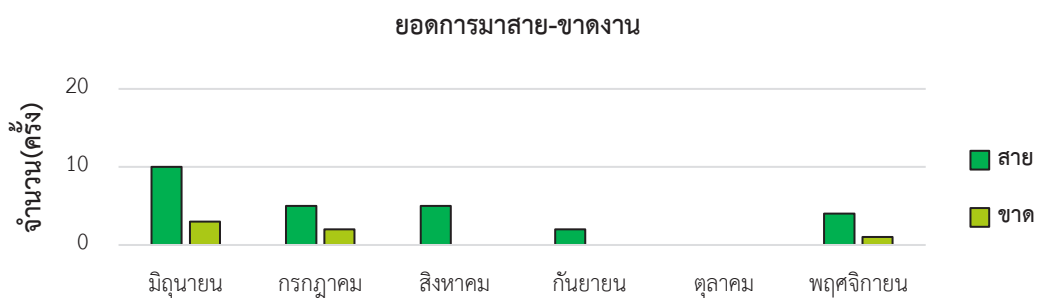
ภาพที่ 13 แสดงค่าล่วงเวลา มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ.2565

2) งานด้านเงินเดือน /เงินโบนัสประจำปีพบว่า เงินเดือนเฉลี่ย มีค่าประมาณ 777,137 บาท ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ เดือนมิถุนายนและกรกฎาคม มียอดรวมเท่ากับ 779,404 บาท ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ เดือนสิงหาคม มียอดรวมเท่ากับ 772,904 บาท เงินโบนัสรวม มีค่า 879,666 บาท ดังภาพที่ 14

3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงานพนักงานพบว่า มาสายเฉลี่ย มากที่สุดและขาดงาน มากที่สุดคือ เดือนมิถุนายน ขอดมาสาย จำนวน 10 ครั้ง และขาดงาน จำนวน 3 ครั้ง ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 14 แสดงยอดเงินเดือน มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2565



ภาพที่ 15 การมาสายและการขาดงาน มิถุนายน-พฤศจิกายน พ.ศ.2565

7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นตั้งแต่ เดือนมิถุนายนจนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 พบว่า ระบบบริหารบุคคลสหกรณ์ออมทรัพย์ที่พัฒนาขึ้นใหม่มีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล มีหน้าจอสำหรับรับข้อมูลและแสดงรายงานซึ่งเพิ่มความสะดวก และเพิ่มประสิทธิภาพมากกว่าการจัดเก็บในรูปแบบเอกสารและข้อมูลในไฟล์ไมโครซอฟท์เอ็กเซล เพราะระบบได้มีการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหา ในส่วนของการออกรายงานระบบสามารถออกรายงานสรุป ซึ่งพบว่า 1) งานสวัสดิการพบว่า ค่ารักษาพยาบาลสูงสุดคือ เดือนตุลาคม และต่ำที่สุดคือ เดือนกันยายนและเดือนพฤศจิกายน ค่าเล่าเรียนบุตรสูงสุด จำนวน 1 คน และน้อยที่สุด จำนวน 2 คน พนักงานที่มีบุตรแต่ยังไม่ได้ศึกษา จำนวน 2 คน การทำงานล่วงเวลาสูงสุด จำนวน 2 เดือน คือ เดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคม และยอดทำงานล่วงเวลาน้อยที่สุด คือ เดือนกันยายน 2) งานด้านเงินเดือน/เงินโบนัสประจำปีพบว่า เงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานแต่ละเดือนประมาณ 777,137 และยอดโบนัสรวมอยู่ที่ 879,666 บาท บริษัทมีเงินเดือนเฉลี่ยของพนักงานแต่ละเดือนน้อยกว่ายอดโบนัสรวม เพราะสหกรณ์มีกำไรจากการบริหารจัดการของสหกรณ์ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงานพบว่า เดือนที่พนักงานมาสายมากที่สุดและขาดงานมากที่สุดคือ เดือนมิถุนายน เพราะเป็นเดือนที่พนักงานเชื้อโควิด-19 มากที่สุดเดือนที่มีการทำงานล่วงเวลาสูงสุดคือ เดือนสิงหาคมและเดือนตุลาคม เนื่องจากช่วงนี้เป็นช่วงที่สหกรณ์จะต้องทำการสรุปงบประมาณประจำปี ดังนั้นพนักงานจึงต้องทำงานล่วงเวลาเป็นจำนวนมาก

การปรับปรุงระบบในอนาคตเรื่อง การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (UX/UI) เนื่องจากระบบในปัจจุบันตอบสนองฟังก์ชัน (Function) และความต้องการ (Requirement) ของสหกรณ์ออมทรัพย์เป็นหลัก ดังนั้นอาจจะมีการปรับปรุงระบบโดยคำนึงการใช้งานง่ายและสะดวกในการใช้งานของผู้ใช้ให้มากขึ้น (User friendly) ผลการวิจัยพบว่า 1) งานสวัสดิการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พระทวี อภโย และเอกชาติ สุขเสน (2560) ที่นำเสนอการพัฒนาระบบสวัสดิการด้านบุคลากร ส่วน 2) งานด้านเงินเดือน/เงินโบนัสประจำปี และ 3) งานการบันทึกเวลาการเข้า-ออกงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุกิตติ สายสิงห์ (2563) ที่ได้นำเสนอพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากร

8. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานนี้ได้รับทุนอุดหนุนด้วยทุนวิจัยจากบริษัทไอโซแคร์ซิสเต็มส์จำกัด และสหกรณ์ออมทรัพย์ จังหวัดสมุทรสงคราม รวมถึงผู้บริหารและเจ้าหน้าที่เป็นผู้นำให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องความต้องการของระบบสหกรณ์และร่วมทำการทดสอบต้นแบบก่อนนำไปสู่การใช้งานจริง โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเบื้องต้นของเจ้าหน้าที่กรุณาให้ข้อมูลส่วนตัวเพื่อทดสอบประสิทธิภาพและการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างสูงสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

9. เอกสารอ้างอิง

- กัญญาณี จงรักษ์ และ อัทราวดี ชูสกุล. (2566). ระบบบริหารงานบุคลากร: กรณีศึกษาโรงแรมอ่าวนางคิลิพีบีชรีสอร์ท. ค้นเมื่อ 12 เมษายน 2566. ค้นจาก http://cs.skru.ac.th/download/formdownload/03_Reportf.
- จุฑาทิพย์ ภัทธราวาท วรเทพ ไททยาวิโรจน์ และสุรจิตต์ แก้วชิงดวง. (2556). การจัดการสหกรณ์ออมทรัพย์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่น จำกัด.
- จารุกิตติ สายสิงห์. (2563). การพัฒนาระบบจัดเก็บฐานข้อมูลบุคลากรทางการศึกษาแบบ 360 องศา. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 7(2): 59-71.
- ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร และชัยวิชญ์ ม่วงหมี่. (2565). การพัฒนาการให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำกัด. วิทยาการจัดการวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ 3(2): 42-50.
- ทรงยศ จันทรอินทร์. (2550). ระบบสารสนเทศด้านบุคลากรสำหรับคณะพยาบาลศาสตร์แมคคอร์มิค มหาวิทยาลัยพายัพ. (การค้นคว้าแบบอิสระ วท.ม.). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธน บุญเกิด. (2565). การบริหารสหกรณ์ออมทรัพย์ในกลุ่มจังหวัดภาคตะวันตก.
- วารสารมหาจุฬานาครทรรณ 9(10): 3-15.
- นัยนา โพธาวงค์, พรศักดิ์ โพธิ์อุโมงค์, ประเสริฐ จรรยาสุภาพ, นันทพรดี นิตยพงศ์ชัย และ

- พิมพ์ชนก สังข์แก้ว. (2563). แนวทางการพัฒนาการให้บริการของสหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำกัด. **วารสารวิชาการวิทยาลัยบริหารศาสตร์** 3(3): 19-32.
- ประยูร เทพพิทักษ์ศักดิ์. (2555). **การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยนครพนม**. (วิทยานิพนธ์ ปรัชญา). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงเพ็ชร จาบกูล และถวิล นิลใบ. (2562). ประสิทธิภาพการดำเนินงานของสหกรณ์ออมทรัพย์ภาคราชการในประเทศไทย. **วารสารวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ** 5(2): 197-208.
- พระทวี อภัย และเอกชาติรี สุขเสน. (2560). การพัฒนาระบบสวัสดิการด้านบุคลากร: กรณีศึกษา มหาวิทยาลัย มหามกุฏราชวิทยาลัย วิทยาเขตอีสาน. **วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์** 6(2): 427-436.
- เพลินตา แดงอาจ. (2552). **ระบบสารสนเทศงานบุคลากร วิทยาลัยการอาชีพเลิงนกทา**. (การค้นคว้าอิสระ วท.ม.). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- มณีนรัตน์ บุญล้ำ. (2536). **ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการบริหารงานบุคคล คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**. สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วีระพงษ์ เลิศล้ำหวาน วีระพน ภาณุรักษ์ และ เดือนเพ็ญ ภาณุรักษ์. (2559). การพัฒนาระบบอนุมัติเงินกู้สหกรณ์ออมทรัพย์ครูมหาสารคามโดยใช้เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส. **วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ** 2(2): 1-8.
- ศศิวรรณ ฉ่ำชาวนา และณัฐกานต์ พัฒนโพธิ์. (2561). **ระบบการจัดการบุคลากรภายในองค์กร กรณีศึกษาบริษัทเอาร์ทเซอร์สฟาย จำกัด**. (โครงการนักศึกษา). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.
- ศิริลักษณ์ นามวงศ์ และประเสริฐ จรรยาสุภาพ. (2561). พัฒนาการการสหกรณ์ในประเทศไทย. **วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม** 8(1): 29-55.
- สุเมธ นามแก้ว. (2551). **ระบบสารสนเทศเพื่อรองรับการปรับเปลี่ยนตำแหน่งข้าราชการ สังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ระดับจังหวัด ตามพระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการพลเรือน พ.ศ. 2551**. (การค้นคว้าอิสระปริญญา วท.ม.). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุวรรณา เลือกรุ่ง. (2547). **การพัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากร วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม**. (วิทยานิพนธ์ วท.ม.). มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อารีชา แก้วเปี้ย, สุรพล ชุ่มกลิ่น, และพิชิต พวงภาคศิริ. (2559). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลบุคลากรออนไลน์กรณีศึกษาเทศบาลตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี. **รายงานการประชุมวิชาการราชภัฏนครสวรรค์** 1: (569-582). นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

อำไพ สุดสม. (2551). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการข้อมูลบุคลากร พยาบาล
จังหวัดน่าน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. (การค้นคว้าแบบอิสระ วท.ม.).
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Received: 30 เม.ย. 2566

Revised: 7 พ.ย. 2566

Accepted: 8 พ.ย. 2566

โควิด-19 เกมสำหรับผู้เป็นที่รักของฉัน

COVID-19 Game for My Beloved

สมนึก สินธุปวน^{1*}, อัสวิน วัฒนาประดิษฐ์ชัย¹, ก่องกาญจน์ ดุลยไชย¹

และ พยุงศักดิ์ เกษมสำราญ¹

¹สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

Somnuk Sinthupoun^{1*}, Assavin Watthanapraditchai¹, Kongkarn Dullayachai¹

and Payungsak Kasemsumran¹

¹Department of Computer, Science Faculty of Science, Mae Jo University

*Corresponding author: somnuek@mju.ac.th

Abstract

COVID-19 is a serious epidemic in Thailand and around the world. The practice of keeping oneself away from being infected by COVID-19 and protecting yourself from the spread of COVID-19 to other people is still necessary, especially for high school students. Because students have joint activities in both the classroom and outside the classroom, infection and spreading in schools can easily occur. The game for those I love was developed as an RPG. The objectives were: 1) knowledge about COVID-19; 2) knowledge about COVID-19 prevention; and 3) knowledge about the preliminary use of drugs to treat COVID-19. The result was that the learning outcomes of the players tended to improve in the mean in two aspects, consisting of 1) knowledge about COVID-19 and 2) knowledge about the preliminary use of drugs to treat COVID-19. There is only one aspect that does not have a better average trend, namely, knowledge about COVID-19 prevention.

