



วารสารวิชาการ

การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Journal of Technology Management
Rajabhat Maha Sarakham University

ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2566

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

Technology

Management

RMU

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”
Journal of Technology Management Rajabhat Mahasarakham University
ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มิถุนายน 2566

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ปรึกษา ดร.นิศารัตน์ โชติเชย ผู้รักษาการแทนอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วโรปภา อารีราษฎร์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ อาจารย์ ดร.กาญจนา ดงสงคราม

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย เทียนทอง

ข้าราชการบำนาญ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ละอองทิพย์ มัทธูร

ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ เกียรติสิน

มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัช อารีราษฎร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ปินะเต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทศิริ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บรรณาธิการกลั่นกรองบทความ (ภายใน)

รองศาสตราจารย์ ดร.ชนันชัย สิงห์มาตย์

คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิชัย พรพัชรพงศ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ ดร.ณพรธนนท์ ทองปาน

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ ดร.เดือนเพ็ญ ภาณุรักษ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ ดร.วิระพน ภาณุรักษ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ ดร.ธวัชชัย สหพงษ์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

บรรณาธิการกลั่นกรองบทความ (ภายนอก)

รองศาสตราจารย์ ดร.กริช สมกันธา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณเฑียร รัตนศิริวงศ์วุฒิ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิรัชศักดิ์ ฟองเงิน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมยุทธ์ ไชยวงษ์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคริย์ พิมพิมูล

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา ทองบุญนาคน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.นัฐพงศ์ ส่งเนียม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงกรด พิมพิศาล	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐา อินธิจิต	คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวียา สุรมณี	คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
อาจารย์ ดร.วรวิทย์ สังฆทิพย์	คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อาจารย์ ดร.ชาตวุฒิ ธนาจิรินทร์	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อาจารย์ ดร.หทัยรัตน์ หอมไกรลาศ	คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร
อาจารย์ ดร.พิรศุขย์ บุญมาธรรม	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
อาจารย์ ดร.ฉัฐระพี โพธิ์ปิตกุล	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
อาจารย์ ดร.ธีรพล สืบชมภู	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
อาจารย์ ดร.ประมุข สุขสกว่อง	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
อาจารย์ ดร.วรรณศิริ ธีระชน	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

พิธีจันอักษร

นางนภัสภรณ์ จันทรโท	บรรณารักษ์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
---------------------	--

ฝ่ายประสานงานและเผยแพร่

นายธนภุต วิชัยวงศ์	มือถือ 081-954-6655
นางสาวประภาพรณ จอมคำสิงห์	มือถือ 091-665-3940

ติดต่อประสานส่งบทความตีพิมพ์หรือขอรับวารสาร

กองบรรณาธิการ	วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”
ที่อยู่	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์/โทรสาร :	0-4302-0227 มือถือ : 089-355-3244
อีเมล :	journalitmi@gmail.com
URL:	https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal

สถานที่พิมพ์

ที่อยู่ :	โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เลขที่ 80 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
โทรศัพท์:	0-4372-2118 ต่อ 141 โทรสาร: 0-4372-5433

กำหนดเผยแพร่

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

วัตถุประสงค์ของวารสาร

1. เพื่อนำเสนอบทความทางวิชาการและบทความวิจัยที่มีคุณภาพ ที่แสดงถึงประโยชน์ทั้งเชิงทฤษฎี (Theoretical Contributions) ที่นักวิจัยหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประโยชน์ในเชิงปฏิบัติการ (Managerial Contributions) นักวิจัยหรือผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์หรือต่อยอดการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นทางด้านการจัดการเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีดิจิทัลหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เทคโนโลยีทางการศึกษา และการจัดการเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. เพื่อเป็นแหล่งในการเผยแพร่แลกเปลี่ยนความรู้ แนวคิดและประสบการณ์ทางวิชาชีพของอาจารย์ นักศึกษา และนักวิชาการ ในด้านนวัตกรรมใหม่ ๆ เกี่ยวกับการจัดการเทคโนโลยี

นโยบายพิจารณาถ้อยแถลงบทความ

1. บทความวิจัยจะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่าไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร เอกสารการประชุม หรือสิ่งพิมพ์ใดมาก่อน (ยกเว้นรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์) และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารอื่น
2. บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ต้องผ่านการถ้อยแถลงจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ
3. ผู้เขียนต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กองบรรณาธิการวารสารกำหนด และยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

กระบวนการพิจารณาถ้อยแถลงบทความ

บทความที่จะได้รับการพิจารณาตีพิมพ์จะต้องผ่านกระบวนการพิจารณาจากกองบรรณาธิการและผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) ดังนี้

1. กองบรรณาธิการจะแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เมื่อกองบรรณาธิการได้รับบทความเรียบร้อยแล้ว
2. กองบรรณาธิการจะตรวจสอบบทความว่าอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวารสารหรือไม่ รวมถึงคุณภาพทางวิชาการและประโยชน์ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 15 วัน
3. ในกรณีที่กองบรรณาธิการพิจารณาเห็นควรรับบทความไว้พิจารณาตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะดำเนินการส่งบทความเพื่อถ้อยแถลงต่อไป โดยจะส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 3 คน ประเมินคุณภาพของบทความว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมจะลงตีพิมพ์หรือไม่ ซึ่งกระบวนการถ้อยแถลงนี้ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เขียนจะไม่ทราบข้อมูลซึ่งกันและกัน (Double-blind peer review) โดยใช้เวลาพิจารณาประมาณ 45 วัน
4. เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความแล้ว กองบรรณาธิการจะตัดสินใจโดยอิงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ บทความนั้น ๆ ควรนำลงตีพิมพ์ หรือควรส่งให้ผู้เขียนแก้ไขก่อนส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินอีกครั้ง หรือปฏิเสธการตีพิมพ์ และจะแจ้งผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนรับทราบ ภายในระยะเวลา 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับการพิจารณา โดยผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวถือเป็นที่สุด

บทบรรณาธิการ

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

วารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 กำหนดเผยแพร่เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน 2565 มีบทความจำนวน 10 เรื่อง เป็นผลงานที่ได้รับการพิจารณา ลงตีพิมพ์ในวารสาร ผ่านการพิจารณาจากกลั่นกรองจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง (Peer Review) อย่างน้อย 3 คน และได้รับความเห็นชอบจากกองบรรณาธิการ โดยเจ้าของบทความยินยอมให้บรรณาธิการแก้ไขบทความเพื่อความสมบูรณ์ได้ในขั้นตอนสุดท้ายก่อนเผยแพร่

ขอขอบพระคุณ ดร.นิศารัตน์ โชติเชย ผู้รักษาการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่สนับสนุนและส่งเสริมการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” และให้เกียรติเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำวารสารในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ กองบรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองบทความ ที่ให้เกียรติร่วมพิจารณาบทความในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้วิจัย เจ้าของวารสาร เอกสาร บทความวิจัย ทั้งที่กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง รวมทั้งหน่วยงาน และองค์กรที่สนับสนุนการจัดทำวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม” สำเร็จ ลุล่วงตามวัตถุประสงค์ มา ณ โอกาสนี้

บรรณาธิการ

สารบัญ

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....7	7
Development of Applications to Control Small Robot on the Android Operating System.	
ภาภรณ์ เหล่าพิสัย	
การพัฒนากระบวนการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์.....16	16
The Development of an Internal Educational Quality Assessment System With Digital Content	
บัณฑิต ปานโศก และชนกฤต มิตรสงเคราะห์	
การพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์ เดินตามเส้นขนาดเล็ก.....31	31
A Mobile Application Development For Programming With Blockly to Control Line Follower Robot	
เจษฎา โพนแก้ว	
การพัฒนาสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต.....40	40
The Development of Information Systems For Medical Communication	
Between Medical Personnel and Life Insurance Company Representatives	
บุญยฤทธิ์ ศรีปาน และปวีณา ปรีชาญาณกุล	
การพยากรณ์โรคเบาหวานด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล.....51	51
Predicting Diabetes Mellitus by Using Data Mining Techniques	
กฤตกนก ศรีพิมพ์สอ และกิตติพล วิแสง	
การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง.....64	64
Development of an Automatic Dog Feeder Using the Internet of Things	
ปิติพล พลพบุ , ธานิล ม่วงพูล และวริยา เย็นเปิง	
การพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....75	75
The Development of a Time-Based Simulation Digital Game for Learning Tenses	
in Secondary 2 Students	
ปณณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส และอุทัย ส้ารวมจิตร	
ระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.....91	91
Scholarship Management System	
ทิพวัลย์ แสนคำ , ชลธิชา ดุจจานุทัศน์ , สกรณ บุษบง และชลัท รังสีมาเทวัญ	

ระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	101
Database System for Revenue Management of Digital Innovation and Transformation Center, College of Arts, Media and Technology, Chiang Mai University จงลักษณ์ สมร่าง และปฐวิสนธิ์ ปาลี	
การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ	112
The Development of Social Media For Marketing of Creative Product from Solid Waste in Nongdon Sub-District, Chaturat District, Chaiyaphum Province รจนา เมืองแสน , สำราญ วานนท์ และกฤษดา หินเฑาว์	

การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ Development of Applications to Control Small Robot on the Android Operating System.

ภาภรณ์ เหล่าพิลัย

Paporn Laopilai

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
Computer Technology and Digital Faculty of Liberal Arts and Sciences, Sisaket Rajabhat University
E-Mail : paporn.l@sskru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก 2) พัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ 3) ประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน คัดเลือกโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หุ่นยนต์ขนาดเล็ก แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และแบบประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมสำหรับควบคุมหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรม Arduino IDE พัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาซี ใช้โปรแกรม App Inventor ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก พบว่า หุ่นยนต์ขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะโครงสร้างการทำงานคล้ายกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และสามารถทำตามคำสั่ง โดยควบคุมการทำงานของขาทั้งซ้ายและขวา ให้เดินหน้า ถอยหลัง งอแขนและยกแขนของหุ่นยนต์ได้ 2) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งสัญญาณเทคโนโลยีไร้สายเชื่อมต่อระหว่างหุ่นยนต์กับสมาร์ทโฟนทำให้หุ่นยนต์สามารถรับคำสั่งและทำตามได้อย่างแม่นยำ และ 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพ พบว่า หุ่นยนต์ขนาดเล็กมีลักษณะโครงสร้างการทำงานคล้ายกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และสามารถทำตามคำสั่งได้อย่างแม่นยำและแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์มีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82)

คำสำคัญ : ออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์, หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์, แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) design and develop a small robot, 2) develop a small robot control application on the Android operating system, and 3) evaluate the performance of a small robot controlled via an app. Apps on the Android operating system. The target group is 5 experts selected by a specific method. Research tools include a small robot, a robot control application on the Android operating system, and a small robot performance evaluation form controlled through an application on the Android operating system by writing programs and algorithms for controlling robots with the Arduino IDE program, developing programs with the C language, using the App Inventor program to help develop applications. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The research results were as follows: 1) The results of the development of small robots showed that the developed small robots had a functional structure similar to human movements and could follow orders by controlling the functions of both left and right legs to move forward, backward, bend the arm and lift the arm of the robot, 2) the result of developing a small robot control application on the Android operating system found that small robot control apps on the Android operating system developed can transmit wireless technology signals connecting the robot and the smartphone, allowing the robot to receive commands and follow them precisely and 3) performance evaluation results. It was found that small robots have similar functional structures to human movements and can follow instructions precisely, and the robot control application is efficient. Overall, it was at the highest level. (Mean was 4.68, Standard deviation was 0.82).