Keywords: *RPG game, knowledge about COVID-19, COVID-19 prevention, drugs to treat COVID-19, home isolation*

บทคัดย่อ

โรคโควิด-19 เป็นโรคที่ระบาดอย่างหนักในประเทศไทยและทั่วโลก การปฏิบัติตนเพื่อทำให้ตนเองห่างไกลจากการติดเชื้อจากโรคโควิด-19 และป้องกันตนเองในการแพร่ระบาดของเชื้อจากโรคโควิด-19 สู่บุคคลอื่นยังมีความจำเป็นโดยเฉพาะสำหรับกลุ่มนักเรียนในโรงเรียน เพราะนักเรียนมีกิจกรรมร่วมกันทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนดังนั้นจึงมีโอกาสดูแลและแพร่ระบาดของเชื้อในโรงเรียนจึงสามารถเกิดขึ้นได้โดยง่าย เกมสำหรับคนที่ฉันทักจึงได้รับการพัฒนาขึ้นเป็นเกม RPG โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียนด้วยเกมที่พัฒนาขึ้นเอง จำนวน 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันตนเองจากโรคโควิด-19 และ 3) ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 ผลจากการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เล่นมีแนวโน้มค่าเฉลี่ยดีขึ้นจำนวน 2 ด้าน ประกอบด้วย 1) การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 และ 2) การให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 มีเพียง 1 ด้าน ที่ยังไม่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยที่ดีขึ้น คือ การป้องกันโรคโควิด-19

คำสำคัญ: เกมอาร์พีจี, ความรู้เกี่ยวกับโควิด-19, การป้องกันโควิด-19, ยารักษาโรคโควิด-19, การแยกตัวอยู่บ้าน

1. บทนำ

โรงเรียนหลายแห่งประสบปัญหาเกี่ยวกับโรคโควิด-19 โดยนักเรียนจะต้องเรียนผ่านโปรแกรมประชุมงานและเรียนออนไลน์ (Zoom Meeting) ในช่วงที่ประเทศไทยประกาศปิดเมือง (Lockdown) นักเรียนทุกคนจะต้องอาศัยอยู่แต่ที่บ้านเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 ที่มาของโรคโควิด-19 ซึ่งเป็นโรคติดต่อซึ่งเกิดจากไวรัสโคโรนาชนิดที่มีการค้นพบล่าสุด ไวรัสและโรคอุบัติใหม่นี้ไม่เป็นที่รู้จักเลยก่อนที่จะมีการระบาด World Health Organization (2564) ได้รายงานไว้ว่า เมืองอู่ฮั่น ประเทศจีนใน เดือนธันวาคม ปี 2562 ขณะนี้โรคโควิด-19 มีการระบาดใหญ่ไปทั่ว ส่งผลกระทบแก่หลาย ประเทศทั่วโลก ยอดผู้ติดเชื้อสะสมทั่วโลกอยู่ที่ 86 ล้านราย โดยมีจำนวนผู้เสียชีวิตสะสมมากกว่า 1.86 ล้านราย ในขณะที่ผู้รักษาหายมีจำนวน 61 ล้านราย มหาวิทยาลัยมหิดล (2563) ได้นำเสนอการป้องกันตัวเองและสังคมจากการติดเชื้อ เป็นมาตรการที่ประชาชนทุกคนควรทำและให้ความร่วมมือ เพื่อช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงในการเกิดโรค รวมถึงลดการแพร่กระจายเชื้อในสังคม ซึ่งมาตรการดังกล่าวสามารถทำได้ ดังนี้ การรักษาระยะห่างระหว่างตัวเองและผู้อื่น เป็นสิ่งที่ทุกคนควรทำ ไม่ว่าจะสัมผัสเชื้อหรือไม่ ซึ่งรวมถึงการหลีกเลี่ยงการจับมือ การสัมผัสใกล้ชิดกัน ควรอยู่ห่างจากผู้อื่นอย่างน้อย 1 เมตร เลี่ยงไปในสถานที่แออัดหรือเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และสิ่งสำคัญที่สุดคือการพักอยู่บ้านหากรู้สึกไม่สบาย การเว้นระยะห่างทางสังคม จะช่วย

ชะลอการกระจายของไวรัส ซึ่งทำให้ทรัพยากรเพียงพอต่อผู้ที่จำเป็นต้องใช้ การล้างมือให้สะอาด ด้วยสบู่หรือแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อ หลังจากทำกิจกรรมต่าง ๆ สามารถช่วยป้องกันการติดเชื้อได้ดีที่สุด World Health Organization (2564) ได้รายงานการแพร่จากคนสู่คนผ่านทางฝอยละอองจากจามหรือปาก ซึ่งขับออกมาเมื่อผู้ป่วยไอหรือจาม เราได้รับเชื้อได้จากการ หายใจเอาฝอยละอองเข้าไปจากผู้ป่วย หรือจากการเอามือไปจับพื้นผิวที่มีฝอยละอองเหล่านั้นแล้วมาจับตามใบหน้า ระยะเวลา นับจากการติดเชื้อ และการแสดงอาการมีตั้งแต่ 1-14 วัน และมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5-6 วัน เกิน 97% ของผู้ป่วยเริ่มมีอาการภายใน 14 วัน และ ปัจจุบันยังมี โควิดสายพันธุ์ใหม่ โอมิครอน สายพันธุ์ระดับที่น่ากังวล สามารถแพร่กระจายได้ง่ายและไวขึ้นกว่าสายพันธุ์เดลต้า แพร่ระบาดเร็วกว่าสายพันธุ์อื่น 2-5 เท่า หลบภูมิคุ้มกันเก่ง แม้ว่าจะเคยติดโควิดมาก่อนแล้ว ก็สามารถติดสายพันธุ์นี้ซ้ำได้ เมื่อการแพร่ระบาดในประเทศไทยเริ่มมีจำนวนผู้ติดเชื้อที่ลดลงอยู่ในระดับที่คงที่ ทางโรงเรียนจึงเห็นว่าการจัดการศึกษาในโรงเรียนสามารถดำเนินการได้ การใช้ โควิด-19 เกมสำหรับผู้เป็นที่รักของฉัน จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียนด้วยเกมที่พัฒนาขึ้นเอง จำนวน 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันตนเองจากโรคโควิด-19 และ 3) ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 ทำให้นักเรียนมีความรู้ มีการป้องกัน และมีการรักษาโรคโควิด-19 ที่เพียงพอที่จะกลับเข้ามาเรียนในโรงเรียน และโรงเรียนสามารถทำจัดการเรียนการสอนได้ตามปกติอีกครั้ง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียนด้วยเกมที่พัฒนาขึ้นเอง จำนวน 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 2) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันตนเองจากโรคโควิด-19 และ 3) ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และคณะ (2564) ได้นำเสนอการพัฒนาเกมจะประยุกต์ใช้แนวคิดในการออกแบบเกมซึ่งประกอบด้วย ออกแบบจากนวนิตรกรรม ออกแบบจากความคิดสร้างสรรค์ ออกแบบจากการเลียนแบบ ออกแบบจากเรื่องราวหรือเนื้อหาของเกม ออกแบบตามความต้องการ ออกแบบจากข้อจำกัด โดยประเภทของเกมแบ่งได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ 1) แบ่งตามลักษณะการแสดงผล ได้แก่ เกม 2 มิติ เกม 3 มิติ และ 2) แบบผสม แบ่งตามวิธีการเล่น ได้แก่ เกมต่อสู้ เกมต่อสู้พื้นฐาน เกมศิลปะการต่อสู้ เกมยิง เกมผจญภัย เกมสวมบทบาท เกมการจำลอง เกมปริศนา เกมกีฬา เกมอาเขต ปาร์ตี้เกม เกมดนตรี และเกมการศึกษา ภัทรพล เจนพรมราช (2562) ได้รายงานการสร้างเกมและสถานการณ์จำลอง สำหรับเป็นสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับความหลากหลายและการอนุรักษ์สัตว์เลี้ยง

ลูก ด้วยนมในประเทศไทย โดยได้มีการนำข้อมูล เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในประเทศไทยที่ถูกจัดสถานะเป็นชนิดพันธุ์ที่ถูกคุกคามมาสร้างเกมและ สถานการณ์จำลองในลักษณะของเกมการ์ด จากผล การสร้างเกมและสถานการณ์จำลองพร้อมทั้งนำไปใช้งานจริง เกมสามารถเสริมสร้างความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับ ความหลากหลายและสถานการณ์ความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมใน ประเทศไทย รวมถึงความเข้าใจในด้านผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์และการอนุรักษ์สัตว์ป่าได้ ศุภชัย เสาร์แบน และคณะ (2022) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาเกมที่ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา และเพื่อให้ผู้เล่นสามารถวางแผน คิดวิเคราะห์ หาวิธีในการผ่านด่าน ในแต่ละภารกิจของระบบจำลองเหตุการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา การพัฒนาใช้ โปรแกรม Adobe photoshop และ RPG maker MV ในการออกแบบตัวละคร แผนที่ เมือง สิ่งของ ต้นไม้ ภูมิประเทศ สภาพอากาศ แสง และ เงา ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ ที่เป็นคำสั่งในโปรแกรมกำหนด มาให้ จากการพัฒนาเกมเพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา ผู้วิจัยได้ สอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองเล่นเกมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำนวน 10 คน การ ประเมินผลใช้ความพึงพอใจของผู้เล่นจำนวน 10 คน อธิตญา แสงเจริญ และ วิสัยพร ไชยสิทธิ์ (2561) ได้รายงานการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์แบบ RPG ในการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การนับจำนวน การบวก การลบ การชั่ง การเงิน และเวลา วิธีทำวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ และกำหนดโครงเรื่อง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และออกแบบ สตอรี่บอร์ด โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนโรงเรียนอนุบาลสวนผึ้ง จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบ เจาะจง ในการประเมินผลงานวิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน โดยแบบประเมินคุณภาพของเกมประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ เนื้อหาด้านกราฟิกและเสียง และด้านเทคนิคและการควบคุม พนิดา เทวินสืบ และคณะ (2014) ได้รายงานการพัฒนาเกม คอมพิวเตอร์แบบ RPG ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่อง ประชาคมอาเซียนทั้ง 10 ประเทศ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน มี การตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ผู้วิจัยได้ทำการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยใช้ ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness index: E.I.) โดยเกณฑ์ที่ยอมรับได้คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนีความ สอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of item objective congruence: IOC) การหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง สำหรับค่าที่ได้ต้องมีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00 การค่าความยากของแบบทดสอบ รายข้อ (p) โดยใช้สูตร เกณฑ์ที่เหมาะสมของค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 การหาค่าอำนาจ จำแนกรายข้อ (Item discrimination) ของข้อสอบอิงเกณฑ์เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบแบบอิง เกณฑ์คือ ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0 ($B \geq 0$) การหาค่าความเที่ยงหรือ ความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวทเกณฑ์ การพิจารณา ค่าความเที่ยงควรมีค่าเข้าใกล้ 1.0

จึงจะถือว่ามีความเที่ยงสูง พิชณน์ พะโยม และคณะ (2564) ได้นำเสนอการพัฒนาเกมโดยใช้โปรแกรม RPG maker ในการแนะนำสถานที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการบอกสถานที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรก่อนและหลังเล่นเกมคอมพิวเตอร์ โดยเกมให้ทำภารกิจซึ่งมุ่งเน้นให้มีการเดินสำรวจอาคารและเดินสำรวจภายในอาคารทั้ง 8 แห่ง ระหว่างการสำรวจจะมีตัวละครมาอธิบายภารกิจ ซึ่งมีทั้งหมด 6 ภารกิจ ได้แก่ ภารกิจตามล่าลายเซ็นของรุ่นพี่ทั้ง 5 คน ภารกิจส่งการบ้านในอาคารไฟฟ้า 2 ห้อง ภารกิจรวบรวมรายงานจากนักศึกษาทั้ง 3 คน ภารกิจเล่นเกมรถแข่ง ภารกิจรับยาแก้ไข้และ ภารกิจตามล่าลายเซ็นของอาจารย์ทั้ง 5 คน การประเมินใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โดยจะให้นักศึกษาทดสอบเกมและการสรุปผลการวิจัยโดยใช้หลักการหาผลรวมค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และอักษมาตร กว่างสวาสต์ และณฤศ รัตนวงศา (2562) ได้รายงานการพัฒนาเกมเพื่อผลิตสื่อวีดิทัศน์เกมออนไลน์ลาเทล ดับเบิ้ลยู และประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้โปรแกรมในการพัฒนาคือ ออฟเตอร์เอฟเฟกต์ (Adobe after effects) และทำแอนิเมชันภาพเคลื่อนไหวโดยใช้โปรแกรมอะโดบีโฟโต้ชอป (Adobe photoshop) ตัดต่อรูปภาพโดยใช้โปรแกรมน็อกเพลเยอร์ (NOX player) และโปรแกรมในการอัดหน้าจอบนคอมพิวเตอร์ ใช้โปรแกรมโอแคม (OCAM program) การประเมินใช้วิธีการสุ่มอย่างแบบบังเอิญจำนวน 400 คน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเนื้อหาของเกมประกอบด้วย มัลติคันเจี้ยน ดันเจี้ยนรายวัน หอคอยปีศาจ ดันเจี้ยนทรัพยากร และอาชีพภายในเกม มีคนเข้าชมมากที่สุดจาก Facebook และ YouTube

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 เนื้อหาของเกม

เกมจะเป็นการเดินทางของชาลิตเพื่อไปรักษาคุณพ่อ โดยชาลิตจะเดินทางผ่านด่านจำนวน 3 ด่าน ซึ่งประกอบด้วยด่านการให้ความรู้เกี่ยวกับโควิด-19 ด่านการป้องกัน และด่านสุดท้ายเป็นด่านการรักษา โดยด่านแรกชาลิตจะเดินทางไปพบคุณหมอกริม ซึ่งทำหน้าที่เป็นคุณหมอประจำตัวของคุณพ่อชาลิต โดยคุณหมอจะแนะนำให้ชาลิตไปหาความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 บนคลิปาสซันสอง โดยความรู้จะประกอบด้วยลักษณะของโรค การป้องกันและการรักษา จากนั้นชาลิตจะต้องพบกับด่านที่เต็มไปด้วยผู้ป่วยระยะแรก โดยชาลิตจะต้องหาทางป้องกันตนเองจากผู้ป่วยระยะแรก โดยการหาอุปกรณ์ป้องกันตนเองเช่น หน้ากากอนามัย เป็นต้น และด่านสุดท้ายจะเป็นด่านที่ชาลิต จะต้องตามหารักษาโควิดให้ครบถ้วน เพื่อนำกลับไปรักษาคุณพ่อที่ท่านป่วยเป็นโรคโควิด-19 เช่นกัน



ความรู้โรคโควิด-19



การป้องกันโรคโควิด-19

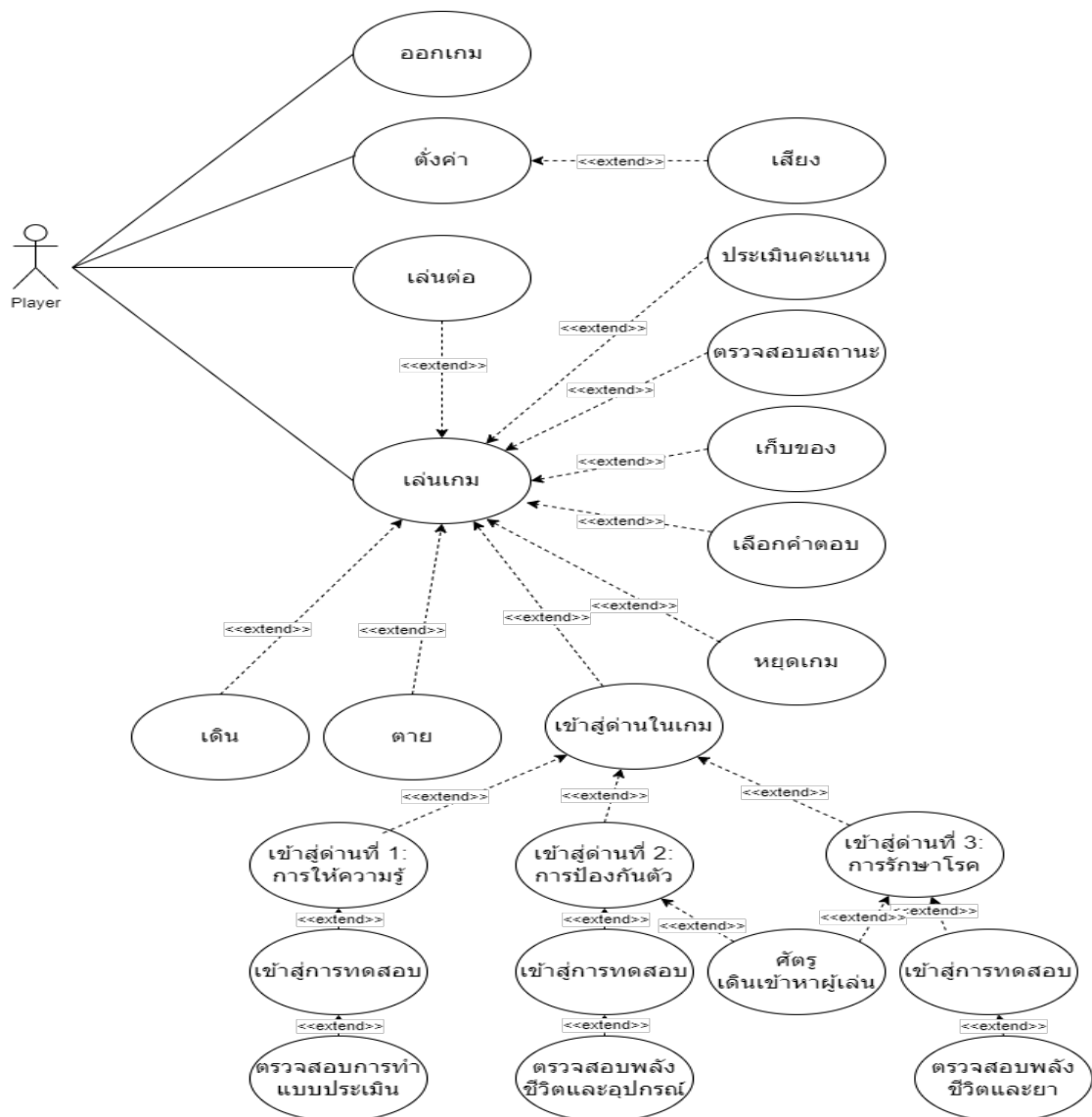


การรักษาโรคโควิด-19

ภาพที่ 1 เรื่องราวของเกม

4.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ความสัมพันธ์เชิงระบบ (Use case diagram) แสดงฟังก์ชันการทำงานของ Actor ในกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในระบบ แสดงความสามารถหรือหน้าที่การทำงานของระบบ โดยที่แต่ละความสัมพันธ์เชิงระบบจะแทนด้วยชุดของฟังก์ชันที่ระบบทำงานโต้ตอบกับผู้ใช้งาน หรือระบบอื่น ๆ ทั้งภายในและภายนอกของระบบ การพัฒนาเกมมีการวิเคราะห์การทำงานของระบบ โดยมีผู้เล่น (Player) สามารถเข้าเกม (Play) สามารถออกออกจากเกม (Quit) สามารถตั้งค่าเสียงเกมได้ (Setting) สามารถเดิน (Walk) สามารถตายได้ (Dead) สามารถหยุดเกมได้ (Paused) สามารถเลือกคำตอบได้ (Response) สามารถเก็บไอเทมได้ (Use item) ผู้เล่นสามารถเข้าสู่ด่านได้ 3 ด่าน โดยด่านแต่ละด่านจะมีการวัดผลประเมินผลความรู้ของผู้เล่นออกมาเป็นคะแนน เพื่อแสดงถึง ความรู้ที่ผู้เล่นจะได้รับในแต่ละด่าน



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์เชิงระบบเกม

4.3 การออกแบบเมนูของเกม

การออกแบบเมนูของเกมเป็นส่วนที่สำคัญเพราะเป็นส่วนที่แสดงถึงฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดของเกม โดยเกมนี้เป็นเกมที่มีผู้เล่นแต่ละครั้งเพียงคนเดียว ดังนั้น การออกแบบเมนูจึงออกแบบโดยเน้นความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน โดยเมนูหลัก (Main menu) ประกอบด้วย เริ่มเกม (New game) เริ่มเกมต่อจากที่เล่น (Continue) ตั้งค่าเสียงเกม (Setting) บันทึกไฟล์เกม (Save file) และออกเกม (Exit) เมนูหยุดเกมชั่วคราว (Paused) ประกอบด้วยกลับไปหน้าจอเกมที่กำลังเล่นอยู่ (Resume) ใช้ไอเทม (Item) บันทึก (Save) ออกเกม (End game) ส่วนการควบคุม การเดินไปข้างหน้า (W) การเดินทางซ้าย (A) การเดินถอยหลัง (S) และการเดินทางขวา (D) ส่วนการเก็บของและการพูดคุยจะใช้สเปซบาร์ (Spacebar)



ภาพที่ 3 การออกแบบเมนูของเกม

4.4 การออกแบบฉากและตัวละครในเกม

การออกแบบตัวละคร ผู้เล่นจะทำหน้าที่ควบคุมตัวละคร ชาล็คอด ซึ่งจะเป็นตัวละครที่คอยดำเนินเนื้อเรื่อง และตัวละครกริม ที่จะคอยให้คำแนะนำกับผู้เล่นในระหว่างการเล่นเกมน ส่วนตัวละครอื่น ๆ จะได้รับเป็นเป็นผู้ป่วย ซึ่งจะเป็นศัตรู (Enemy) ภายในแต่ละด่าน ในส่วนของตัวด่านประกอบด้วย 3 ฉาก คือ

- 1) ฉากตัวบ้านเป็นฉากของด่านที่ให้ความรู้ การป้องกันตัว และยารักษาของโรคโควิด-19
- 2) ฉากสวน จะเป็นฉากที่จะให้ผู้เล่น แก้ไขปริศนา ที่อยู่ในฉากให้สำเร็จและทำแบบสอบถาม เพื่อเก็บคะแนนวัดผล
- 3) ฉากห้องใต้ดิน จะเป็นฉากของด่านที่ผู้จะต้องตามหายาทั้งหมด 3 ชนิดเพื่อจะนำไปรักษาผู้ป่วย และ ทำการหลบหนีออกจากห้องใต้ดินให้สำเร็จ

การออกแบบตัวละครที่อยู่ในฉากและด่านแต่ละด่านประกอบด้วย ชาล็คอด ทำหน้าที่เป็นตัวละครหลักที่ผู้เล่นสามารถควบคุมได้และเป็นตัวดำเนินเหตุการณ์ กริม ทำหน้าที่เป็นตัวละครหลักดำเนินเหตุการณ์คู่กับตัวละครหลักที่ผู้เล่นควบคุม เบลีย์ ทำหน้าที่เป็นคนรับใช้ในบ้าน เบคเกอร์ทำหน้าที่เป็นคนรับใช้ในบ้าน บิลลี่ทำหน้าที่ น้องชายของชาล็คอดคุณแม่ ทำหน้าที่เป็นคุณแม่ของชาล็คอด คุณพ่อ ทำหน้าที่คุณพ่อของชาล็คอด เบลีย์ เบคเกอร์ บิลลี่ คุณแม่ และคุณพ่อ ทำหน้าที่เป็น ศัตรูทำความเสียหายผู้เล่นในกรณีที่ป่วย



ฉากตัวบ้าน



ฉากสวน



ฉากห้องใต้ดิน



ชาลิ้อต



กริม



เบลลี่



เบคเกอร์



บิลลี่



คุณแม่



คุณพ่อ

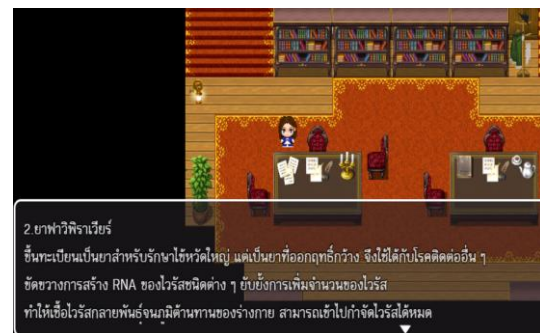
ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบฉากหลักและตัวละครหลัก

4.5 การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19

ด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 เป็นด้านที่ให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโรคโควิด-19 ในรายละเอียดเกี่ยวกับโรคตั้งแต่การเกิดโรจนถึงสถานการณ์ปัจจุบัน โดนผู้เล่นจะหาความรู้ในฉากของตัวบ้านให้ครบตามจำนวนที่กำหนดจำนวน 10 ความรู้ และหลังจากที่หาครบทั้งหมดแล้วผู้เล่นจะได้ทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ เพื่อประเมินความรู้ของผู้เล่น โดยจะมีการคิดคะแนนของด้านนี้จะทำการแสดงคะแนนเป็นเกรด A-F



1) ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19: ระยะพักตัวของโรคโควิด-19 และระยะเวลาแพร่เชื้อ



2) ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19

3) ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19

ภาพที่ 5 แสดงการให้ความรู้โรคโควิด-19 การป้องกัน และการรักษา

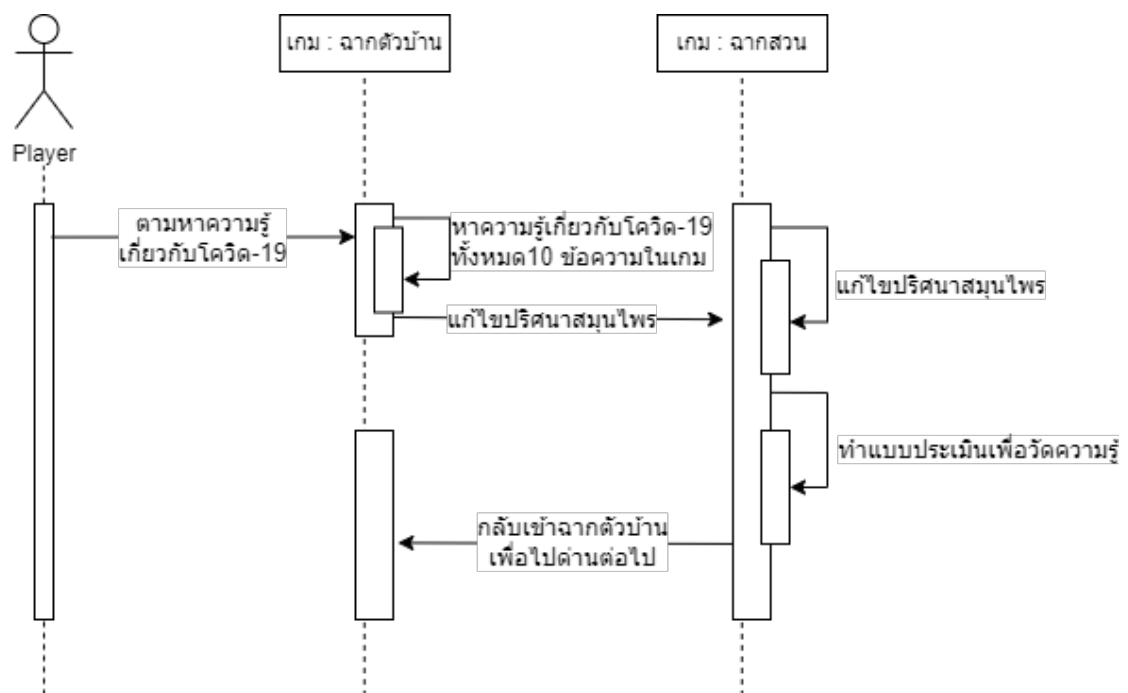
การวัดผลองค์ความรู้ของด่านนี้ ผู้เล่นหลังจากได้เรียนรู้และศึกษาเกี่ยวกับโรคโควิด-19 วิธีการป้องกันและวิธีการรักษา ผู้เล่นจะเข้าสู่การประเมินองค์ความรู้โดยข้อสอบแบบปรนัยซึ่งมี 3 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน คิดเป็น 100 คะแนน โดยโปรแกรมจะผลการประเมินออกเป็นเกรด A ถึง F โดยจะได้ A คะแนนมากกว่า 80 คะแนน ได้ B คะแนน 70 คะแนน ได้ C คะแนน 60 คะแนน ได้ D คะแนน 50 คะแนน และ ได้ F คะแนนน้อยกว่า 50

ลำดับการทำงาน (Sequence diagram) ของการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 จะเริ่มจากการที่ผู้เล่นตามหาความรู้จำนวน 10 ความรู้อย่างต่อเนื่องจนครบและอ่านความรู้ที่ตามหาพบเพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับโรคโควิด-19 การป้องกัน และการรักษา จากนั้นผู้เล่นจะเข้าสู่การประเมินองค์ความรู้จากข้อคำถามที่เป็นแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ เมื่อทำการประเมินเสร็จผู้เล่นจะได้รับเกรดเพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ที่ได้รับซึ่งแสดงดังภาพที่ 6

4.6 การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19

ด้านการให้ความรู้การป้องกันตัวจากโรคโควิด-19 เป็นด่านที่ผู้เล่นจะได้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากการติดเชื้อโควิด-19 ในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันตนเองจากโรคโควิด-19 โดยผู้เล่นจะได้เรียนรู้ถึงวิธีการป้องกันตัวจากผู้ป่วยที่เป็นโรคโควิด-19 การสัมผัส และการเว้นระยะห่างที่เหมาะสม โดยผู้เล่นจะต้องตามหาอุปกรณ์ เพื่อป้องกันตัวจากผู้ป่วย

โรคโควิด-19 (Prevention) ซึ่งประกอบด้วย หน้ากากอนามัย สเปแอลกอฮอล์ ถุงมือยาง และ เฟสชีว จำนวนทั้งหมด 8 ชิ้น ในฉากตัวบ้านในเกม ไอเทมแต่ละอย่างจะส่งผลต่อค่าเกราะและพลังชีวิตของผู้เล่น โดยหลอดพลังชีวิต (Hit Point-HP) เริ่มต้นที่ 2 นอกจากนั้นผู้เล่นจะต้องทำการหลบหนีจากผู้ป่วย ส่วนผู้ป่วย (Enemy) ที่ยังไม่แพร่เชื้อ ผู้ป่วยระยะนี้จะเป็นผู้ป่วยที่มีอาการไม่หนักมาก ต้องให้พักผ่อนและกักตัว เพื่อดูอาการ โดยผู้ป่วยในเกมมีเป้าหมายเดินเข้าหาผู้เล่น เพื่อทำดาเมจ (Damage) ใส่ผู้เล่น การเดินชนผู้เล่น ผู้เล่นจะเสียพลังชีวิตลงจำนวนร้อยละ 10 ต่อการถูกชนจำนวน 1 ครั้ง นับคะแนนจากค่าพลังชีวิตของผู้เล่น