Keywords : Design and Development of Robot, Humanoid Robots, Robot Control Applications

บทนำ

ภาคอุตสาหกรรมของไทยในปัจจุบันได้เริ่มมีการนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้งานมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมีประโยชน์ต่อระบบการผลิตสินค้า เช่น ประสิทธิภาพของระบบการผลิตที่เพิ่มขึ้น รอบการผลิตที่ลดลง ต้นทุนการผลิตที่ลดลง ของเสียจากการผลิตที่ลดลง และความน่าเชื่อถือในการรักษาคุณภาพสินค้าที่เพิ่มขึ้น [1] หุ่นยนต์มีหลายประเภทสำหรับใช้งานในภูมิประเทศที่หลากหลายและสำหรับการใช้งานที่แตกต่างกัน แม้ว่าหุ่นยนต์จะมีความหลากหลายในการใช้งานและรูปร่าง โครงสร้างของหุ่นยนต์ทั้งหมดจะมีความเหมือนกันอยู่ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเครื่องกล: หุ่นยนต์ทั้งหมดสร้างขึ้นจากเครื่องกล มีรูปทรงการออกแบบสำหรับทำงานใดงานหนึ่งให้สำเร็จ ด้านไฟฟ้า: หุ่นยนต์มีส่วนประกอบทางไฟฟ้าสำหรับการให้พลังงานขับเคลื่อนและควบคุมกลไกภายใน และด้านโปรแกรม: หุ่นยนต์ต้องมีการใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำงาน โปรแกรมคือวิธีการที่หุ่นยนต์ตัดสินใจว่าจะทำอะไร อย่างไร เมื่อไหร่ [2]

หุ่นยนต์ส่วนมากในปัจจุบันใช้มนุษย์ควบคุมและทำงานในพื้นที่สภาวะแวดล้อมที่จำกัด อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน เริ่มมีการใช้หุ่นยนต์ที่สามารถทำงานและเคลื่อนที่ในพื้นที่ กว้างขวางและหลากหลายแบบ หุ่นยนต์ประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับการนำทาง สำหรับการทำงานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายเหล่านั้น การทำงานของหุ่นยนต์เหล่านี้อาจถูกขัดขวางได้เมื่อมีสิ่งกีดขวางที่ไม่ได้โปรแกรมไว้ หุ่นยนต์ที่มีความซับซ้อน อาทิเช่น ASIMO และ Meinü Robot มีความซับซ้อนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับการนำทางมากกว่าหุ่นยนต์ทั่วไป รวมไปถึงรถยนต์ไร้คนขับ, หุ่นยนต์รถอัตโนมัติ และ DARPA Grand Challenge มีเซนเซอร์ตรวจจับสภาวะแวดล้อมที่ดี สามารถนำทางได้โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับ หุ่นยนต์ประเภทนี้มีระบบ GPS หรือ เรดาร์ระบุตำแหน่ง พร้อมกับอุปกรณ์เซนเซอร์เก็บข้อมูลอื่น อาทิ กล้องวิดีโอ โลดาร์ และ ระบบนำทางเฉื่อย (Inertial Navigation System) สำหรับการนำทางที่ดีขึ้นระหว่างพิกัดสองจุด การรับคำสั่งที่ซับซ้อนจากมนุษย์ หุ่นยนต์จำเป็นต้องมีระบบประสาทสัมผัสที่ชาญฉลาด เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมนอกโรงงานอุตสาหกรรม การมีหุ่นยนต์ที่มนุษย์สามารถออกคำสั่งได้มีความสำคัญอย่างยิ่ง การมีปฏิสัมพันธ์กับหุ่นยนต์ต้องมีความง่ายในการใช้งาน ต้องสามารถสั่งงานหุ่นยนต์ได้โดยคนที่ไม่มีความรู้ทางหุ่นยนต์ ในนวนิยายวิทยาศาสตร์ นักเขียนนิยายมักจะจินตนาการให้หุ่นยนต์สามารถสื่อสารกับมนุษย์ด้วยท่าทาง คำพูด และ การแสดงออกทางสีหน้า แทนการเขียนโปรแกรมด้วยโค้ด ใช้การพูดโดยใช้ภาษาธรรมชาติแบบมนุษย์ ไม่ใช่ธรรมชาติโดยพื้นฐานของหุ่นยนต์ การที่หุ่นยนต์จะตอบโต้ได้แบบมนุษย์จริง ๆ แบบในภาพยนตร์ไซไฟ เช่น ตัวละคร C-3PO ใน สตาร์ วอร์ส หรือ ผู้การเดต้า ใน Star Trek แม้อาจใช้เวลาในการพัฒนาอีกยาวนาน แต่หุ่นยนต์แบบนี้มีความเป็นไปได้ที่จะมีการใช้งานอย่างแพร่หลายโดยทั่วไปในอนาคต [3] หุ่นยนต์แอนดรอยด์ (Android) เป็นประเภทของหุ่นยนต์ที่มีการออกแบบจากรูปร่าง การเคลื่อนไหว และ พฤติกรรมของมนุษย์ ปัจจุบันหุ่นยนต์แอนดรอยด์ยังมีการพัฒนาน้อยมาก

โดยไม่มีประโยชน์ใช้สอยเชิงพาณิชย์ ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการวิจัยและทดลอง หนึ่งในแง่มุมที่ซับซ้อนที่สุดของหุ่นยนต์เหล่านี้ ก็คือการเคลื่อนที่แบบสองเท้า ในกรณีนี้ปัญหาหลักคือการควบคุมกระบวนการแบบไดนามิกและประสานงานในเวลาจริง พร้อมกับการรักษาสถิตของหุ่นยนต์ในเวลาเดียวกัน [4]

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมหุ่นยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อเป็นการส่งเสริมทางด้านการเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมในการควบคุมหุ่นยนต์และเป็นการประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์พื้นฐาน

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก
- 1.2 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หุ่นยนต์ (Robotics) เป็นการนำความรู้ด้านต่าง ๆ มารวมกันเข้าเพื่อทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีปัจจุบัน คณิตศาสตร์ และ กลศาสตร์ ทำให้การเรียนการสอนที่นำศาสตร์ต่าง ๆ มารวมเข้าเป็นที่น่าสนใจ สนุก น่าทดลอง และ พัฒนาตามจินตนาการของตนเอง [5] จากแผนการศึกษาแห่งชาติ ได้กำหนดแนวนโยบายเพื่อดำเนินการพัฒนา กำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพึ่งพาตนเองและเน้นสมรรถนะแข่งขันใน นานาชาติ โดยมุ่งพัฒนาความสามารถด้านความรู้ ความเข้าใจและการใช้ศักยภาพของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ (Humanoid Robot) คือ หุ่นยนต์ที่ออกแบบขึ้นมาโดยมีพื้นฐานมาจากร่างกายมนุษย์ ในการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ 2 ขานั้น สามารถก้าวเดินเคลื่อนที่ไปด้านหน้าอย่างอิสระสามารถก้าวเดินบนพื้นผิวขรุขระ พื้นเอียงหรือพื้นที่ลาดชันรวมทั้งระดับของขั้นบันไดอย่างมีเสถียรภาพ และไม่เสี่ยงต่อการเสียหลักหกล้มขณะก้าวเดิน เมื่อหุ่นยนต์ก้าวเดินไปข้างหน้า ผลจากแรงเฉื่อยและแรงดึงดูดของโลกจะมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มและลดความเร่งในท่าทางการเดินของหุ่นยนต์ ซึ่งแรงเหล่านี้เรียกว่าแรงเฉื่อยรวมและเมื่อเท้าของหุ่นยนต์กระทบกับพื้นจะได้รับผลกระทบนี้โดยตรง เรียกว่าแรงปฏิกิริยาจากพื้น การตัดกันระหว่างแนวแรงเฉื่อยพื้นและรวมทั้งตำแหน่งดังกล่าวจะมีค่าโมเมนต์เท่ากับศูนย์ เรียกตำแหน่งในจุดนี้ว่า จุดโมเมนต์ศูนย์ (ZMP) ซึ่งเป็นจุดที่แรงปฏิกิริยาลง เรียกว่าจุดปฏิกิริยาที่พื้นฐานลักษณะท่าทางการเดินของหุ่นยนต์จะถูกกำหนดจากคอมพิวเตอร์โดยระบบปัญญาประดิษฐ์ทำการคำนวณ ประมวลผลและส่งผลไปยังข้อหมุนต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ [6]

การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ หมายถึง การเขียนชุดคำสั่งที่ผู้เขียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมให้หุ่นยนต์ทำงานได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้ การทำงานของหุ่นยนต์นั้นจะมีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติสามารถจะสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานได้ตามต้องการ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการประกอบจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การเขียนโปรแกรม Arduino ด้วยภาษาซีเบื้องต้นเพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ [7]

การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้หุ่นยนต์ทำงานในการนำหุ่นยนต์ไปใช้ต้องมีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้หุ่นยนต์ทำงานได้อัตโนมัติ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming) หรือการเขียนโค้ด (Coding) เป็นขั้นตอนการเขียน ทดสอบ และดูแลซอร์สโค้ดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งซอร์สโค้ดนั้นจะเขียนด้วยภาษาโปรแกรม ขั้นตอนการเขียน โปรแกรมต้องการความรู้ในหลายด้านด้วยกันเกี่ยวกับโปรแกรมที่ต้องการจะเขียนและอัลกอริทึมที่จะใช้ การเขียนโปรแกรมจะได้มาซึ่งซอร์สโค้ดของโปรแกรมนั้น ๆ โดยปกติแล้วจะอยู่ในรูปแบบของ

ข้อความ (Plain Text) ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้งานได้ จะต้องผ่านการคอมไพล์ตัวซอร์สโค้ดนั้นให้ภาษาเครื่อง (Machine Language) ก่อนจึงจะได้เป็นโปรแกรมที่พร้อมใช้งาน [8]

อัลกอริทึม (Algorithm) คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เช่น การนำเข้าข้อมูล แล้วจะได้ผลลัพธ์เช่นไร กระบวนการอัลกอริทึมนี้จะประกอบด้วย วิธีการเป็นขั้นตอน ๆ และมีส่วนที่ต้องทำซ้ำ จนกระทั่งเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน การนำอัลกอริทึมไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ในการเขียนโปรแกรมเท่านั้น แต่สามารถใช้ได้กับปัญหาอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งจำเป็นต้องวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนต่าง ๆ และสามารถตัดทอนขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนเกินความจำเป็น และเพิ่มเติมขั้นตอนใหม่เข้าไปได้ การเขียนอัลกอริทึมต้องกำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน สั้นกระชับ และควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลายรูปแบบ [9]