ภาพที่ 6 ลำดับการเรียนรู้เรื่องโรคโควิด-19 และการประเมินองค์ความรู้

การวัดผลองค์ความรู้ของด่านนี้จะใช้ค่าพลังชีวิตของผู้เล่นเป็นผลการประเมินองค์ความรู้ในการป้องกันตนเองจากผู้ป่วยที่เป็นโรคโควิด-19 ค่าพลังชีวิตเริ่มต้น 2 คิดเป็นร้อยละ 20 และผู้เล่นจะสามารถหาค่าพลังป้องกันมาได้สูงสุดอยู่ที่ 8 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 80 ดังนั้นคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดคือ 100 คะแนน โดยการป้องกัน การชน และการแสดงผลคะแนนแสดงดังภาพที่ 7

$$HP = HP_{start} + Prevention - Damage \quad (1)$$

$$HP = \frac{(HP_{start} + Prevention - Damage)}{10} * 100 \quad (2)$$

ลำดับการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันตนเองจากโรคโควิด-19 เริ่มจากผู้เล่นจะต้องตามหาอุปกรณ์การป้องกันตัว ทั้งหมดจำนวน 8 ชิ้นเพื่อป้องกันตัวจากผู้ป่วย ผู้เล่นจะต้องหลบหนีจากผู้ป่วย

และพาผู้ป่วยแต่ละคนเข้าห้องของตัวเอง คะแนนจะนับจากพลังชีวิตของผู้เล่นและพลังป้องกันที่ทำได้ โดยผู้เล่นจะผ่านด่านนี้ได้ก็ต่อเมื่อผู้เล่นพาผู้ป่วยเข้าห้องของตนเองจนครบและพลังชีวิตเหลืออยู่แสดงดังภาพที่ 8



ป้องกันตัวผู้ป่วยโรคโควิด-19

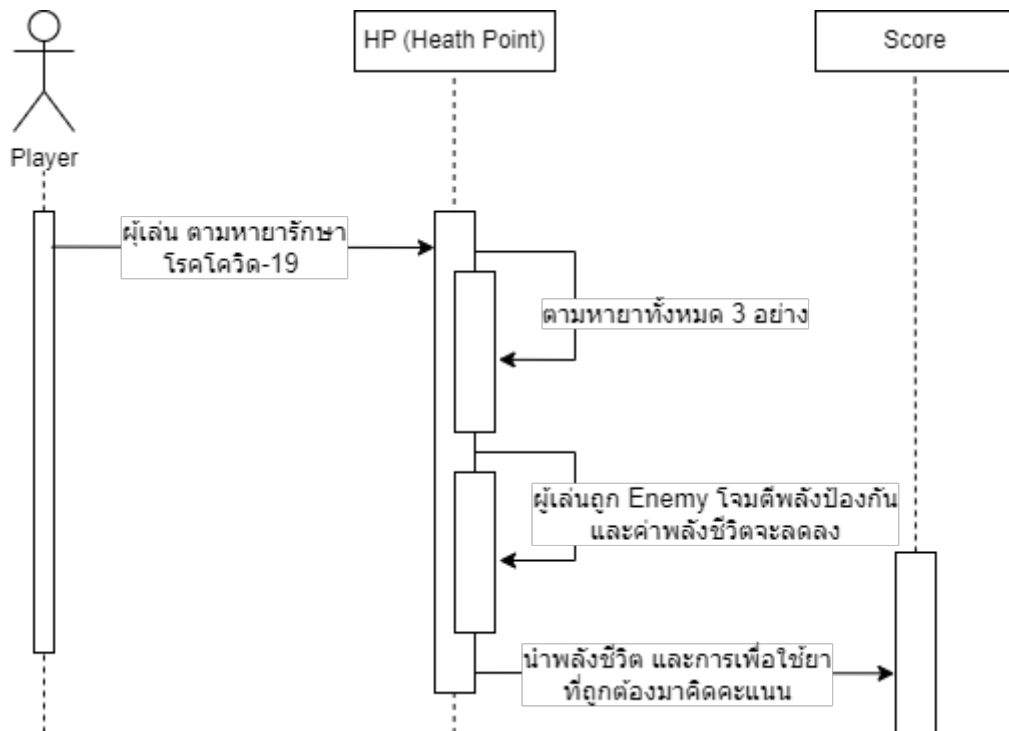


ทำอันตราย



การแสดงคะแนน

ภาพที่ 7 การป้องกันโรคโควิด-19



ภาพที่ 8 ลำดับการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19

4.7 การให้ความรู้เกี่ยวกับการรักษาโรคโควิด-19

ด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 เป็นด้านที่สร้างการจดจำชื่อของยาและให้ความรู้เกี่ยวกับการรับประทานยาในการรักษาโรคโควิด-19 เบื้องต้น โดยผู้เล่นจะมีหน้าที่ในการตามหาการรักษาโรคโควิด-19 และนำไปรักษาผู้ป่วยซึ่งติดเชื้จากโรคโควิด-19 โดยยารักษาจะมีทั้งหมดจำนวน 3 ชนิดประกอบด้วย พาราเซตามอล (Paracetamol) ยาฟ้าทะลายโจร (Andrographis paniculate extract) และ ฟาวิพิราเวีย (Favipiravir) ซึ่งยาแต่ละตัวจะสามารถรักษาได้แตกต่างกัน

คือ ประเทของยาฟ้าทะลายโจร จัดอยู่ประเทของยาสมุนไพร จะไม่สามารถรักษาโรคโควิด-19 ได้แต่สามารถบรรเทาอาการไอ เจ็บคอได้ ส่วนยาพาราหรือ อะเซตามิโนเฟน เป็นยาแก้ปวดลดไข้ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย หาซื้อได้ง่าย เป็นยาที่ค่อนข้างปลอดภัยเมื่อใช้อย่างถูกวิธี คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ม.มหิดล (2566) ได้อธิบายถึงยาฟาวิพิราเวียว่า เป็นยาด้านไวรัสที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเพิ่มจำนวนของไวรัส SARS CoV2 ที่ก่อให้เกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 หรือ COVID-19 ปัจจุบันยาฟาวิพิราเวียถือเป็นยาหลักในการรักษาผู้ป่วย ผู้เล่นจะต้องเก็บยาขวดสีฟ้า (Medicine) ที่อยู่บนโต๊ะเพื่อที่จะนำไปรักษาผู้ป่วย จะมีห้องแบบนี้ทั้งหมด 3 ห้อง และแต่ละห้องจะมียาอยู่ห้องละ 2 ขวด รวมเป็น 6 ขวด ผู้เล่นจะต้องตามหายาทั้ง 3 ชนิดในเขาวงกตให้ครบถ้วน เพื่อนำไปรักษาผู้ป่วย และขณะที่พบบายจะมีองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยารักษา ตัวอย่างเช่น ให้คำอธิบายเกี่ยวกับตัวยาว่าควรใช้อย่างไร และยาบางตัวไม่ควรใช้พร้อมกัน ดังนั้นผู้เล่นจะต้องเลือกใช้อย่างถูกต้อง ผู้เล่นจะมีหลอดพลังชีวิตเริ่มต้นที่ 4 นอกจากนั้นผู้เล่นจะต้องหลบหนีจากผู้ป่วย และแก้ไขปริศนาดันหินเพื่อเปิดหาหลบหนีออกจากด่านนี้ ผู้ป่วยที่สามารถแพร่เชื้อได้ เป็นผู้ป่วยที่ป่วยมานานแล้วและสามารถแพร่เชื้อได้ มีเป้าหมายเดินเข้าหาผู้เล่น เพื่อทำดาเมจใส่ผู้เล่น การเดินชนผู้เล่น ผู้เล่นจะเสียพลังชีวิตลงร้อยละ 10 ต่อการถูกชน 1 ครั้ง

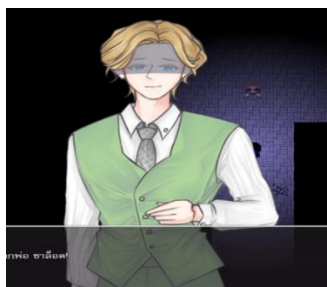
การวัดผลองค์ความรู้ของด่านนี้จะใช้ค่าพลังชีวิตของผู้เล่นเป็นผลการประเมินองค์ความรู้ในการใช้ยาสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคโควิด-19 ค่าพลังชีวิตเริ่มต้น 4 คิดเป็นร้อยละ 40 และผู้เล่นจะสามารถค้นหาในการรักษามาได้สูงสุดอยู่ที่ 6 ขวด คิดเป็นร้อยละ 60 ดังนั้นคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดคือ 100 คะแนน โดยการค้นหายารักษา การชน และการแสดงผลคะแนนแสดงดังภาพที่ 10

$$HP = HPstart + Medicine - Damage \quad (3)$$

$$HP = \frac{HPstart + Medicine - Damage}{10} * 100 \quad (4)$$



ค้นหาการรักษาโรคโควิด-19



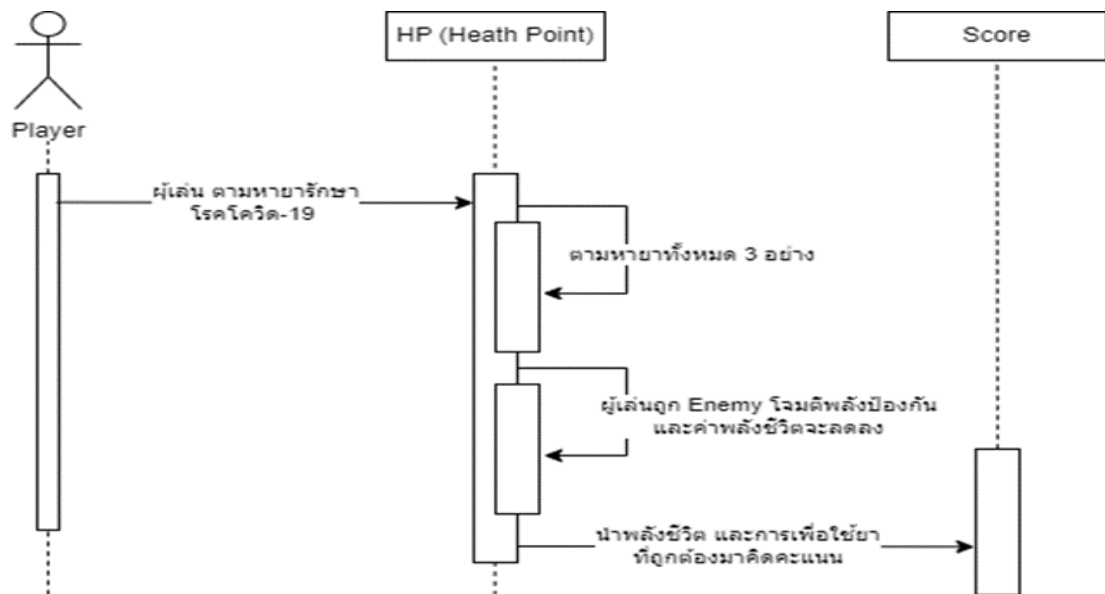
ทำดาเมจ



การแสดงผลคะแนน

ภาพที่ 9 การให้ความรู้เรื่องยารักษาโรค

ลำดับการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยารักษาโรคโควิด-19 ในฉากการใช้ยารักษา ผู้เล่นจะต้องตามหายารักษา จำนวน 6 ขวดเพื่อนำไปรักษาผู้ป่วย ผู้เล่นจะต้องหลบหนีจากผู้ป่วยและแก้ไขปริศนาดันหินเพื่อเปิดทางไปสู่ทางออก คะแนนจะนับจากพลังชีวิตของผู้เล่นและพลังการรักษาที่ทำได้ โดยเมื่อตามหายาจนครบแล้วจะต้องออกจากเขาวงกตให้ได้ถือเป็นการผ่านด่านนี้



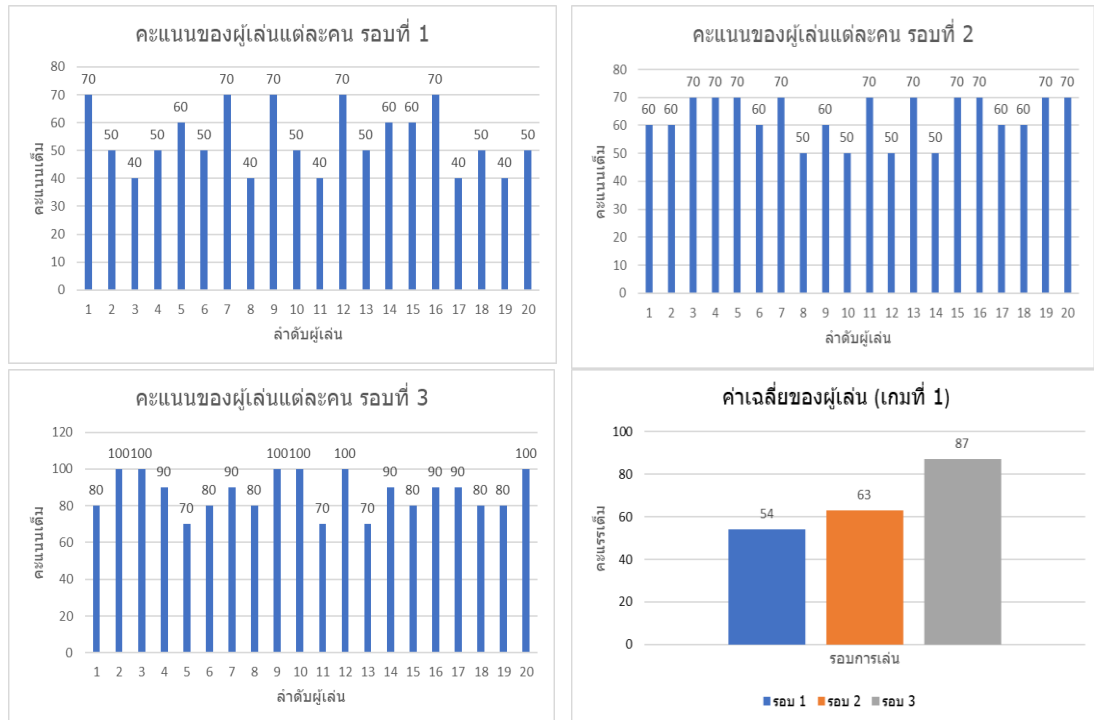
ภาพที่ 10 แสดงลำดับการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ยารักษาโรคโควิด-19