Chin, K. Y., Wu, C. H., & Hong, Z. W. [10] ได้ศึกษาเรื่อง A Humanoid Robot as a Teaching Assistant For Primary Education โดยได้พัฒนาเครื่องมือ IDML ที่สามารถใช้หุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ในการจัดกิจกรรมการสอนในห้องเรียน ประเมินด้วยวิธีแบบสอบถามทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ ผลลัพธ์ปรากฏว่าผู้เรียนกว่า 90% พอใจในการใช้ระบบการเรียนรู้ในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐชัย กัดโธสง และณัฐพงศ์ พลสม [11] การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย ใช้หลักการออกแบบของเอ็ดดี้โมเดล (ADDIE Model) ในการสร้าง และออกแบบระบบการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย สามารถใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อได้ ให้เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา โดยควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ WIFI เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูล ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนา แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย รวมทั้งหมดทุกด้านอยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สายอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50)

ณัฐชัย กัดโธสง [12] ได้ศึกษาการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันการควบคุมหุ่นยนต์ สามารถใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ให้เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา โดยควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ณัฐพล เดชา และพิสิษฐชัย เหล็กศรี [13] ได้พัฒนาหุ่นยนต์สำหรับถ่ายรูปรายในโรงเรียนเห็ด โดยควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยบอร์ด Arduino และส่งสัญญาณผ่านบลูทูธ ทำให้หุ่นยนต์สามารถรับคำสั่งและทำตามได้อย่างแม่นยำ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 หุ่นยนต์ขนาดเล็ก
- 1.2 แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2. กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน คัดเลือกโดยใช้วิธีเฉพาะเจาะจงโดยเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องด้านคอมพิวเตอร์

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษารวบรวมข้อมูลด้านทฤษฎี ขั้นตอน และรูปแบบสำหรับการพัฒนาหุ่นยนต์ ศึกษาเทคนิคและอัลกอริทึมและด้านรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมจากแหล่งปฐมภูมิ (Primary Source) และจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Source)

3.2 วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยใช้ ADDIE Model

3.3 ออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กและออกแบบแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.4 พัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็กและแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.5 ทดลองและสรุปผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ [14]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

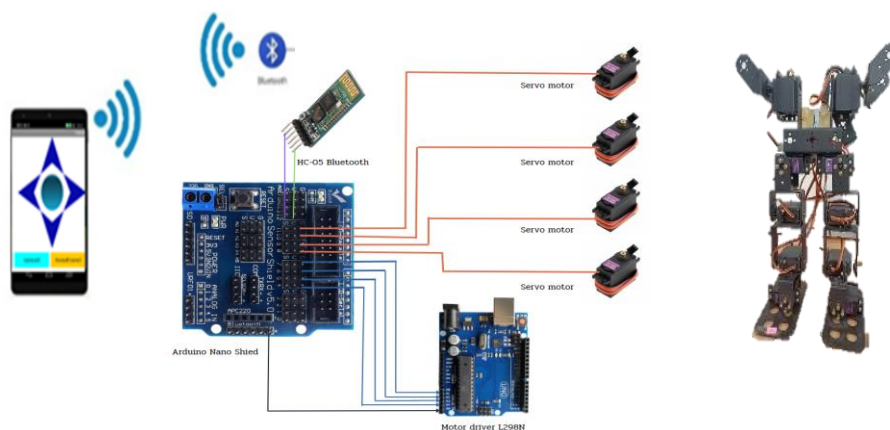
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

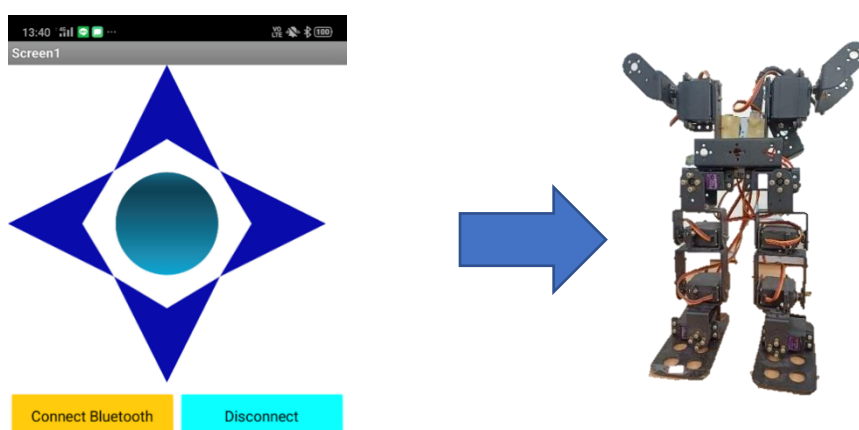
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโครงสร้างหุ่นยนต์โดยการออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ควบคุมหุ่นยนต์ ประกอบด้วยส่วนกลไกการควบคุม การสร้างหุ่นยนต์ และการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ ประกอบไปด้วย โครงหุ่นยนต์ Server 10 ตัว และบลูทูธ โดยการออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ควบคุมหุ่นยนต์นั้นมีการออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือจะทำหน้าที่ในการส่งคำสั่งสำหรับควบคุมหุ่นยนต์ผ่านทางบลูทูธ และหุ่นยนต์ก็จะรับคำสั่งเพื่อมาประมวลผลคำสั่งต่อไป โดยมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ควบคุมหุ่นยนต์ ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ได้โดยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์ชุดคำสั่งของหุ่นยนต์ เป็นการเขียนชุดคำสั่งเพื่อควบคุมกลไกการเคลื่อนไหว โดยมีหลักการทำงาน คือ เมื่อโปรแกรมส่งคำสั่งสำหรับควบคุมหุ่นยนต์ผ่านทางบลูทูธ หุ่นยนต์จะได้รับและส่งข้อมูลจะถูกส่งต่อไปให้กับ Arduino Uno ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งต่าง ๆ โดยหุ่นยนต์จะมีมอเตอร์ซึ่งใช้สำหรับบังคับขาทั้งซ้ายและขวาให้เดินหน้า ถอยหลัง การหมุนและมีเซอร์โวมอเตอร์ซึ่งใช้สำหรับควบคุมการองศาและยกแขนของหุ่นยนต์ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 พัฒนาหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

2. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ด้วยโปรแกรม Android Studio โดยแอปพลิเคชันสามารถควบคุมกลไกการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก โดยหุ่นยนต์จะได้รับคำสั่งและส่งข้อมูลให้กับ Arduino Uno ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ในการประมวลผลคำสั่งต่าง ๆ ให้ควบคุมการทำงานของขาทั้งซ้ายและขวา ให้เดินหน้า ถอยหลัง งอแขนและยกแขนของหุ่นยนต์ได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้นำหุ่นยนต์ขนาดเล็กและแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินประสิทธิภาพจากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ความแข็งแรงของหุ่นยนต์	4.85	0.65	มากที่สุด
2. น้ำหนักของหุ่นยนต์	4.40	0.79	มาก
3. ขนาดของหุ่นยนต์มีความเหมาะสม	4.35	0.66	มาก
4. วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.60	0.88	มากที่สุด
5. การออกแบบมีความเหมาะสม	3.93	0.70	มาก
6. ชุดอินพุตของอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับข้อมูลมีความเหมาะสม	4.00	0.84	มาก
7. หุ่นยนต์สามารถใช้งานได้จริง	4.55	0.77	มากที่สุด
โดยรวม	4.38	0.70	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กพบว่าประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็ก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านความแข็งแรงของหุ่นยนต์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65) รองลงมาคือด้านวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีความเหมาะสม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88) และด้านที่น้อยที่สุดคือด้านขนาดของหุ่นยนต์มีความเหมาะสม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66)

ตารางที่ 2 ผลประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. การเขียนคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์	4.53	0.91	มากที่สุด
2. เทคนิคและอัลกอริทึมในการควบคุมหุ่นยนต์	4.80	0.67	มากที่สุด
3. ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (graphical user interface)	4.73	0.88	มากที่สุด
โดยรวม	4.68	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านเทคนิคและอัลกอริทึมในการควบคุมหุ่นยนต์อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67) รองลงมาคือส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Graphical User Interface) (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88) และด้านที่น้อยที่สุดคือด้านการเขียนคำสั่งควบคุมหุ่นยนต์ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมหุ่นยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น มีผลการศึกษาดังนี้

1. หุ่นยนต์ขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะโครงสร้างการทำงานคล้ายกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และสามารถทำตามคำสั่งได้อย่างแม่นยำ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ผู้วิจัยได้ออกแบบหุ่นยนต์โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือการออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ควบคุมหุ่นยนต์ ประกอบด้วยส่วนกลไกการควบคุม การสร้างหุ่นยนต์ และการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ ประกอบไปด้วย โครงหุ่นยนต์ Server 10 ตัว มอเตอร์ 2 ตัว ควบคุมด้วยบอร์ด Arduino และส่งสัญญาณด้วยบลูทูธ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพล เตหา และพิสิฐชัย เหล็กศรี [13] ได้พัฒนาหุ่นยนต์สำหรับถ่ายรูปภาพในโรงเรือนเห็ด โดยควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยบอร์ด Arduino และส่งสัญญาณผ่านบลูทูธ ทำให้หุ่นยนต์สามารถรับคำสั่งและทำตามได้อย่างแม่นยำ

2. แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็กบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งสัญญาณเทคโนโลยีไร้สายเชื่อมต่อระหว่างหุ่นยนต์กับสมาร์ตโฟนทำให้หุ่นยนต์สามารถรับคำสั่งและทำตามได้อย่างแม่นยำ เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันด้วย Android Studio ร่วมกับการส่งสัญญาณผ่านบลูทูธ สอดคล้องกับ ณัฐชัย กัดโรสง [12] ได้ศึกษาการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันการควบคุมหุ่นยนต์ สามารถใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ให้เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย และเลี้ยวขวา โดยควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3. การประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ขนาดเล็กที่ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า หุ่นยนต์ขนาดเล็กมีลักษณะโครงสร้างการทำงานคล้ายกับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ และสามารถทำตามคำสั่งได้อย่างแม่นยำและแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์มีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.82) เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ ผู้พัฒนาได้พัฒนาอุปกรณ์ตรวจสอบดินและแอปพลิเคชันแสดงข้อมูลพืชที่เหมาะสม ตามรูปแบบวิธีการดำเนินงานของ ADDIE เป็นแนวทางการดำเนินงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นการออกแบบ (Design) ขั้นการพัฒนา (Development) ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) สอดคล้องกับณัฐชัย กัดโรสง และณัฐพงศ์ พลสม [11] การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย ใช้หลักการออกแบบของเอ็ดดีโมเดล (ADDIE Model) ในการสร้าง และออกแบบระบบการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย สามารถใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อได้ ให้เดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา โดยควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ WIFI เป็นสื่อกลางในการรับส่งข้อมูล ผลการประเมินคุณภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย รวมทั้งหมดทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สายอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50)

ข้อเสนอแนะ

1. หุ่นยนต์ขนาดเล็กใช้ควรมีการเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ให้ดีขึ้น โดยการเพิ่มอุปกรณ์ในการใช้งานที่ดีและหลากหลายจะทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. ควรเพิ่มแบตเตอรี่เพื่อการใช้งานที่นานขึ้นและควรเขียนโปรแกรมให้เป็นหุ่นยนต์ที่ชาญฉลาด

เอกสารอ้างอิง

- [1] Depa. (2565). เทคโนโลยีที่สำคัญในยุคดิจิทัล: เทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ *Robotics and Automation System*. จาก <https://www.depa.or.th/th/article-view/tech-series-robotics-and-automation-system>
- [2] Robotic Industries Association. (2020). From <https://www.automate.org/a3-content/joseph-engelberger-unimate>.
- [3] วิกีพีเดีย. (2565). วิทยาการหุ่นยนต์. จาก https://th.wikipedia.org/wiki/วิทยาการหุ่นยนต์#cite_ref-8
- [4] Everything2. (2022). From <http://everything2.com/index.pl?node=android>
- [5] Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as Means to Increase Achievement Scores in an Informal learning Environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243.
- [6] Vukobratovic, M. & Borovac, B. (2004). ZERO-MOMENT POINT –THIRTY FIVE YEARS OF ITS LIFE. *International Journal of Humanoid Robotics*, 1(1), 157–173.
- [7] ฤชดา ใจเย็น และคณะ. (2561). POP-BOT X2 คู่มือสร้างและพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติด้วยภาษา C/C++ กับ ARDUINO. กรุงเทพฯ: โอเน็กซ์ บรอดแบนด์.
- [8] เอกรินทร์ ศรีม่วง. (2554). ผลของเว็บคอมไพเลอร์ที่ใช้คอนิกที่พหุที่แตกต่างกันที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับผลการเรียนแตกต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [9] สานนท์ เจริญฉาย. (2550). การเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึม กรณีตัวอย่างภาษาซี. นนทบุรี: นิติธรรมการพิมพ์.
- [10] Chin, K. Y., Wu, C. H., & Hong, Z. W. (2011, August). A humanoid robot as a teaching assistant for primary education. In *2011 Fifth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing* (pp. 21-24). IEEE.
- [11] ณัฐชัย กัดไธสง และณัฐพงศ์ พลสม. (2561). การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย. มหาสารคาม: โครงการงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.
- [12] ณัฐชัย กัดไธสง. (2560). การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้สาย. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 2(1), 1-8.
- [13] ณัฐพล เดชา และพิสิฐชัย เหล็กศรี. (2564). หุ่นยนต์สำหรับถ่ายรูปรูปภายในโรงเรียนเห็ด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [14] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ. (2550). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. กรุงเทพฯ: วีอินเตอร์พรีนทร์.

การพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์

The Development of an Internal Educational Quality Assessment System With Digital Content

บัณฑิต ปานโส¹ และ ชนกฤต มิตรสงเคราะห์^{2*}

Bundit Pansok¹ and Chanakit Mitsongkore^{2*}

งานมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษา กองกลาง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี¹ และ

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี^{2*}

Educational Standards and Quality Assurance Section, Central Division, Office of the President Kanchanaburi

Rajabhat University¹ and Faculty of Humanities and Social Sciences Kanchanaburi Rajabhat University^{2*}

E-Mail : bundit@kru.ac.th¹, chanakit2004@hotmail.com^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่กลุ่ม ผู้มีความสามารถด้านการใช้งานหรือพัฒนาระบบสารสนเทศและมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัย จากกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันตก จำนวน 3 คน กลุ่มผู้บริหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จำนวน 13 คน และกลุ่มผู้ใช้งานบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการและเลขานุการ ผู้ช่วยเลขานุการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีจำนวน 17 คน โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกจากบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ที่มีประสบการณ์ในการบริหารงาน/ทำงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีไม่น้อยกว่า 1 ปี และมีความรู้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ มหาวิทยาลัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) ระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพใช้วิธีการทดสอบซอฟต์แวร์แบบ Back Box Testing และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ที่พัฒนาขึ้นมา มีองค์ประกอบของผู้ใช้งานระบบจำนวน 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้ดูแลระบบ กลุ่มผู้ประเมิน และกลุ่มผู้บริหาร ระบบสามารถบันทึกผล ประมวลผล และรายงานผลข้อมูลพื้นฐานที่ถูกระบบเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยได้ และรองรับการแสดงผลสารสนเทศผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน โดยผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Mozilla Firefox เป็นต้น 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบมีประสิทธิภาพอยู่ระดับมากที่สุด และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 กลุ่ม มีความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, ดิจิทัลคอนเทนต์, การประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน

ABSTRACT

The purposes of the research were to 1) develop an internal educational quality assessment system with digital content, 2) Assess the efficiency of the internal educational quality assessment system with digital content, 3) Assess the satisfaction of those involved in using the internal educational quality assessment system with digital content. The sample group was a group of people who could use or develop information systems and had experience working on internal

educational quality assurance at the university level from the Western Rajabhat University group of 3 people, the group of Kanchanaburi Rajabhat University administrators of 13 people, a group of users of academic personnel and supporting personnel who had performed the internal education quality assessment at the university faculty level consisted of a chairman, committee, committee and secretary and assistant secretary of Kanchanaburi Rajabhat University of 17 people by using the selection criteria from personnel of Kanchanaburi Rajabhat University who have experience in administration/working at Kanchanaburi Rajabhat University for at least 1 year and have knowledge of internal educational quality assurance at the faculty and university levels. The research instruments tools are 1) an Internal educational quality assessment system with digital content, 2) the performance assessment questionnaire using the software testing method Back Box Testing and 3) the Satisfaction questionnaire with the system. Statistics used for data analysis include Mean and Standard Deviation.

The research findings showed that the 1) Internal educational quality assessment system with digital content developed 3 users: the administrator group, the Assessor group, and the management group. The system can record, process, and report the results of the recorded data to the system to be used as information for improving and developing the university's internal educational quality assurance system and support the display of information through digital devices such as computers or smartphones via web browsers such as google chrome, Mozilla and Firefox, 2) the system performance evaluation results are at the highest level, and 3) satisfaction evaluation results from both groups of system users were satisfied at the highest level.

Keywords : Information System, Digital Content, Internal Education Quality Assessment

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 [1] หมวด 6 ว่าด้วยมาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา มาตรา 47 ซึ่งได้ปรับแก้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 มาตรา 7 โดยกำหนด “ให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย ระบบการประกันคุณภาพภายใน และระบบการประกันคุณภาพภายนอก ระบบ หลักเกณฑ์ และวิธีการประกันคุณภาพการศึกษาของการศึกษาขั้นพื้นฐาน และการอาชีวศึกษา [2] ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวงสำหรับ ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษาที่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของกระทรวงอื่นที่มีกฎหมายกำหนดไว้เป็นการเฉพาะ ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น ” จากกรอบของกฎหมายทางการศึกษาดังกล่าวข้างต้น มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีได้กำหนดกรอบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับหลักสูตร ระดับคณะ หน่วยงานสนับสนุน และระดับสถาบัน ภายใต้ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในที่กำหนดขึ้น ประกอบด้วย 1) การควบคุมคุณภาพ 2) การติดตามตรวจสอบคุณภาพ และ 3) การประเมินคุณภาพ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งต้องดำเนินการตามองค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ และเกณฑ์การประเมินที่กำหนดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557

ปี พ.ศ. 2561 มีการประกาศในราชกิจจานุเบกษาจำนวน 2 ฉบับได้แก่ [3] ฉบับที่ 1 กฎกระทรวง ว่าด้วยการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน พ.ศ. 2561 โดยมีสาระสำคัญคือ “ให้สถานศึกษาแต่ละแห่งจัดให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา โดยการกำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาแต่ละระดับและประเภทการศึกษาที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการประกาศกำหนด ”

กล่าวคือ สถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งมีอิสระในการวางระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของตนเองที่สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา และ [4] ฉบับที่ 2 ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561 ใช้แทนประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2546 ซึ่งกำหนดผลลัพธ์ตามมาตรฐานอุดมศึกษาไว้ 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผลลัพธ์ผู้เรียน 2) ด้านการวิจัยและนวัตกรรม 3) ด้านการบริการวิชาการ 4) ด้านศิลปวัฒนธรรมและความเป็นไทย และ 5) ด้านการบริหารจัดการ กล่าวโดยสรุปคือ “สถาบันอุดมศึกษามีอิสระในการกำหนดระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของตนเองตามกฎหมายกระทรวง ฉบับใหม่ และระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในที่สถาบันอุดมศึกษากำหนดขึ้นนั้นต้องสอดคล้องกับผลลัพธ์ตามมาตรฐานการอุดมศึกษาฉบับใหม่”

นอกจากการที่มหาวิทยาลัยจะกำหนดระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ให้สอดคล้องตามแนวทางของกฎกระทรวงและเกิดผลลัพธ์ที่เป็นไปตามมาตรฐานนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในกระบวนการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ได้แก่ การรวบรวมสารสนเทศในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับสถาบันอย่างเป็นระบบในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งการนำสารสนเทศมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้บริหารและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จากที่ผ่านมาในการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับสถาบันนั้น พบว่าปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นคือ ความผิดพลาดของข้อมูล ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน เนื่องจากยังไม่มีระบบสารสนเทศมาช่วยในการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลจึงทำให้ข้อมูลเกิดการผิดพลาดและส่งผลกระทบต่อสถาบันเป็นอย่างมาก ประกอบกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ซึ่งส่งผลกระทบต่อการประกันคุณภาพการศึกษาภายในที่ไม่สามารถดำเนินการตรวจประเมินตามแนวทางที่กำหนดไว้ได้จึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจประเมินให้เป็นรูปแบบการตรวจประเมินแบบออนไลน์เพื่อลดความเสี่ยงการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019

ทั้งนี้ระบบที่ต้องพัฒนาควรออกแบบการแสดงผลให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัลคอนเทนต์ เพื่อทำให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ตามที่ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [5] เสนอให้ การออกแบบเว็บไซต์ เป็นองค์ประกอบหนึ่งของดิจิทัลคอนเทนต์ และ [6] นิยามว่า ดิจิทัลคอนเทนต์ คือ ข้อมูลที่ถูกนำมาผ่านกระบวนการประมวลผลแล้วแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแม้แต่โทรทัศน์ซึ่งปัจจุบันใช้ระบบดิจิทัลเป็นหลัก