5. ผลการวิจัย

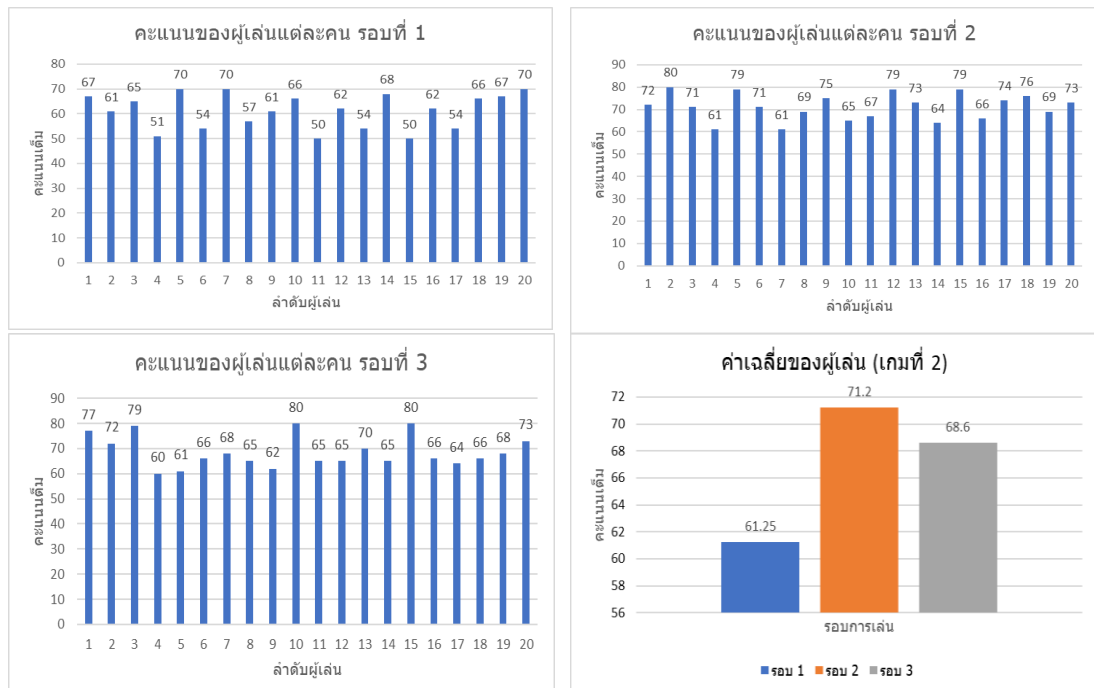
การทดสอบโดยให้นักศึกษาเข้าทำงานการทดสอบระบบจำนวน 20 คน เป็นตัวแทนของผู้เล่นเกม จำนวน 3 รอบ เพื่อทดสอบองค์ความรู้ที่ได้ถึงการพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบจากด้านจำนวน 3 ด้าน พบว่า 1) การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 รอบที่ 1 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 50 คะแนนจำนวน 15 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนน 40 คะแนนทั้งหมด 5 คน รอบที่ 2 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 60 คะแนนจำนวน 16 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนน 50 คะแนนทั้งหมด 4 คน รอบที่ 3 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 70 คะแนนจำนวน 17 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนน 80 คะแนนทั้งหมด 3 คน โดยค่าเฉลี่ยได้คะแนน 54 คะแนนในรอบที่ 1 ได้คะแนน 63 คะแนน ในรอบที่ 2 และได้คะแนน 87 คะแนน ในรอบที่ 3 แสดงตามภาพที่ 11

2) การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19 รอบที่ 1 ได้คะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 60 คะแนน จำนวน 13 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 60 คะแนนทั้งหมด 7 คน รอบที่ 2 ได้คะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 70 คะแนนจำนวน 12 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 70 คะแนนทั้งหมด 8 คน รอบที่ 3 ได้มากกว่าเท่ากับ 80 คะแนนจำนวน 2 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 80 คะแนน

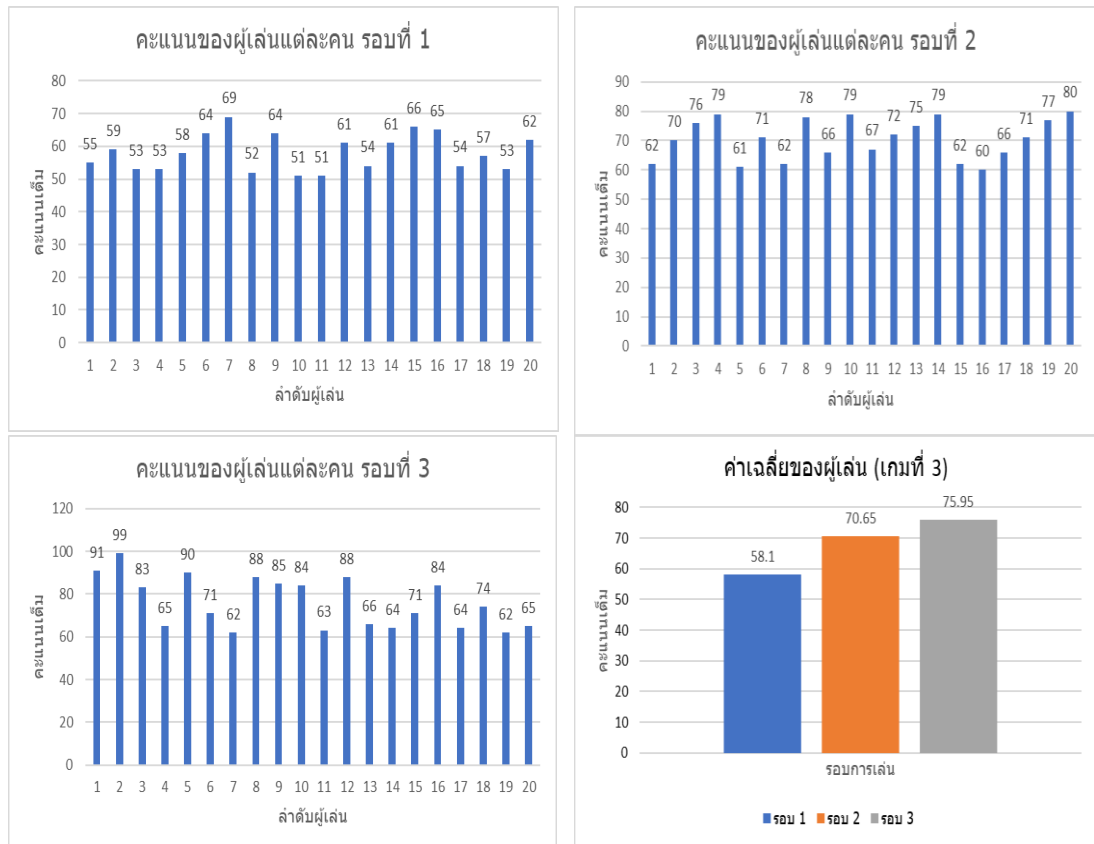
ทั้งหมด 18 คน โดยค่าเฉลี่ยของผู้เล่นกลุ่มตัวอย่าง ผู้เล่นสามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ 61 คะแนน ในรอบที่ 1 ทำคะแนนเฉลี่ยได้ 71 คะแนน ในรอบที่ 2 และทำคะแนนเฉลี่ยได้ 68 คะแนน ในรอบที่ 3 แสดงตามภาพที่ 12



ภาพที่ 11 แสดงคะแนน 1) การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 รอบที่ 1-3 และเฉลี่ยทั้ง 3 รอบ



ภาพที่ 12 แสดงคะแนน 2) การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19 รอบที่ 1-3 และเฉลี่ยทั้ง 3 รอบ



ภาพที่ 13 แสดงคะแนน 3) การให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 รอบที่ 1-3 และเฉลี่ยทั้ง 3 รอบ

3) การให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 รอบที่ 1 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 60 คะแนนจำนวน 8 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 60 คะแนนทั้งหมด 12 คน รอบที่ 2 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 70 คะแนนจำนวน 12 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 70 คะแนนทั้งหมด 8 คน รอบที่ 3 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนได้มากกว่าเท่ากับ 80 คะแนนจำนวน 10 คน และมีผู้เล่นที่ได้คะแนนต่ำกว่า 80 คะแนนทั้งหมด 10 คน โดยค่าเฉลี่ย ผู้เล่นสามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ 58 คะแนน ในรอบที่ 1 ผู้เล่นสามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ 70 คะแนน ในรอบที่ 2 และ ผู้เล่นสามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ 75 คะแนน ในรอบที่ 3 แสดงดังภาพที่ 13

6. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการเรียนรู้ของผู้เล่นใน 1) การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยที่ดีขึ้น เพราะ คะแนนเฉลี่ยรอบที่ 1 (54 คะแนน) 2 (63 คะแนน) และ 3 (87 คะแนน) ตามภาพที่ 11 2) การให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันโรคโควิด-19 ยังไม่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยที่ดีขึ้น เพราะคะแนนเฉลี่ยรอบที่ 1 (61 คะแนน) 2 (71 คะแนน) และ 3 (68 คะแนน) แสดงตามภาพที่ 12 ยังไม่มีแนวโน้ม และ 3) การให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 มีแนวโน้มเฉลี่ยดีขึ้น เพราะคะแนนเฉลี่ยรอบที่ 1

(58 คะแนน) 2 (70 คะแนน) และ 3 (75 คะแนน) ตามภาพที่ 13 สรุปผลการเรียนรู้ของผู้เล่นมีแนวโน้มค่าเฉลี่ยดีขึ้นจำนวน 2 ด้าน ประกอบด้วย การให้ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 และการให้ความรู้เกี่ยวกับยารักษาโรคโควิด-19 มีเพียง 1 ด้าน ที่ยังไม่มีแนวโน้มค่าเฉลี่ยที่ดีขึ้น คือ การป้องกันโรคโควิด-19 เพราะ ผลการประเมินความรู้ในรอบที่ 3 (68 คะแนน) มีค่าลดลงกว่ารอบที่ 2 (71 คะแนน) โดยวิธีการเรียนรู้ของผู้เล่นสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิพัฒน์ พะโยม และคณะ (2564) ซึ่งใช้เกมให้ทำภารกิจการเดินทางสำรวจอาคารและเดินสำรวจภายในอาคาร โดยระหว่างการเดินทางจะมีตัวละครมาอธิบายภารกิจ เพื่อให้ผู้เล่นมีความรู้เกี่ยวกับสถานที่ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถประสบความสำเร็จได้เนื่องจากได้รับความกรุณาจากกลุ่มนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสันทรายวิทยาคม อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 20 คน รวมทั้งผู้อำนวยการโรงเรียนที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ โดยให้เวลานักเรียนเข้าร่วมทดสอบเกมทั้ง 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้เกี่ยวกับโรคโควิด-19 การป้องกันโรคโควิด-19 และการใช้ยารักษาโรคโควิด-19 จำนวน 3 รอบ เพื่อประเมินองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเล่นเกม

9. เอกสารอ้างอิง

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี ม.มหิดล. (2566). ข้อมูลยาฟ้าวิพิราเวียร์.

ค้นเมื่อ 4 มกราคม 2566. ค้นจาก <https://www.rama.mahidol.ac.th/atrama/issue041/rama-rdu>.

พงษ์พิพัฒน์ สายทอง, วีรภัทร จันทจรุฑรภัทร, และ ศิวตล ภาภิรมย์. (2564). การออกแบบเกม

ดิจิทัล. วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล 7 (2): 217-228.

พนิดา เทวินสืบ, วิวัฒน์ มีสุวรรณ, และจักรกฤษณ์ เสน่ห์ นมะหุต. (2014). การพัฒนาเกม

คอมพิวเตอร์แบบอาร์พีจี เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องประชาคมอาเซียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่เปินวิทยา จังหวัดลำปาง. In **Graduate Research**

Conference 2014 (หน้า 2661-2668). Khon Koon University.

พิพัฒน์ พะโยม, เฉลิมรัฐ สอนกลิ่น และ พรนรินทร์ สายกลิ่น. (2564). การพัฒนาเกมแนะนำสถานที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร 1(1): 797-811.

ภัทรพล เจนพรมราช. (2562). เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนรู้การอนุรักษ์สัตว์เลี้ยงลูก

- ด้วยนม.** (การค้นคว้าอิสระ วท.บ. (ชีววิทยา)). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
มหาวิทยาลัยมหิดล. (2563). **การป้องกันตัวจากโควิด-19.** ค้นเมื่อ 4 มกราคม 2566. ค้นจาก
<https://www.gj.mahidol.ac.th/main/covid19/preventioncovid/>.
- ศุภชัย เสาร์แบน, นฤตม คำสว่าง, วรัญญา คุ่มพวง และ พิณรัตน์ นุชโพธิ์. (2022). การพัฒนาเกม
เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคติดเชื้อไวรัสโควิด-19. **วารสารวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและนวัตกรรม 3 (3) :1-12.**
- อติญา แสงเจริญ และ วิไลพร ไชยสิทธิ์. (2561). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์แบบ RPG เพื่อส่งเสริม
การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา. **การประชุมวิชาการ
ระดับชาติ ครั้งที่ 6 ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึงวิจัย** (หน้า 163-171).
- อัฒาพร กว้างสวัสดิ์ และณกฤษ รัตนวงศา. (2562). การผลิตสื่อวีดิทัศน์การประชาสัมพันธ์เกม
ออนไลน์ ลาเทลดับเบิ้ลยู. **การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
รัตนโกสินทร์ (ครั้งที่ 4) และการประชุมระดับนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
รัตนโกสินทร์ (ครั้งที่ 1).**
- World Health Organization. (2564). ข้อมูลเกี่ยวกับโควิด-19. ค้นเมื่อ 4 มกราคม 2566. ค้นจาก
<https://www.who.int/thailand/emergencies/novel-coronavirus-2019/q-a-on-covid-19/q-a-on-covid-19-general>.