ดังนั้นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อมหาวิทยาลัยโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้บริหารมหาวิทยาลัยและบุคลากรทุกระดับสารสนเทศที่ถูกต้องสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยให้สามารถขับเคลื่อนไปได้อย่างมีประสิทธิภาพตอบสนองยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยมีคุณภาพและมาตรฐานตามเป้าหมายที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยอาศัยการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย ผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ได้ทุกที่ทุกเวลา รวมทั้งการแสดงผลรายงานการประเมินผลได้อย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์
- 1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์
- 1.3 ประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ [7] ตามคู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2562 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2564) ได้กำหนดระดับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในไว้ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับหลักสูตร ระดับคณะ ระดับหน่วยงานสนับสนุน และระดับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้การประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัยนั้น ได้กำหนดองค์ประกอบในการประกันคุณภาพการศึกษาไว้ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ 20 ตัวบ่งชี้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ [8] กล่าวว่า คำว่าระบบสารสนเทศ มาจากคำ 2 คำ คือคำว่า ระบบ (System) คำว่าระบบ หมายถึงชุดขององค์ประกอบหลาย ๆ ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่องานให้บรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายร่วมกัน เมื่อมีการนำคำว่า ระบบ ร่วมกับคำว่า สารสนเทศ จึงกลายเป็น ระบบสารสนเทศ (Information System) ซึ่งจัดเป็นกลไกชนิดหนึ่ง ด้วยการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับการจัดการข้อมูลในองค์กร ดังนั้นระบบสารสนเทศจึงมีส่วนประกอบหลายส่วนด้วยกัน ซึ่งแต่ละส่วนนั้นจำเป็นต้องมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อให้เกิดเป็นระบบสารสนเทศที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ และกระบวนการทำงาน นำมารวมกันก็จะเป็นระบบสารสนเทศที่ทำให้สามารถทำการจัดเก็บข้อมูล การค้นคืนสารสนเทศ และการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศและนำไปจัดทำรายงานสารสนเทศเพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องใช้ประโยชน์ต่อไป

ถกล นิรันดร์วิโรจน์ [9] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของจัดระบบสารสนเทศไว้ว่า ช่วยให้ผู้บริหารการศึกษามีความรู้ถูกต้อง ทันสมัย ตรงตามความต้องการและเรียกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศได้สะดวก ตัดสินใจในการวางแผนปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ประโยชน์สำหรับการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์กับหน่วยงาน เช่น การจัดทำเอกสารแนะนำสถานศึกษา รายงานผลงานในรอบปี การวิจัยเพื่อหาวิธีการสอนที่แปลกใหม่ เป็นต้น

นเรศร์ บุญเลิศ [10] ได้กล่าวว่า วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) คือ กระบวนการทางความคิด ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจ และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจเริ่มด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้นภายในวงจรนี้จะแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ ได้แก่ ระยะการวางแผน ระยะการวิเคราะห์ ระยะการออกแบบ และระยะการสร้างและพัฒนา โดยแต่ละระยะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน ต่าง ๆ แตกต่างกันไป ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทาง และเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลา และงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบได้ ขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมีลักษณะคล้ายกับการตัดสินใจแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์

อาทร กิตินุกูล [11] ได้กล่าวว่า สำหรับ SDLC Model ที่นิยมใช้กันทั่วไปแบ่งออกเป็น 5 Models ได้แก่ Waterfall Model , Iterative Model, Spiral Model, V-shaped Model, Agile Model โดย Iterative Model คือการแบ่งโครงการออกเป็นหลาย ๆ ระยะ แต่ละระยะจะใช้เวลาประมาณ 2-6 สัปดาห์ รูปแบบนี้เหมาะกับซอฟต์แวร์ ที่มีการวางแผนว่าต้องออกแบบมาไหน อย่างเคร่งครัด สามารถนำไปใช้กับโครงการขนาดใหญ่ รูปแบบนี้อาจจะมีรายละเอียดหรือเงื่อนไขเพิ่มขึ้นมาระหว่างการพัฒนาได้

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [5] ได้เสนอให้ ดิจิทัลคอนเทนต์ ประกอบด้วย แอนิเมชัน, เกม, สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เนื้อหาต่าง ๆ บนสมาร์ตโฟน และการออกแบบเว็บ โดยการออกแบบเว็บ หมายถึง การออกแบบและวางแผนการแสดงผลและการจัดวางข้อมูลต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการแสดงเนื้อหาหรือข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และเกิดความน่าสนใจเนื้อหาทั้งเว็บให้มากที่สุด

ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข [6] ได้นิยาม Digital Content คือ ข้อมูลที่ถูกนำมาผ่านกระบวนการประมวลผลแล้วแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน อุปกรณ์สื่อสาร หรือแม้แต่โทรทัศน์หรือโรงภาพยนตร์ซึ่งปัจจุบันใช้ระบบ Digital เป็นหลัก

ธนภัทร เจริญขวัญ [7] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประกันคุณภาพการศึกษา : กรณีศึกษา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยรูปแบบที่ใช้การพัฒนา คือ ADDIE Model มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่ โปรแกรมภาษา PHP และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ในขั้นตอนการประเมินระบบที่พัฒนา มีการประเมิน 2 ส่วนคือ ประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จากผลการประเมิน สรุปได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการประกันคุณภาพการศึกษาได้

ศรวิไล นิราราช, วรภา อารีราษฎร์ และบดินทร์ แก้วบ้านดอน [13] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรนำเสนอเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้พัฒนาระบบ คือ เทคโนโลยีเว็บ 2.0 ในการพัฒนาเว็บไซต์ฐานข้อมูลใช้ Mysql ภาษาที่ใช้เขียนโดย PHP ให้รองรับ การแสดงผลบนเบราว์เซอร์ Firefox, Google Chrome ให้นำเสนอข้อมูลผ่านเว็บไซต์ ตามหลักการพัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร เป็นระบบที่รวบรวม ประมวล เก็บรักษา และเผยแพร่สารสนเทศ เพื่อใช้ในการวางแผน การพัฒนาตัดสินใจ ประสานงาน และควบคุมการดำเนินงาน ผลการศึกษา พบว่า เว็บไซต์โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และการยอมรับและนำไปใช้เว็บไซต์ของผู้ใช้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุนิตย์ รุ่งราตรี [14] ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการประกันคุณภาพการศึกษา (ระดับหลักสูตร) ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในปี พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ผลการศึกษาวินิจฉัยพบว่า ระบบสารสนเทศ มีความถูกต้อง สอดคล้องกับเกณฑ์การประกันคุณภาพระดับหลักสูตร และมีประสิทธิภาพในการใช้งานโดยทุกหลักสูตรผ่านเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและมีผลการประเมินอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 ระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์
- 1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์
- 1.3 แบบประเมินความพึงพอใจของระบบของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษา

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านการใช้งานหรือพัฒนาระบบสารสนเทศ และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 5 ปี และมีคุณวุฒิไม่น้อยกว่าระดับปริญญาโท จากกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันตก จำนวน 3 คน

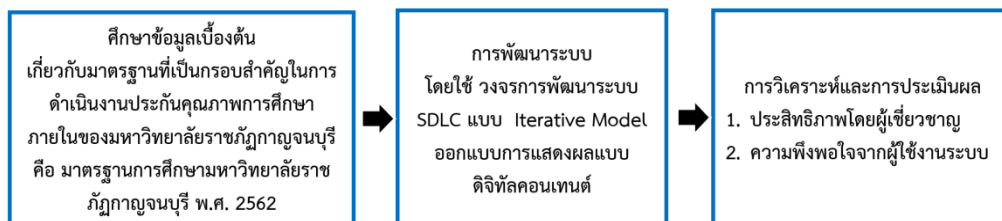
2.2 กลุ่มผู้บริหาร เป็นผู้บริหารมหาวิทยาลัยที่มีวาระการดำรงตำแหน่ง ประกอบด้วย อธิการบดี รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดี คณบดี รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ หัวหน้าสำนักงาน หัวหน้างาน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จำนวน 13 คน

2.3 กลุ่มผู้ประเมิน เป็นบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย ประธานกรรมการ กรรมการ กรรมการและเลขานุการ ผู้ช่วยเลขานุการ จำนวน 17 คน

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครเข้าร่วมวิจัย กลุ่มผู้บริหาร และกลุ่มผู้ประเมิน มีดังต่อไปนี้

- 1) เป็นบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
- 2) มีประสบการณ์ในการบริหารงานไม่น้อยกว่า 1 ปี (เฉพาะกลุ่มผู้บริหาร)
- 3) ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4) มีความรู้เกี่ยวกับการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ/มหาวิทยาลัย

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น มาตรฐานที่เป็นกรอบสำคัญในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษา โดยมาตรฐานที่เป็นกรอบสำคัญในการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี คือ [7] มาตรฐานการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี พ.ศ. 2562 การกำหนดตัวชี้วัดในการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

3.1.1 ตัวบ่งชี้เชิงปริมาณ

3.1.2 ตัวบ่งชี้เชิงคุณภาพ

จากการวิเคราะห์ประเภทและชนิดของตัวบ่งชี้การประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัยสรุปได้ว่า ผลการประเมินตนเองของมหาวิทยาลัยและผลการประเมินของคณะกรรมการประเมินตัวบ่งชี้ชนิดปัจจัยนำเข้า (Input) ตัวบ่งชี้ชนิดกระบวนการ (Process) และตัวบ่งชี้ชนิดผลลัพธ์ (Output) จะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันกล่าวคือ ถ้าปัจจัยนำเข้าดีและกระบวนการดี ย่อมส่งผลให้ผลลัพธ์ออกมาดีเช่นกัน ตรงกันข้ามหากปัจจัยนำเข้าไม่ดี และกระบวนการไม่ดีย่อมส่งผลให้ผลลัพธ์ไม่ดี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ปัจจัยนำเข้าดี ----> กระบวนการดี ----> ผลลัพธ์ดี

ปัจจัยนำเข้าไม่ดี ----> กระบวนการไม่ดี ----> ผลลัพธ์ไม่ดี

ปัจจัยนำเข้าดี ----> กระบวนการไม่ดี ----> ผลลัพธ์ดี/ไม่ดี (เป็นได้ทั้ง 2 แบบ)

ปัจจัยนำเข้าไม่ดี ----> กระบวนการดี ----> ผลลัพธ์ดี/ไม่ดี (เป็นได้ทั้ง 2 แบบ)

ในการแปลผลจะอิงเกณฑ์ระดับผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในของสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.)

3.2 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ [7] ใช้วงจรการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC) วิธีแบบ [9] Iterative Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ 1) การวางแผนและการวิเคราะห์ 2) การออกแบบระบบ 3) การพัฒนา 4) การทดสอบ และ 5) การปรับใช้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องการรูปแบบดังกล่าว โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 วางแผนศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบ และวิเคราะห์ระบบ โดยนำความต้องการของระบบที่ได้รวบรวมไว้มาวิเคราะห์เพื่อนำไปพัฒนาระบบใหม่

3.2.2 ออกแบบการทำงานของระบบและออกแบบฐานข้อมูล นำผลการวิเคราะห์ทั้งหมดออกแบบการทำงานต่าง ๆ โดยเกี่ยวข้องกับผู้ใช้ระบบ [5] ซึ่งการออกแบบหน้าจอแสดงผลระบบและการจัดวางข้อมูลต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และเกิดความน่าสนใจเนื้อหาทั้งเว็บให้มากที่สุด และสามารถรองรับการแสดงผลครอบคลุมบนอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ ในปัจจุบัน

3.2.3 การพัฒนาระบบ ใช้ฐานข้อมูล MySQL และภาษา HTML, PHP, Java Script ในการพัฒนา นำขั้นตอนการทำงานของระบบและฐานข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนา

3.2.4 การทดสอบการใช้งานโดยการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำลองเป็นเครื่องแม่ข่ายนำเข้าข้อมูลระบบ ทดสอบการทำงานของระบบโดยการทดลองบันทึก แก้ไข ลบ และค้นหา ในแต่ละส่วนงานว่าทำงานถูกต้องหรือไม่รวมถึงการแสดงผลรายงาน โดยแบ่งเป็น ส่วนผู้ดูแลระบบ, ส่วนผู้ประเมิน, ส่วนผู้บริหาร

3.2.5 เมื่อผ่านการทดสอบและใช้งานได้แล้วได้มีการติดตั้งระบบบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหลักที่ให้บริการเข้าไปใช้งาน

3.3 การวิเคราะห์และการประเมินผลประสิทธิภาพการทำงานของระบบจะประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้วิธีการประเมินผลแบบ Black Box Testing

ส่วนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้งานระบบ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม จำนวน 30 คน

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยเรียงจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด การกำหนดน้ำหนักคะแนนโดยมีเกณฑ์ดังนี้ [15]

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

การแปลความแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจของระบบของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ดังนี้ [16]

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับ มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับ มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับ มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ ปานกลาง

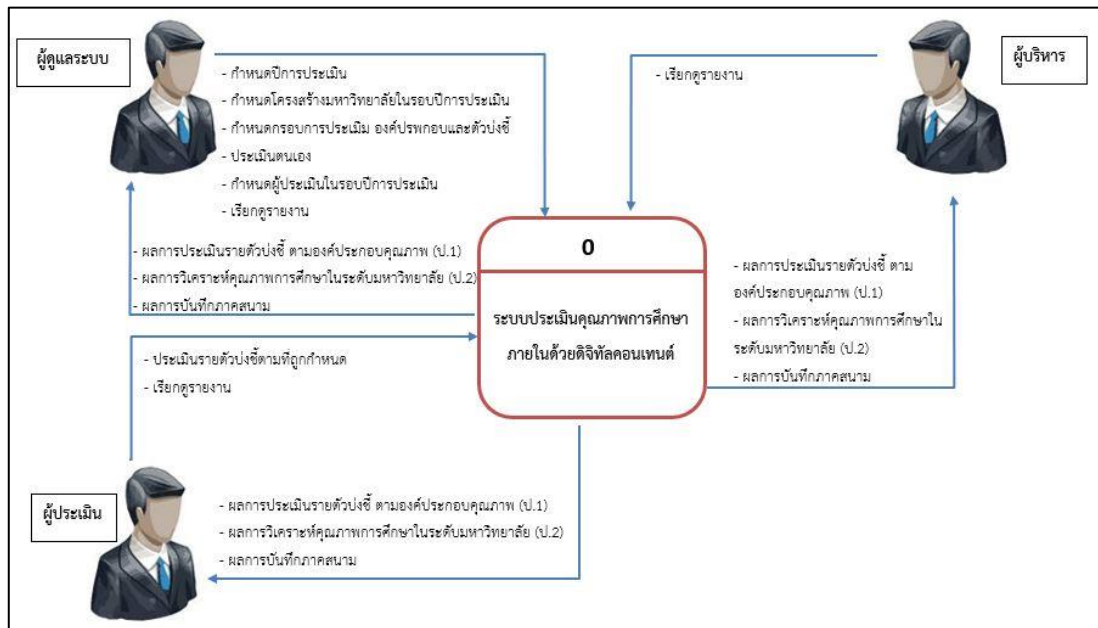
คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับ มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับ มีประสิทธิภาพ/ความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบของระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์พบว่าประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ดูแลระบบ กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ประเมิน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้บริหาร แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ Diagram 0 ของระบบ

จากภาพที่ 2 ของระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ได้แยกองค์ประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ดูแลระบบ จะต้องกำหนดปีการประเมิน กำหนดโครงสร้างมหาวิทยาลัยในรอบปีการประเมิน ประเมินตนเอง กำหนดผู้ประเมินในรอบปี และสามารถเรียกดูรายงานผลการกรอกข้อมูลของตนเองได้ จากนั้นกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ประเมินเข้าระบบเพื่อกรอกข้อมูลการประเมินรายตัวบ่งชี้ตามที่กำหนดไว้ โดยกลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้บริหารสามารถเรียกดูรายงานและผลการประเมินได้หลักจากที่ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

1.2 ผลการพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ โดยนำข้อมูลจากการศึกษาและวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาระบบ โดยการใช้งานระบบมีรายละเอียดดังนี้ 1) ดูแลระบบเพิ่มปีที่ประเมินในรอบปีนั้น ๆ 2) เพิ่มโครงสร้างปีประเมินโดยจะต้องกำหนดกลุ่มสาขาวิชากับคณะวิชาตามโครงสร้างของมหาวิทยาลัย 3) กำหนดกรอบการประเมินเพื่อเพิ่มรายการองค์ประกอบและรายการตัวบ่งชี้ที่ต้องรับการประเมินในปีนั้น ๆ 4) ดูแลระบบเพิ่มรายชื่อผู้ประเมินและกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ประเมินแต่ละองค์ประกอบเพื่อเข้าไปทำการประเมิน 5) ผู้ประเมินเข้าระบบประเมินผลการดำเนินการในแต่ละรายตัวบ่งชี้ 6) เมื่อผู้ประเมินประเมินผลการดำเนินงานเสร็จสิ้นจะสามารถเรียกดูการรายงานผล แต่ละรายองค์ประกอบและรายตัวบ่งชี้ แสดงดังภาพที่ 3 – 7

เพิ่มปีการประเมิน (ระบุ 4 หลัก เช่น 2564)

ปีการศึกษา	สถานะ
แก้ไข ลบ 2564	เลือก
แก้ไข ลบ 2563	เลือก
แก้ไข ลบ 2562	เลือก
แก้ไข ลบ 2561	เลือก

จำนวน 4 ปี

ภาพที่ 3 ขั้นตอนตั้งค่าปีการประเมิน

เพิ่มโครงสร้างปีประเมิน

ปีประเมิน	สถานะ
แก้ไข ลบ จัดการคณะวิทย์ที่เปิดสอน 2565	เลือก
แก้ไข ลบ จัดการคณะวิทย์ที่เปิดสอน 2564	เลือก
แก้ไข ลบ จัดการคณะวิทย์ที่เปิดสอน 2563	เลือก
แก้ไข ลบ จัดการคณะวิทย์ที่เปิดสอน 2562	เลือก
แก้ไข ลบ จัดการคณะวิทย์ที่เปิดสอน 2561	เลือก

ภาพที่ 4 ขั้นตอนกำหนดโครงสร้างแต่ละปีการประเมิน

เพิ่มองค์ประกอบ

องค์ประกอบที่	ตัวบ่งชี้
แก้ไข ลบ จัดการตัวบ่งชี้ 1 การผลิตบัณฑิต	8
แก้ไข ลบ จัดการตัวบ่งชี้ 2 การวิจัย	4
แก้ไข ลบ จัดการตัวบ่งชี้ 3 บริการวิชาการ	2
แก้ไข ลบ จัดการตัวบ่งชี้ 4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม	2
แก้ไข ลบ จัดการตัวบ่งชี้ 5 การบริหารจัดการ	4

ภาพที่ 5 ขั้นตอนเพิ่มองค์ประกอบ

ปีประเมิน : 2564 [องค์ประกอบที่ 1] .

ตัวบ่งชี้	ชื่อตัวบ่งชี้	ชนิดตัวบ่งชี้	ค่าเป้าหมาย
แก้ไข ลบ ประเมินตนเอง	1.1	ผลการบริหารจัดการหลักสูตรโดยรวม	ผลลัพธ์ ค่าเฉลี่ย 3.01
แก้ไข ลบ ประเมินตนเอง	1.2	อาจารย์ประจำสถาบันที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก	ปัจจัยนำเข้า ร้อยละ 30
แก้ไข ลบ ประเมินตนเอง	1.3	อาจารย์ประจำสถาบันที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ	ปัจจัยนำเข้า ร้อยละ 36
แก้ไข ลบ ประเมินตนเอง	1.4	การบริการนักศึกษาในระดับบัณฑิต	กระบวนการ 6 ข้อ

ภาพที่ 6 ขั้นตอนจัดการตัวบ่งชี้

<< เลือกประเมินตามตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 1

ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 ผลการบริหารจัดการหลักสูตรโดยรวม

เป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน				ผลลัพธ์	คะแนน
ค่าเฉลี่ย 3.01	คำนวณร้อยละ				ค่าเฉลี่ย 3.61	คะแนน 3.61
	ตัวตั้ง (1)	140.68	-	3.607		
	ตัวหาร (2)	39	5	x 5		

ภาพที่ 7 ขั้นตอน การประเมินตนเอง

จากภาพที่ 3-7 พบว่าระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ สามารถบันทึกผล ประมวลผล และรายงานผลข้อมูลที่บันทึกลงระบบเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาระบบการประกัน คุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยได้ และรองรับการแสดงผลสารสนเทศผ่าน คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ท โฟน โดยผ่านเว็บเบราว์เซอร์ Google Chrome ได้

2. ผลประเมินประสิทธิภาพระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์

ผู้วิจัยดำเนินการโดยให้ผู้มีความสามารถด้านการใช้งานหรือพัฒนาระบบสารสนเทศและมีประสบการณ์ใน การปฏิบัติงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน ทดลองใช้งานระบบ การประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบ และทำการประเมิน ประสิทธิภาพของระบบโดยใช้วิธีการประเมินแบบ Back Box Testing โดยมีรายการประเมินแบ่งเป็น 5 ด้าน จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ (n = 3)

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	4.67	0.31	มากที่สุด
1.1 ความสามารถในการเข้าใช้งาน	4.33	0.58	มาก
1.2 ความสามารถในการเรียกดูข้อมูลพื้นฐาน	4.00	1.00	มาก
1.3 ความสามารถในการ แก้ไข บันทึก และลบข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 ความสามารถในการนำเข้าไฟล์เอกสารไว้ในระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ความสามารถในการทำรายงานแยกรายปี	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ด้านความถูกต้องการทำงานของระบบ	4.61	0.38	มากที่สุด
2.1 ความถูกต้องในการล็อกอินเข้าระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ความถูกต้องในการกำหนดสิทธิการเข้าถึงเมนูการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 ความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูลพื้นฐานของตนเองในระบบ	4.33	0.58	มาก
2.4 ความถูกต้องในการ แก้ไข บันทึก และลบข้อมูลในระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 ความถูกต้องในการรวมถูกต้องในการนำเข้าไฟล์เอกสารไว้ในระบบ	4.33	0.58	มาก
2.6 ความถูกต้องในการทำรายงานแยกรายปี	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.71	0.38	มากที่สุด
3.1 ความง่ายต่อการเข้าระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ความเหมาะสมต่อการเลือกใช้ชนิดตัวอักษรบนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ความเหมาะสมต่อการเลือกใช้ขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมต่อการเลือกใช้สีอักษรบนจอภาพ	4.33	0.58	มาก
3.5 ความเหมาะสมต่อการข้อความเพื่อสื่อความหมายการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.6 ความเหมาะสมต่อการออกแบบเป็นมาตรฐานเดียวกันบนจอภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.7 ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.58	0.52	มากที่สุด
4.1 การระบุตัวตนและการยืนยันการเข้าใช้งาน	4.33	0.58	มาก
4.2 การกำหนดรหัสผ่านโดยผู้ใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 การควบคุมสิทธิผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 การควบคุมการเข้าถึงจากผู้ไม่เกี่ยวข้องกับระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ด้านความเร็วในการทำงานของระบบ	4.60	0.53	มากที่สุด
5.1 ความเร็วในการเข้าถึงระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
5.2 ความเร็วในการนำเสนอข้อมูลของระบบ	4.33	0.58	มาก
5.3 ความเร็วในการบันทึกผลการประเมิน	4.67	0.58	มากที่สุด
5.4 ความเร็วในการแสดงผลรายงานในระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
5.5 ความเร็วในการทำงานของระบบโดยรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
โดยรวม	4.64	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบพบว่าระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.30 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ ที่พัฒนาขึ้น โดยให้ผู้ใช้งานระบบกลุ่ม ผู้บริหารของมหาวิทยาลัย จำนวน 13 คน และกลุ่มบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ และมหาวิทยาลัย จำนวน 17 คน