Received: 9 ส.ค. 2566

Revised: 11 ก.พ. 2567

Accepted: 14 ก.พ. 2567

การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วม
ของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

Development of tourism destination media to revitalize the economy
after the flood situation of Maha Sarakham Province in the form of
Infographic Animation

ชนัตติ อินทรสิทธิ์^{1*}, บัณฑิต สุวรรณโท², มณีรัตน์ ผลประเสริฐ³, อิสรา ชื่นตา⁴
และ สมร เหล็กกล้า⁵

¹²³⁴⁵สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Chanettee Intarasit^{1*}, Bundit Suwannato², Maneerat Phonprasert³, Issara Chuenta⁴
and Simon Lekha⁵

¹²³⁴⁵Information Technology Department, Faculty of Information Technology,
Rajabhat Mahasarakham University

*Corresponding author: chanettee2011@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were to produce tourism destination media to revitalize the economy after the flood situation of Mahasarakham province in the form of Infographic Animation, and to study the satisfaction towards the media. The tool used in this study were (1) tourism destination media to revitalize the economy after the flood situation of Mahasarakham province in the form of Infographic Animation and (2) an online questionnaire to study the satisfaction of the tourists towards the tourism destination media with 100 samples. The sample used in the study consisted of 100 tourism, obtained using the accidental sampling technique. Data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The findings showed that (1) tourism destination media to revitalize the economy after the flood situation of Mahasarakham province in the form of Infographic Animation had an efficiency at high level. The tourism destination media

consists of five videos : 1) Macha Khong Kud Wai Park 2) Phra Mongkol Standing Buddha 3) Phra That Na Dun 4) Kosumphu Forest Park and 5) Wat Pa Wang Nam Yen, there are developed in Infographic and Animation. (2) The samples show in satisfaction with the tourism destination media to revitalize the economy after the flood situation of Mahasarakham province in the form of Infographic Animation at a high level ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.79).

Keywords : media; tourism destination; revitalize economy; infographic animation

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation และ 2) ศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ประชาชนจำนวน 100 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) สื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation และ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

ผลการวิจัย พบว่า สื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก พัฒนาในรูปแบบสื่อผสมระหว่าง Infographic Animation ซึ่งแบ่งเป็นการนำเสนอสถานที่ท่องเที่ยว 5 ตอน ได้แก่ 1) อุทยานมัจฉาโขงกุดหวาย 2) พระพุทธรูปยืนมงคล 3) พระบรมธาตุนาโดน 4) วนอุทยานโกสัมพี และ 5) วัดป่าวังน้ำเย็น และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมในจังหวัดมหาสารคาม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.79)

คำสำคัญ : สื่อประชาสัมพันธ์; แหล่งท่องเที่ยว; ฟื้นฟูเศรษฐกิจ; อินโฟกราฟิก

บทนำ

จากความสำคัญของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเศรษฐกิจด้านการท่องเที่ยวให้มีมูลค่าสูงด้วยอัตลักษณ์และวัฒนธรรมไทย สร้างสรรค์มูลค่าทางเศรษฐกิจและความหลากหลายของการท่องเที่ยว การใช้ประโยชน์จากการท่องเที่ยวให้เอื้อต่อผลิตภัณฑ์ชุมชนและเศรษฐกิจต่อเนื่อง เพื่อกระจายโอกาสในการสร้างรายได้ไปสู่ชุมชนและเมืองอย่างทั่วถึงและยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561) อีกทั้งแผนพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้กำหนดทิศทางการพัฒนาการท่องเที่ยวโดยเน้นที่คุณภาพและความยั่งยืน ยกระดับการท่องเที่ยวสู่นานาชาติ เสริมสร้างมาตรฐานสินค้าและบริการด้านการท่องเที่ยว (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)

จังหวัดมหาสารคาม เป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และอยู่ในกลุ่มจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง อันประกอบด้วย จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดกาฬสินธุ์ และจากแนวนโยบายการพัฒนาด้านการท่องเที่ยว จังหวัดมหาสารคาม จึงได้นำนโยบายสู่การปฏิบัติเพื่อสร้างภาพลักษณ์การท่องเที่ยวของจังหวัดให้มีความโดดเด่นทางโบราณสถาน แหล่งอารยธรรม และวัฒนธรรม ที่ได้รับการสืบทอดจากบรรพบุรุษให้ทรงคุณค่าไว้อย่างยาวนาน แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันการท่องเที่ยวของจังหวัดยังอยู่ระหว่างการปรับปรุงพัฒนา ปัญหาที่เห็นได้ชัดของจังหวัดก็คือ พื้นที่จังหวัดไม่มีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่เป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยว นักท่องเที่ยว อีกทั้งจากสถานการณ์น้ำท่วมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนตุลาคม ปี 2564 ที่สร้างความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตร และเศรษฐกิจ ในหลายเขตอำเภอของจังหวัดมหาสารคาม รวมถึงส่งผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งในช่วงปลายปีจะถือเป็นฤดูกาลท่องเที่ยวของประเทศไทย และถึงแม้ว่าความเสียหายที่เกิดขึ้น จะไม่ได้ทำลายสิ่งก่อสร้างและทุนทางธรรมชาติ รวมถึงบรรยากาศการท่องเที่ยวรุนแรงมากนัก แต่แนวทางในการฟื้นฟูการท่องเที่ยวหลังน้ำลดในด้านการประชาสัมพันธ์และการตลาด ก็ยังถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยนำไปสู่การส่งเสริมการท่องเที่ยวให้มีการฟื้นตัวและเติบโตได้อย่างเต็มศักยภาพ ดังนั้นการสร้างและพัฒนาสื่อเพื่อการนำเสนอและประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคามไปสู่สาธารณชนให้นักท่องเที่ยวรับทราบข้อมูลกิจกรรมด้านการท่องเที่ยวของจังหวัดอย่างต่อเนื่อง ทันเหตุการณ์ เพื่อเป็นการนำเสนอภาพลักษณ์และสร้างความประทับใจให้กับนักท่องเที่ยว รวมถึงเป็นการสร้างความตระหนักในคุณค่าของธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยว รับรู้ถึงประวัติศาสตร์ ประเพณี วิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรม และภูมิปัญญาของจังหวัดผ่านสื่อประชาสัมพันธ์นี้ จะเป็นการช่วยเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวให้กลับมาท่องเที่ยวและกระตุ้นให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยว ส่งเสริมการตลาดการ

ท่องเที่ยว อันเป็นการฟื้นฟูเศรษฐกิจด้วยการท่องเที่ยวจากวิกฤตน้ำท่วมและการกระจายรายได้สู่ประชาชนในท้องถิ่นอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation
2. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วม ของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

ขอบเขตของการศึกษา

1. **ด้านเนื้อหา** ข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวด้านศิลปะและวัฒนธรรม ในจังหวัดมหาสารคาม ได้แก่
 - 1.1 อุทยานมัจฉาโขงกุดหวาย อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
 - 1.2 พระพุทธรูปยืนมงคล อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
 - 1.3 พระบรมธาตุนาคุณ อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม
 - 1.4 วนอุทยานโกสัมพี อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม
 - 1.5 วัดป่าวังน้ำเย็น อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
2. **ด้านการออกแบบ**
การสร้างสรรค์สื่อผสมด้วย Infographic และ Animation

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนภายในจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ W.G. Cochran ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% หรือ 0.10 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน และใช้วิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ
2. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

2.1 สื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของ
จังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อ
ฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic
Animation

3. ขั้นตอนการวิจัย

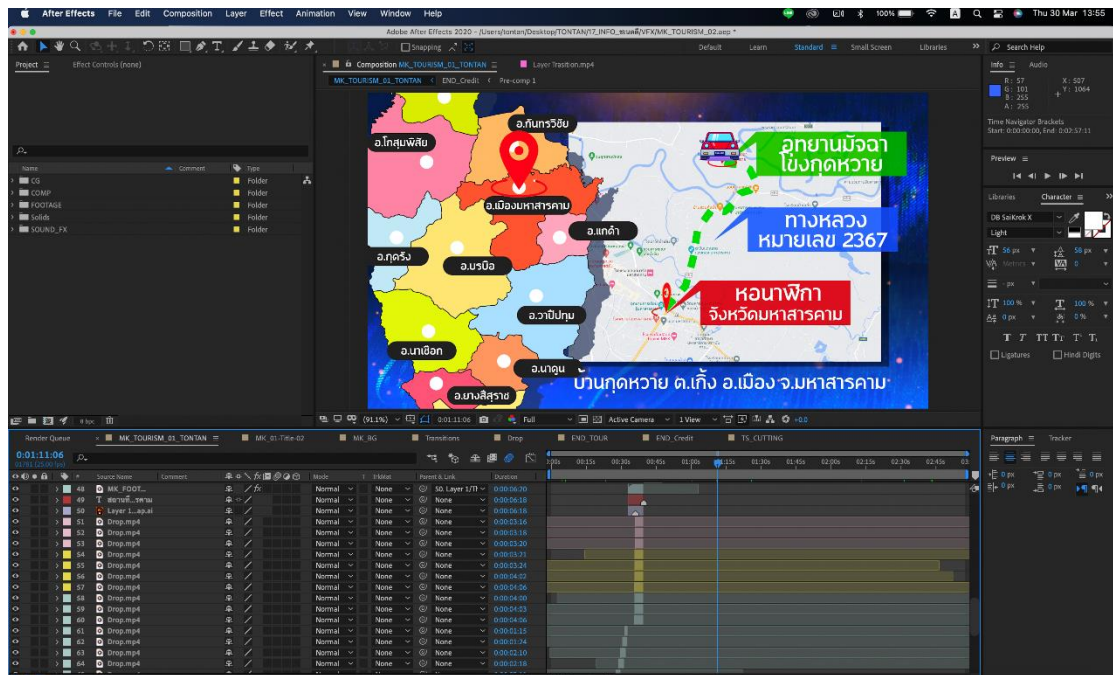
การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วม
ในจังหวัดมหาสารคาม มีขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษารายละเอียดของปัญหาและประเด็น
ทางการวิจัย ทบทวนเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์แหล่ง
ท่องเที่ยว

3.2 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (ทิพย์สุคนธ์ เพชร
โอภาส, 2563)

3.2.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production) ศึกษาข้อมูลแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ
และเป็นที่ยอมรับในจังหวัดมหาสารคาม จากนั้นทำการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั้งจากสื่อ
สิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์ อินเทอร์เน็ต รวมถึงลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น นำข้อมูลที่ได้มาเรียบเรียงเนื้อหา
และจัดทำเป็น Story Board

3.2.2 ขั้นตอนการผลิต (Production) ทำการออกแบบตัวละคร ออกแบบฉาก และ
ออกแบบอินโฟกราฟิก ด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop, Adobe Illustrator และ Autodesk Maya
สร้างการเคลื่อนไหวตามบทที่ได้เขียนไว้ในแต่ละฉากด้วยโปรแกรม Adobe After Effect ประมวลผลของ
ภาพเคลื่อนไหว (rendering) และใส่เสียง (sound effect) ทำการตัดต่อภาพและเสียงด้วยโปรแกรม
Adobe Premiere Pro จนเสร็จสมบูรณ์



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบางส่วนจากขั้นตอนการผลิตสื่อ

3.2.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) นำสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว เพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านมัลติมีเดียและแอนิเมชัน ด้านสื่อศิลปะและการออกแบบสื่อ และด้านกราฟิก ประเมินคุณภาพ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบกราฟิกและเทคนิคในการนำเสนอ และด้านคุณค่าของผลงาน ซึ่งพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของสื่อโดยรวมอยู่ในระดับมาก จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ ก่อนนำไปใช้งานจริง

3.3 ขั้นตอนการทดลองใช้สื่อประชาสัมพันธ์

นำสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของ จังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation ที่มีคุณภาพหลังจากการปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการสร้าง เพจเฟซบุ๊กแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคามขึ้นมา อัปโหลดไฟล์วิดีโอแหล่งท่องเที่ยวทั้ง 5 แห่งไว้บน เพจ จากนั้นทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับประชาชนที่มาท่องเที่ยวตามแหล่งต่างๆ โดยให้สแกน QR Code

เพื่อเข้าถึงหน้าเพจแหล่งท่องเที่ยว รับชมวิดีโอ จากนั้นทำการตอบแบบสอบถามออนไลน์ที่สร้างไว้บนเพจ เพื่อประเมินความพึงพอใจ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อดำเนินการเก็บข้อมูลแบบสอบถามพร้อมตรวจสอบความสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยวิธีการหาค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

4.2 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation ที่พัฒนาขึ้น โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจมาก

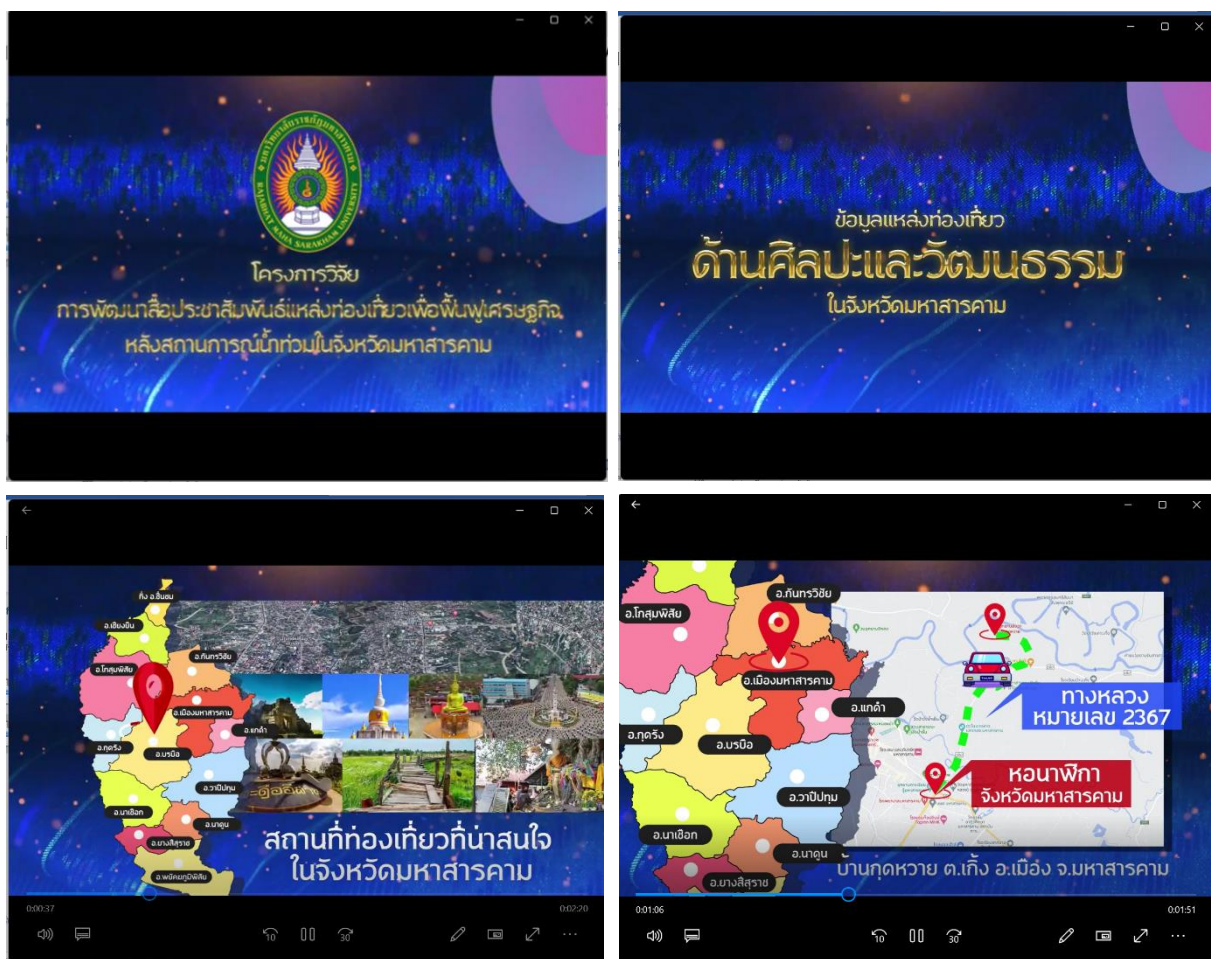
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจน้อย

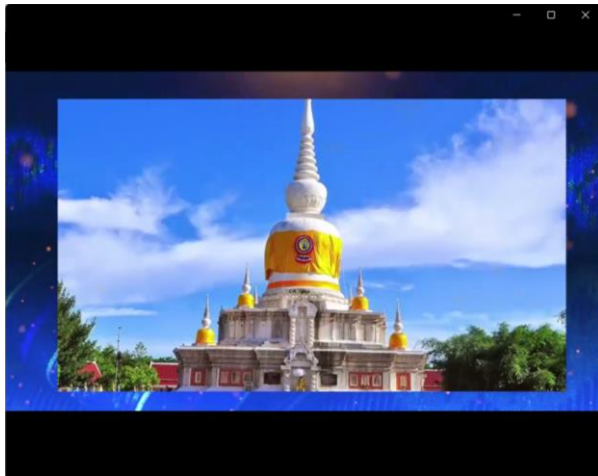
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการศึกษา

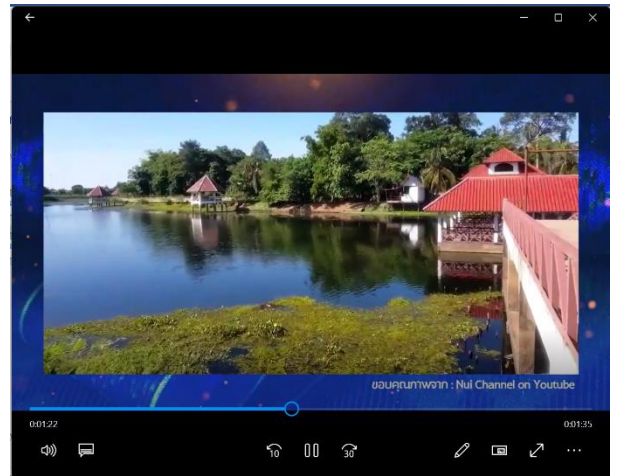
1. ผลการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation



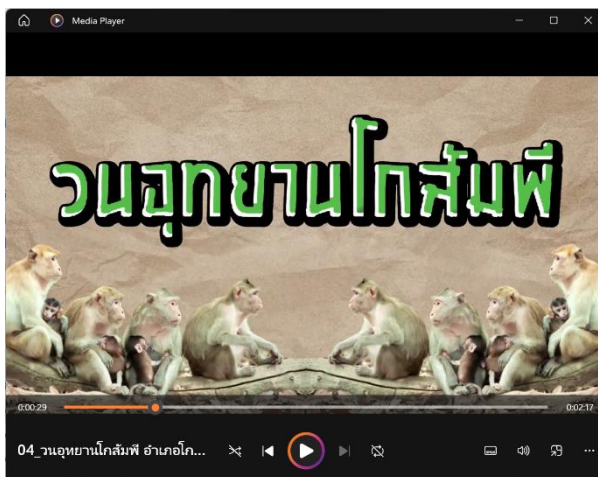
ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation



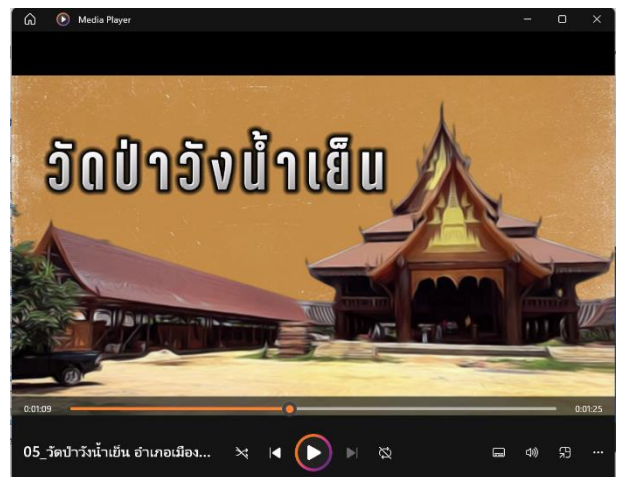
ภาพที่ 3 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์
แหล่งท่องเที่ยวพระธาตุนาดูน



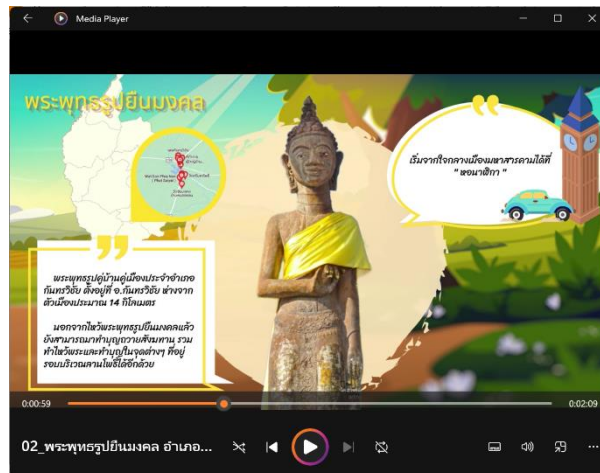
ภาพที่ 4 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์
แหล่งท่องเที่ยวอุทยานมัจฉาโขงกุดหวาย



ภาพที่ 5 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์
แหล่งท่องเที่ยววนอุทยานโกสัมพี



ภาพที่ 6 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์
แหล่งท่องเที่ยววัดป่าวังน้ำเย็น



ภาพที่ 7 ภาพตัวอย่างสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวพระพุทธรูปยืนมงคล

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

ตารางที่ 1 ข้อมูลด้านการรับรู้สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม

1. สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคามที่ท่านรู้จักและเคยมาเที่ยวบ่อยที่สุด	
1) อุทยานมัจฉาโขงกุดหวาย อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม	6
2) พระพุทธรูปยืนมงคล อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม	10
3) พระบรมธาตุนาดูน อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม	40
4) วนอุทยานโกสัมพี อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม	6
5) วัดป่าวังน้ำเย็น อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม	35
6) ไม่รู้จัก	3
รวม	100
2. ปัจจัยที่ทำให้ตัดสินใจมาท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคาม (เลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	
1) ต้องการมาพักผ่อนในแหล่งท่องเที่ยว	50
2) ต้องการมาซื้อสินค้า ผลิตภัณฑ์ ของฝากจากเมืองมหาสารคาม	14
3) ค่าใช้จ่ายที่ใช้ไประหว่างการท่องเที่ยวมีความเหมาะสมและคุ้มค่า	19
4) ความเป็นมิตรของคนในท้องถิ่นและสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยว	29
5) การเดินทางที่ง่ายและสะดวกสบาย	45
6) สถานที่ท่องเที่ยวมีความน่าสนใจและเป็นเอกลักษณ์	52
7) ความมีชื่อเสียงของแหล่งท่องเที่ยว	25
8) เคยเห็นเพื่อนในสังคมออนไลน์ถ่ายทอดประสบการณ์เดินทางท่องเที่ยวบนพื้นที่โซเชียลมีเดีย	25
รวม	100

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ความพึงพอใจ
1. สื่อมีการนำเสนอภาพ เสียงประกอบ และตัวอักษรที่เหมาะสม	4.26	0.82	มาก
2. การดำเนินเรื่องมีความน่าสนใจ มีการสื่อสารที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจได้ง่าย	4.20	0.86	มาก
3. ระยะเวลาในการดำเนินเรื่อง มีความเหมาะสม	4.24	0.79	มาก
4. สื่อมีการนำเสนอเนื้อหาและเผยแพร่ข้อมูลที่ทำให้รู้จักจังหวัดมหาสารคามได้มากขึ้น	4.27	0.81	มาก
5. สื่อมีส่วนช่วยให้นักท่องเที่ยวอยากมาเที่ยวจังหวัดมหาสารคาม	4.38	0.77	มาก
6. ท่านคิดว่าการนำเสนอเนื้อหาของสื่อมีประโยชน์ต่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวของจังหวัดมหาสารคาม	4.40	0.79	มาก
7. ท่านจะแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดมหาสารคามให้แก่คนอื่น	4.48	0.70	มาก
8. อยากให้จังหวัดมหาสารคาม ทำการประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวผ่านสื่อเหล่านี้ให้มากขึ้น	4.58	0.65	มากที่สุด
รวม	4.35	0.79	มาก

สรุปผล และอภิปรายผล

การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก เนื่องจากรูปแบบการนำเสนอมีความน่าสนใจ เป็นการแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญของจังหวัดมหาสารคามที่ดูแล้วเข้าใจได้ง่ายและเหมาะสมกับเวลาที่นำเสนอ โดยแบ่งเป็น 5 ตอน ในแต่ละตอนมีความยาวประมาณ 2 นาที สอดคล้องกับงานวิจัยของ พรปภัสสร ปริญาญกุล และคณะ (2560) ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อวิดีโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม เรื่อง กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์

ประเภทบันเทิงบริษัท โมโน บรอดคาสท์ จำกัด พบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.11$, S.D. = 0.57) และผลการประเมินคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.43$, S.D. = 0.62) สรุปว่าสื่อวิดีโออินโฟกราฟิกที่สร้างขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในเกณฑ์ดีสามารถนำสื่อไปใช้ได้จริง และ ทิพย์สุคนธ์ เพชรโอภาส (2563) ทำการวิจัยเรื่องแอนิเมชันสองมิติเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของสื่อแอนิเมชันสองมิติเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีความคิดเห็นด้านประสิทธิภาพของสื่อแอนิเมชันสองมิติเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก ในภาพรวมได้ค่าเฉลี่ยในระดับมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสื่อประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวเพื่อฟื้นฟูเศรษฐกิจหลังสถานการณ์น้ำท่วมของจังหวัดมหาสารคาม ในรูปแบบสื่อผสม Infographic Animation อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.79) สอดคล้องกับงานวิจัยของสอดคล้องกับ อำนาจ หังษา และ กุลกนิษฐ์ ทองเงา (2562) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ความเป็นจริงเสริมเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยพบว่า นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ จำนวน 100 คน มีความพึงพอใจต่อสื่อประชาสัมพันธ์ความเป็นจริงเสริมเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.3$, S.D. = 0.5) และพรปภัสสร ปริญญาญกุล และคณะ (2560) ทำงานวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อวิดีโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม เรื่อง กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ประเภทบันเทิงบริษัท โมโน บรอดคาสท์ จำกัด พบว่า ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.24$, S.D. = 0.51)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ให้ทุนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ฉันทนา ปาปัดถา และ อรปรียา หนองใหญ่. (2562). โมชันอินโฟกราฟิกระบบการรับสมัครนักศึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. **วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร 2(2).**

ทิพย์สุคนธ์ เพชรโอภาส. (2563). แอนิเมชันสองมิติเรื่อง ขั้นตอนการออกแบบอินโฟกราฟิก.

วารสารวิชาการศรีปทุม ชลบุรี 16(4).

- นันทรัตน์ กลิ่นหอม และคณะ. (2565). การพัฒนาสื่อวิดีโออินโฟกราฟิกการจัดการความรู้เรื่อง ปัญหาการเรียนออนไลน์. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก** 2(2).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่)**. ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พรปภัสสร ปริญาญกุล และคณะ. (2560). การพัฒนาสื่อวิดีโออินโฟกราฟิกแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเครือข่ายสังคม เรื่อง กระบวนการผลิตรายการโทรทัศน์ประเภทบันเทิงบริษัท โมโน บรอดคาซท์ จำกัด. **วารสารนิเทศสยามปริทัศน์** 16(21).
- วรัญญา เดชพงษ์ และคณะ. (2560). การผลิตสื่อสมระหว่างอินโฟกราฟิกและแอนิเมชัน 3 มิติ นำเสนอโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของรัชกาลที่ 9 ให้แก่สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 10th National Conference on Technical Education.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). **ยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580)**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). **เป้าหมายและแนวทางการพัฒนาภาคเหนือ (พ.ศ.2566 - 2570)**. สำนักงานเลขาธิการ คณะกรรมการนโยบายการบริหารงานเชิงพื้นที่แบบบูรณาการ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- อณพสิษฐ์ ไชยเชษฐ์, รัชดา ภักดิ์ยิ่ง และ จริยา ปันทวัฏกูร. (2564). การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการท่องเที่ยวเชิงพุทธในจังหวัดขอนแก่น. **Journal of Buddhist Education and Research** 7(1).
- อำนาจ หังษา และ กุลกนิษฐ์ ทองเงา. (2562). การพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ความเป็นจริงเสริมเพื่อการท่องเที่ยวในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น** 16(1).
- Taro YAMANE. (1973). **Statistics. An introductory analysis. Third edition.** Harper and Row.

ใบสมัครส่งบทความวิชาการ

วารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม
Maejo Information Technology and Innovation Journal (MITIJ)
<https://mitij.mju.ac.th>

ชื่อบทความ :

ชื่อ-สกุล (นาย นาง นางสาว).....ตำแหน่งทางวิชาการ.....
ที่อยู่ (ติดต่อได้).....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....
โทรศัพท์ : โทรสาร :
E-mail :
สถาบันการศึกษา/หน่วยงาน..... (ไทย และ อังกฤษ)
ที่ตั้ง.....ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....
โทรศัพท์ : โทรสาร :

➤ วิธีการส่งต้นฉบับ

๑. ไปรษณีย์

ส่งต้นฉบับ ๑ ชุด พร้อมแผ่นบันทึกข้อมูล (CD) ไปยัง
กองบรรณาธิการวารสารแม่โจ้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เลขที่ ๖๓ หมู่ ๔ ต.หนองหาร อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๙๐

๒. ส่งด้วยตัวเอง (เอกสารเหมือนข้อ ๑) นำส่งที่ กองเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยแม่โจ้

๓. E-mail: mitij@mju.ac.th โดยสามารถดาวน์โหลดรูปแบบต้นฉบับได้จากเว็บไซต์ <https://mitij.mju.ac.th>

๔. ส่งเข้าระบบ Online

> <http://ojs.mju.ac.th/>

> <http://mitij.mju.ac.th/> >> ลงทะเบียน (OJS/PKP)

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม โทรศัพท์ ๐ ๕๓๘๗ ๓๒๗๘ , ๐๘๑-๙๕๒๑๗๘๕

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

เรื่องที่ตีพิมพ์

บทความวิจัย บทความปริทัศน์ บทความวิชาการ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ภาษา เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ ใช้ตัวเลขอารบิกทั้งหมด
2. การพิมพ์ พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษขนาด A4 ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด ตัวอักษร TH Sarabun ขนาด 16 ตัวอักษรต่อนิ้ว ความยาวไม่เกิน 10 หน้า (รวมบทคัดย่อ รายการอ้างอิง และภาพประกอบ) **ขอบกระดาษบน 1.5" ล่าง 1" ซ้าย 1.5" ขวา 1"** จัดคอลัมน์เดียว ขอบขวาตรงชิดขอบ ยกเว้นหัวข้อเอกสารอ้างอิงไม่ต้องชิดขอบขวา ระยะห่างระหว่างบรรทัดและหัวข้อเท่ากันหมด ไม่ใช้ภาพสัญลักษณ์วงกลมและอื่นๆ สำหรับหัวข้อ กรณีมีเลขข้อ ให้ข้อความบรรทัดใหม่ชิดขอบซ้ายโดยไม่เอียงภายในข้อ
3. องค์ประกอบและการเรียงลำดับเนื้อหา
 - (1) ชื่อเรื่อง (title) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - (2) ชื่อผู้แต่ง (author) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับชื่อหน่วยงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และ e-mail ให้พิมพ์เป็นเชิงอรรถ (footnote) ในหน้าแรกของบทความ
 - (3) บทคัดย่อ (abstract) ความยาวไม่เกิน 200 คำ ถ้าเป็นบทความภาษาไทย ให้นำเสนอบทคัดย่อภาษาอังกฤษก่อน และบทความภาษาอังกฤษ ให้นำเสนอบทคัดย่อภาษาไทยก่อน โดยบทความปริทัศน์และบทความวิชาการอาจไม่ต้องนำเสนอบทคัดย่อ
 - (4) คำสำคัญ (keywords) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษท้ายบทคัดย่อภาษานั้น 3-5 คำ
 - (5) บทนำ (introduction) กล่าวโดยย่อถึงความเป็นมา วัตถุประสงค์ อารวมการตรวจเอกสาร (review of literature)
 - (6) วิธีดำเนินการ (methods) กล่าวถึงประชากร กลุ่มตัวอย่าง วิธีดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
 - (7) ผลการศึกษา (results)
 - (8) สรุปผล และอภิปรายผล (conclusion)
 - (9) กิตติกรรมประกาศ หรือคำขอบคุณ (acknowledgement) (ถ้ามี)
 - (10) เอกสารอ้างอิง (references)

การเขียนเอกสารอ้างอิง

1. การอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ใช้ระบบนาม-ปี (name and year system) การอ้างอิงเอกสารภาษาไทย ใช้ ชื่อต้น ชื่อสกุล และปี (เช่น สมชาย ใจดี (2557) รายงานว่า ...) การอ้างอิงเอกสารภาษาอังกฤษใช้ ชื่อสกุล และปี (เช่น Johnson (2014) ...) กรณีเอกสารมีผู้แต่ง 2 คนให้ระบุทั้ง 2 คน กรณีเอกสารมีผู้แต่งตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ให้ระบุชื่อคนแรก และตามด้วยคำว่า และคณะ et al (เช่น สมชาย ใจดี และคณะ (2557) ; Johnson, et al. (2014))

2. การอ้างอิงในรายการเอกสารอ้างอิง (ตามองค์ประกอบเนื้อหา ข้อ 10) ให้เรียงตามลำดับอักษรแบบพจนานุกรม ก-ฮ A-Z ไม่ใช้ระบบอ้างอิงตามเลขลำดับ ใช้รูปแบบการเขียนเป็นแบบ APA style (American Psychology Association) เป็นแนวทาง ตัวเน้นให้ใช้ตัวเข้ม ไม่ใช่ตัวเอนหรือขีดเส้นใต้ การอ้างอิงที่เกี่ยวกับจำนวนชื่อผู้แต่งดูตัวอย่างในข้อ (1) หนังสือและตำรา ในที่นี้นำเสนอตัวอย่างที่พบบ่อย

(1) หนังสือและตำรา

ชื่อผู้แต่ง (ระบุหน้าที่เช่น บรรณาธิการ). (ปี). **ชื่อหนังสือ** (ครั้งที่พิมพ์).

เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

กอ ใจดี. (2557). **ไอทีเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

Smith, A.B. (2014). **A-Z of IT**. 1st ed. New York: McGraw-Hill.

กอ ใจดี (บก.). (ม.ป.ป.). **จรรยาบรรณงานไอที**. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

Smith, A.B. (Ed.). (n.d.). **Morality in IT work**. N.P.: n.p.

[ไม่มีข้อมูล ปี (ม.ป.ป. ; n.d.) เมือง (ม.ป.ท.) สำนักพิมพ์ (ม.ป.พ.)]

กอ ใจดี และ ขอ ใจงาม (บก.). (2557). **ไอทีขั้นสูง**. แพร่: ก้าวหน้า.

Smith, A.B. and White, B. (2014). **Advanced of IT**. Paris: IT Now.

หมายเหตุ กรณีผู้แต่งตั้งแต่ 2-7 คน ในรายชื่อเอกสารอ้างอิงให้ลงข้อมูลให้ครบ

กรณีเกิน 7 คน ให้ละรายการดังตัวอย่าง (ส่วนการอ้างอิงในเนื้อเรื่องให้ละข้อมูลตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป)

Smith, A.B., White, B., Green, L., Blue, A., Brown, D., Pink, H., ...

Johnson, W.A. (1982). **IT literacy**. London: IT Publishing.

(2) บทความวารสาร (หนึ่ง รูปแบบของไทยมักไม่นิยมเน้น เลขปีที่ แบบ APA)

ชื่อผู้แต่ง. (ปี). ชื่อบทความ. **ชื่อวารสาร** (เขียนชื่อเต็ม ไม่ใช่ตัวย่อ)

เลขปีที่(เลขฉบับที่): เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าสิ้นสุดของบทความ.

กอ ใจดี. (2558). ฉันรักไอที. **วารสารไอทีไทย** 10(1): 100-110.

(3) บทความหรือเรื่องย่อในหนังสือ เอกสารรายงานการประชุมสัมมนา

ชื่อผู้แต่ง. (ปี). ชื่อบทความ. ใน: ชื่อบรรณาธิการ (ถ้ามี). **ชื่อเอกสาร**

(หน้า เลขเริ่ม-ท้าย). เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์.

- กอ ใจดี. (2556). ไอทีปีหน้า. ใน ขอ ใจงาม (บ.ก.). **รายงานการประชุมเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำปี 2556** (หน้า 1-7). แพร์: สมาคมไอซีที.
- Smith, A.B. (2014). IT fiction. In **Encyclopedia of IT** (Vol. 5, pp. 1-7). Whitetown, NY: Grolier.
- (4) ข่าวหนังสือพิมพ์
- ชื่อผู้แต่ง. (ปี, เดือน วันที่). ชื่อเรื่อง. **ชื่อหนังสือพิมพ์**, ปีที่หรือฉบับ, เลขหน้า.
- กอ ใจดี. (2556, ธันวาคม 31). ไอทีกับปีใหม่. **ไทยรัฐ**, 3. [ไม่มี ปีที่หรือฉบับ]
- (5) วิทยานิพนธ์ กรณีจากสถาบันการศึกษา และกรณีจากฐานข้อมูล
- ชื่อผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. (ข้อมูลวิทยานิพนธ์). มหาวิทยาลัย, ประเทศ.
- [กรณีไทย อาจละชื่อประเทศ และข้อมูลควรบอกระดับและสาขา]
- ชื่อผู้แต่ง. (ปี). ชื่อเรื่อง. (ข้อมูลฯ). สืบค้นจาก ฐานข้อมูล. (เลขอ้างอิง).
- กอ ใจดี. (2554). **การศึกษานโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศไทย**. (วิทยานิพนธ์ปริญญา วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)). มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- Smith, A.B. (1997). **A study of information technology in Thailand**. (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest database. (UMI No. AAA 1234567).
- (6) สื่ออิเล็กทรอนิกส์
- (6.1) กรณีเอกสารข้างต้นที่สืบค้นจากระบบออนไลน์ได้ ให้เติม
- คำว่า ค้นจาก และที่อยู่ URL ต่อท้าย (ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Retrieved from ...)
- บางกรณีอาจจะบอเดือนและวันที่ และที่อยู่ URL ไม่ต้องทำเป็น Link หรือขีดเส้นใต้ บางกรณีละส่วนเมืองและสำนักพิมพ์ได้ หลีกเลี่ยง Link ที่ยาวมากเกินไป
- กอ ใจดี. (2558). **ไอทีวันนี้**. กรุงเทพฯ: สมาคมไอทีไทย. ค้นจาก
- <http://itthai.com/doc/IT-1234.pdf>.
- Smith, A.B. (2014). Catch IT if you can. **IT Today** 10(1): 5-8.
- Retrieved from http://www.ittoday.org/j/10_1/article1234.pdf.
- (6.2) เว็บไซต์
- กรณีสถาบันใช้ ชื่อองค์กร กรณีบุคคลใช้ชื่อบุคคล. (ปี). ชื่อเรื่อง. ค้นจาก ...
- สมาคมไอทีไทย. (2554). **นโยบายไอที**. ค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2557 ค้นจาก
- http://itthai.com/it_policy_2550-2560.pdf.
- กอ ใจดี. (2557). **ข้อควรรู้เกี่ยวกับไอที**. ค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2557 ค้นจาก
- <http://itthai.com/it2know/>
- (6.3) ข้อมูลออนไลน์ เช่น เว็บล็อก กระดานสนทนาออนไลน์ (โดยควรหลีกเลี่ยงข้อมูลลักษณะนี้ซึ่งข้อมูลมักสูญหายและมักไม่อิงความเป็นวิชาการ)

ชื่อผู้เขียน (ปี, วันเดือน หรือ Month, Day). ชื่อหัวข้อ (ไม่เน้นข้อความ).

[ลักษณะข้อมูล เช่น เว็บล็อก กระดานสนทนา]. ค้นจาก ...

กขค_IT_man. (2557, 20 ธันวาคม). ทำไมไม่ควรใช้ IT ในห้องเรียน

[กระดานสนทนา]. ค้นจาก <http://itworldA-Z/menu9/forum>.

รูปแบบในการใช้ภาษาอังกฤษในเนื้อเรื่องภาษาไทย

(1) ชื่อเรื่อง ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ต้นคำ ยกเว้นคำกลุ่ม article, คำเชื่อม, คำสันธาน, คำบุพบท ใช้ตัวพิมพ์เล็ก แต่ถ้าคำดังกล่าวยาว 5 ตัวหรือมากกว่าใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ต้นคำ คำย่อใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ ชื่อเฉพาะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ต้นคำ เช่น Information Technology and Policy of Thailand

(2) คำแรกของชื่อเรื่อง และคำที่เป็นหัวข้อองค์ประกอบของเนื้อหา ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่แก่ต้นคำ เช่น Abstract ; Keywords ; Introduction ; Methods

(3) คำแรกทีตามหลังหัวข้อคำสำคัญ ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ต้นคำ ยกเว้นชื่อเฉพาะ เช่น Keywords: Information policy, Information retrieval, IT for Thailand Schools Project

(4) ภาษาอังกฤษในเนื้อความ ทั้งในวงเล็บและนอกวงเล็บ ให้ใช้ตัวเล็ก ยกเว้นชื่อย่อ ชื่อเฉพาะ เช่น การพัฒนาระบบสืบค้นสารสนเทศ (information retrieval system) ในปัจจุบัน ...

การส่งเรื่องตีพิมพ์

ให้ส่งต้นฉบับฉบับพิมพ์ 1 ชุดพร้อมแผ่นบันทึกข้อมูล หรือส่งแฟ้มข้อมูลตามต้นฉบับ โดยส่งถึง บรรณาธิการวารสาร ตามที่อยู่ที่แจ้งไว้

บทความทุกบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ ต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจและแก้ไขบทความที่เสนอเพื่อการตีพิมพ์