ทดลองใช้งานระบบและดูรายงานผลที่ได้จากระบบ จากนั้นให้ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และสรุปผล โดยมีรายการประเมินแบ่งเป็น 5 ด้าน แสดงดังตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยผู้ใช้งานกลุ่มผู้บริหารมหาวิทยาลัย (n = 13)

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	4.62	0.39	มากที่สุด
1.1 การเข้าใช้งานได้ทุกสถานที่และทุกเวลา	4.62	0.51	มากที่สุด
1.2 การเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ	4.62	0.51	มากที่สุด
1.3 การบันทึกผลและประเมินผล และประมวลในระบบ	4.69	0.48	มากที่สุด
1.4 การทำรายงานแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้	4.69	0.48	มากที่สุด
1.5 การทำรายงานการเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง	4.46	0.52	มาก
2. ด้านความถูกต้องการทำงานของระบบ	4.65	0.42	มากที่สุด
2.1 การล็อกอินเข้าใช้งานระบบ	4.62	0.51	มากที่สุด
2.2 การเข้าใช้งานเมนูต่างๆ ในระบบ	4.77	0.44	มากที่สุด
2.3 การแสดงผลข้อมูลในระบบ	4.62	0.51	มากที่สุด
2.4 การบันทึกผลประเมินแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้	4.69	0.48	มากที่สุด
2.5 การรายงานผลการประเมินแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้	4.62	0.51	มากที่สุด
2.6 การรายงานผลที่ประเมินรวมรายปีและการเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง	4.62	0.51	มากที่สุด
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.34	0.40	มาก
3.1 ระบบใช้งานได้ง่าย	4.38	0.51	มาก
3.2 ตัวอักษรบนจอภาพอ่านง่าย	4.31	0.48	มาก
3.3 ขนาดตัวอักษรบนจอภาพเหมาะสม ชัดเจน	4.38	0.51	มาก
3.4 สีอักษรบนจอภาพ	4.31	0.48	มาก
3.5 ข้อความที่ใช้สื่อความหมายเข้าใจได้ง่าย	4.23	0.44	มาก
3.6 การออกแบบเป็นมาตรฐานเดียวกันบนจอภาพ	4.38	0.51	มาก
3.7 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ	4.38	0.51	มาก
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.75	0.37	มากที่สุด
4.1 การระบุตัวตนและการยืนยันการเข้าใช้งาน	4.77	0.44	มากที่สุด
4.2 ผู้ใช้งานกำหนดรหัสผ่านด้วยตนเองได้	4.85	0.38	มากที่สุด
4.3 การควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้งานใช้งานแต่ละเมนู	4.77	0.44	มากที่สุด
4.4 การควบคุมการเข้าถึงจากผู้ไม่เกี่ยวข้องกับระบบ	4.62	0.51	มากที่สุด
5. ด้านความเร็วในการทำงานของระบบ	4.37	0.45	มาก
5.1 ความเร็วในการเข้าใช้งาน	4.38	0.51	มาก
5.2 ความเร็วในการบันทึกข้อมูลการประเมิน	4.46	0.52	มาก
5.3 ความเร็วในการประมวลผลการประเมิน	4.38	0.51	มาก
5.4 ความเร็วในการรายงานผลการประเมิน	4.31	0.48	มาก
5.5 ความเร็วในของระบบโดยรวม	4.31	0.48	มาก
โดยรวม	4.55	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานกลุ่มผู้บริหารมหาวิทยาลัย จำนวน 13 คน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.33 ซึ่งแปลผล ได้ว่ามีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมมากที่สุด ซึ่งด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านความปลอดภัยของระบบ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบโดยกลุ่มผู้ใช้งานบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ มหาวิทยาลัย (n = 17)

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ	4.72	0.41	มากที่สุด
1.1 การเข้าใช้งานได้ทุกสถานที่และทุกเวลา	4.76	0.44	มากที่สุด
1.2 การเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ	4.76	0.44	มากที่สุด
1.3 การบันทึกผลและประเมินผล และประมวลในระบบ	4.76	0.44	มากที่สุด
1.4 การทำรายงานแต่ละองค์ประกอบกับและตัวบ่งชี้	4.71	0.47	มากที่สุด
1.5 การทำรายงานการเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง	4.59	0.51	มากที่สุด
2. ด้านความถูกต้องการทำงานของระบบ	4.71	0.41	มากที่สุด
2.1 การล็อกอินเข้าใช้งานระบบ	4.71	0.47	มากที่สุด
2.2 การเข้าใช้งานเมนูต่างๆ ในระบบ	4.71	0.47	มากที่สุด
2.3 การแสดงผลข้อมูลในระบบ	4.71	0.47	มากที่สุด
2.4 การบันทึกผลประเมินแต่ละองค์ประกอบและตัวบ่งชี้	4.71	0.47	มากที่สุด
2.5 การรายงานผลการประเมินแต่ละองค์ประกอบกับและตัวบ่งชี้	4.71	0.47	มากที่สุด
2.6 การรายงานผลที่ประเมินรวมรายปีและการเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง	4.71	0.47	มากที่สุด
3. ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.57	0.59	มากที่สุด
3.1 ระบบใช้งานได้ง่าย	4.82	0.39	มากที่สุด
3.2 ตัวอักษรบนจอภาพอ่านง่าย	4.59	0.62	มากที่สุด
3.3 ขนาดตัวอักษรบนจอภาพเหมาะสม ชัดเจน	4.59	0.62	มากที่สุด
3.4 สีอักษรบนจอภาพ	4.47	0.80	มาก
3.5 ข้อความที่ใช้สื่อความหมายเข้าใจได้ง่าย	4.53	0.72	มากที่สุด
3.6 การออกแบบเป็นมาตรฐานเดียวกันบนจอภาพ	4.41	0.71	มาก
3.7 การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ	4.59	0.71	มากที่สุด
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.69	0.40	มากที่สุด
4.1 การระบุตัวตนและการยืนยันการเข้าใช้งาน	4.65	0.49	มากที่สุด
4.2 ผู้ใช้งานกำหนดรหัสผ่านด้วยตนเองได้	4.71	0.47	มากที่สุด
4.3 การควบคุมสิทธิ์ผู้ใช้งานใช้งานแต่ละเมนู	4.59	0.51	มากที่สุด
4.4 การควบคุมการเข้าถึงจากผู้ไม่เกี่ยวข้องกับระบบ	4.82	0.39	มากที่สุด
5. ด้านความเร็วในการทำงานของระบบ	4.66	0.42	มากที่สุด
5.1 ความเร็วในการเข้าใช้งาน	4.71	0.47	มากที่สุด
5.2 ความเร็วในการบันทึกข้อมูลการประเมิน	4.53	0.51	มากที่สุด
5.3 ความเร็วในการประมวลผลการประเมิน	4.65	0.49	มากที่สุด
5.4 ความเร็วในการรายงานผลการประเมิน	4.76	0.43	มากที่สุด
5.5 ความเร็วในของระบบโดยรวม	4.65	0.61	มากที่สุด
โดยรวม	4.67	0.34	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบกลุ่มผู้ใช้งานบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ และมหาวิทยาลัย ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.34 ซึ่งแปลผล ได้ว่ามีความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบมากที่สุด ซึ่งด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 กลุ่มผู้ใช้งาน พบว่ามีความพึงพอใจไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมีความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ พบว่า ประกอบด้วยกลุ่มผู้ใช้งาน 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้ดูแลระบบ กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ประเมิน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มผู้บริหาร ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วงจรการพัฒนาระบบ SDLC สอดคล้องกับ นเรศร์ บุญเลิศ [10] ที่กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในวงจรพัฒนาระบบช่วยให้วิศวกรระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทาง และเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลา และงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบได้ โดยใช้รูปแบบ Iterative Model ในการออกแบบและพัฒนา เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากผู้วิเคราะห์ระบบและผู้ปฏิบัติหน้าที่งานด้านการประกันคุณภาพต้องการให้ระบบมีความยืดหยุ่นและสามารถพัฒนาต่อยอดได้ง่าย ซึ่งสอดคล้องกับ อาทร กิตินุกูล [11] ได้กล่าวว่าสามารถใช้กับโครงการที่มีขนาดใหญ่ หรือมีการเพิ่มรายละเอียดระหว่างการพัฒนา เนื่องจากอาจมีการเปลี่ยนแปลงเกณฑ์การประกันคุณภาพภายใน รวมถึงการพัฒนาต่อยอดให้สามารถประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร คณะและหน่วยงานสนับสนุนมหาวิทยาลัยในอนาคต ภาษาที่ใช้พัฒนาระบบ ใช้ภาษา HTML, PHP และ Java Script โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL สอดคล้องกับ ธนภัทร เจริญขวัญ [12] ที่เลือกใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL และสอดคล้องกับ ศรีวิไล นิราราชและคณะ [13] ที่ได้นำเสนอเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการนำมาใช้พัฒนาระบบ คือเทคโนโลยีเว็บ 2.0 ในการพัฒนาเว็บไซต์ การออกแบบการแสดงผลในระบบสอดคล้องกับ ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข [6] ที่ได้กล่าวว่า การออกแบบและวางแผนการแสดงผลและการจัดวางข้อมูลต่าง ๆ ของเว็บไซต์ให้เกิดความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการแสดงเนื้อหาหรือข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และสามารถแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ หรือ สมาร์ทโฟน ได้ เป็นต้น

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลพบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญให้ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 พบว่าระบบมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีผลการประเมินประสิทธิภาพมากที่สุด คือด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นว่าการทดสอบการใช้งานระบบเพื่อประเมินมีขั้นตอนที่ชัดเจน ไม่ซับซ้อน

3. ผลความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการใช้งานระบบการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในด้วยดิจิทัลคอนเทนต์ ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ ทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งคือ กลุ่มผู้บริหารของมหาวิทยาลัย จำนวน 13 คน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33 ความพึงพอใจต่อระบบอยู่ระดับมากที่สุด ซึ่งด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านความปลอดภัยของระบบ และผลการประเมินความพึงพอใจ กลุ่มผู้ใช้งาน กลุ่มบุคลากรสายวิชาการและบุคลากรสายสนับสนุนที่เคยปฏิบัติหน้าที่ตรวจประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับคณะ และมหาวิทยาลัย จำนวน 17 คน ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ความพึงพอใจต่อระบบอยู่ระดับมากที่สุด ซึ่งด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือด้านตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ เมื่อนำผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 กลุ่มมาสรุปผล พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบมีทิศทางไปในทางเดียวกัน คือมีความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องด้วยผู้ใช้งานระบบทั้ง 2 กลุ่มทราบถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบที่พัฒนาขึ้นมา ระบบมีองค์ประกอบการใช้งานตรงตามความต้องการ สามารถนำมาช่วยให้ผลการประเมินตนเอง และการรายงานมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งสอดคล้องกับ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ [8] การประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศและนำไปจัดทำรายงานสารสนเทศเพื่อให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องใช้ประโยชน์ต่อไป สอดคล้องกับ ถกล นิรันดร์วีโรจน์ [9] ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของจัดระบบสารสนเทศช่วยให้ผู้บริหารการศึกษามีความรู้ถูกต้อง ทันสมัย ตรงตามความต้องการและเรียกใช้ข้อมูลหรือสารสนเทศได้สะดวก สามารถตัดสินใจในการวางแผนปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ สุวนิตย์ รุ่งราตรี [14] ที่พบว่าระบบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพัฒนาระบบการประกันคุณภาพการศึกษาได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการนำงานวิจัยไปต่อยอดขยายผลเพื่อให้ครอบคลุมไปถึงระดับหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย ได้แก่ ระดับคณะ สำนัก สถาบัน และระดับหลักสูตร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านการประกันคุณภาพการศึกษาภายในให้กับหน่วยงานทั้งมหาวิทยาลัยในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- [2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การประกันคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศรุสสา.
- [3] กฎกระทรวง ว่าด้วย การประกันคุณภาพ พ.ศ. 2561. (2561, 23 กุมภาพันธ์). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135 ตอน 11 ก. หน้า 3-5.
- [4] ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561. (2561, 17 สิงหาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 199 ก. หน้า 19-21.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). นิยามของดิจิทัลคอนเทนต์. จาก http://www.tpsoc.moc.go.th/sites/default/files/c.dicchithalkhnethtnt_rev4.pdf
- [6] ศักดิ์อนันต์ อนันตสุข. (2565). การใช้ดิจิทัลคอนเทนต์ในการจัดการเรียนรู้ ดิจิตอล คอนเทนต์ (DIGITAL CONTENT) คืออะไร มีอะไรบ้าง. จาก http://www.anantasook.com/digital-content-in-education/?fbclid=IwAR1z_jHNF9j8DWe5XUrBZLT4Ck87FPnT1Az5JChubZck9ueZGbcInlHppsY
- [7] ระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. (2564). คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี พ.ศ. 2562 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2564). กาญจนบุรี: งานมาตรฐานและประกันคุณภาพการศึกษา.
- [8] โอลาส เอ็มลิวิงส์. (2547). วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [9] ถกล นิรันดร์วิโรจน์. (2526). ประโยชน์ของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทบวงมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานอุดมศึกษา.
- [10] นเรศร์ บุญเลิศ. (2556). วงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle : SDLC). พะเยา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย วิทยาเขตพะเยา.
- [11] อาทร กิตินุกูล. (2565). กว่าจะได้ Software ต้องผ่านอะไรบ้าง. จาก <https://medium.com/i-gear-geek/กว่าจะได้-software-ต้องผ่านอะไรบ้าง-83cc38b40b64>
- [12] ธนภัทร เจริญชัย. (2558). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานประกันคุณภาพการศึกษาระดับปริญญา สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. การประชุมมหาดไทยวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6. หน้า 808-818.
- [13] ศรีวิไล นิราราช, วรภา อาธิราษฎร์ และบัณฑิต แก้วบ้านดอน. (2559). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 3(1), หน้า 26-34.
- [14] สุวนิตย์ รุ่งราตรี. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการประกันคุณภาพการศึกษา(ระดับหลักสูตร) ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ปี พ.ศ. 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. จาก <https://www.aru.ac.th/myadmin/uploads/rdi/download/20201130-3eb47c41.pdf>
- [15] Likert, Rensis A. (1961). *New Patterns of Management*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- [16] ชูศรี วงศ์รัตน์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โพรเกรสซิฟ จำกัด.

การพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุม หุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

A Mobile Application Development For Programming With Blockly to Control Line Follower Robot

เจษฎา โพนแก้ว

Jetsada Ponkaew

สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
Major of Computer Science, Faculty of Liberal Arts and Science, Sisaket Rajabhat University
E-Mail : j.ponkaew@365.sskru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และเยาวชนที่เข้าร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือ และหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก 2) แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก พบว่า แอปพลิเคชันมีองค์ประกอบในการทำงาน 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพ และส่วนหุ่นยนต์เดินตามเส้น ในส่วนแอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วยภาษา JAVA ภายใต้สภาพแวดล้อมในการพัฒนา คือ Android Studio และหุ่นยนต์เดินตามเส้นประกอบด้วยฮาร์ดแวร์โครงสร้างหุ่นยนต์ที่พิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ 3 มิติ และฮาร์ดแวร์อิเล็กทรอนิกส์ในการทำงาน ได้แก่ เซอร์โวมอเตอร์ ล้อ วงจรควบคุม บอร์ดขยายการเชื่อมต่อ และอุปกรณ์บลูทูธ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่าระบบมีความถูกต้องในการทำงานคิดเป็นร้อยละ 100 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพ, หุ่นยนต์ตามเส้น, แอปพลิเคชันมือถือ

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to design and develop a programming application with a mobile visual block for controlling a small line-following robot, 2) to evaluate the application's efficiency, and 3) to study the satisfaction of using the application. The target groups were 3 experts and 50 youths participating in the Science Week event. Research tools were: 1) visual block programming application via mobile phone and small line follower robots; 2) application efficiency assessment form; and 3) application satisfaction assessment form. The statistics used in the research were percentage, mean, and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) design and development of a programming application with a mobile visual block for controlling a small line follower robot. It was found that the application had two functional components, including the programming application part with visual blocks and the line follower robot. The application was developed in JAVA under the Android

Studio development environment, and the line follower robot consists of 3D-printed robotic structure hardware and operating electronics such as servos, motors, wheels, control circuits, connection expansion boards, and Bluetooth devices. 2) Application performance evaluation results from experts, it was found that the system has 100 percent accuracy, and 3) the study results of satisfaction with using the application were found to be at the highest level.

Keywords : Programming With Blockly, Line Follower Robot, Mobile Application

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีหุ่นยนต์กำลังได้รับความนิยมทั้งในด้านการนำมาเพิ่มกำลังการผลิตในอุตสาหกรรม และใช้แทนแรงงานที่ขาดแคลน จากสถิติการใช้งานหุ่นยนต์ระดับอุตสาหกรรมจากสมาพันธ์หุ่นยนต์ระหว่างประเทศ International Federation of Robotics [1] พบว่าในปี พ.ศ. 2566 มีการใช้งานหุ่นยนต์ในระดับอุตสาหกรรมโรงงานมากกว่า 1.4 ล้านตัว เมื่อพิจารณาอัตราการใช้งานหุ่นยนต์ในระดับทวีป พบว่าทวีปยุโรปมีการใช้มากที่สุดถึง 65 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 10,000 ตัว ในขณะที่ทวีปเอเชียพบว่าประเทศจีนมีอัตราการเจริญเติบโตในอุตสาหกรรมนี้มากที่สุด สำหรับประเทศไทยมีการใช้หุ่นยนต์เป็นอันดับที่ 8 ประมาณ 3,700 ตัว ในการพัฒนาและซ่อมแซม หุ่นยนต์ต้องการผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เฉพาะด้านที่ต้องใช้ความรู้ทั้งด้านการเขียนโปรแกรม อัลกอริทึม และ ฮาร์ดแวร์ของหุ่นยนต์

ในประเทศไทยวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาสถานะโดย ใช้การวิเคราะห์ SWOT ซึ่งประกอบด้วย จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค [2] พบว่า ในด้านจุดแข็งและโอกาส ในประเทศไทยมีคณาจารย์และคณะผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนเพียงพอต่อการพัฒนาเทคโนโลยี มีนักเรียนและนักศึกษา ที่ผ่านการอบรมและแข่งขันทั้งในระดับชาติและนานาชาติจำนวนมาก ส่วนด้านจุดอ่อนและอุปสรรค คือ การสูญเสีย บุคลากรที่มีศักยภาพในการเรียนรู้เรื่องวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติไปเรียนด้านอื่นเยาวชนขาด ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขาดความสามารถในการผลิตซอฟต์แวร์ควบคุมและอุปกรณ์พื้นฐานใน การสร้างวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

จากการวิเคราะห์จุดอ่อนและอุปสรรคข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาหุ่นยนต์ตามเส้นขนาดเล็ก พร้อมด้วยแอปพลิเคชันควบคุมในรูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพบนมือถือ เพื่อเป็นการส่งเสริม การเรียนรู้ของเยาวชนในเรื่องวิทยาการหุ่นยนต์ การแก้ไขปัญหาซอฟต์แวร์ควบคุมและฮาร์ดแวร์หุ่นยนต์ที่มีราคา แพง และสะดวกในการใช้งานเนื่องจากโปรแกรมทำงานบนมือถือซึ่งถือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุม หุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก
- 1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

2. สมมุติฐานการวิจัย

ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันจากผู้เชี่ยวชาญมีประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 80 และผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมากเป็นอย่างน้อย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หุ่นยนต์เพื่อการศึกษาสำหรับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม [3] งานวิจัยนี้ได้พัฒนาหุ่นยนต์ต้นแบบที่สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้โปรแกรมแบบบล็อกภาพ ส่วนของโปรแกรมถูกออกแบบโดยใช้ไลบรารี Blockly เป็นฐาน ในขณะที่หุ่นยนต์ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ที่สำคัญในการทำงาน ได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ มอเตอร์ แบตเตอรี่ บลูทูธ และอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ผลจากการวิจัยพบว่าหุ่นยนต์สามารถทำงานได้อย่างดี และผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะในการเรียนรู้สูงขึ้น

การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพสำหรับอุตสาหกรรมโรงงาน [4] ในงานวิจัยนี้ได้นำแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพมาประยุกต์ใช้กับการควบคุมหุ่นยนต์ในโรงงานอุตสาหกรรม ในงานวิจัยใช้เทคนิคการจำลองแขนกลควบคุมเสมือนบนโปรแกรมสามมิติ ผลที่ได้คือ แขนกลเสมือนที่สามารถจับ ยก และวางวัตถุได้ตามเงื่อนไขที่โปรแกรมกำหนด

หุ่นยนต์เพื่อการศึกษาในชั้นเรียนแบบประหยัด [5] ในงานวิจัยนี้ได้สร้างหุ่นยนต์ราคาถูก ที่ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรม และสามารถทำงานผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลายทั้งคอมพิวเตอร์ มือถือ และแท็บเล็ต ในการทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา โดยใช้หุ่นยนต์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ใช้เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้

การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมหุ่นฮิวแมนนอยด์แบบไร้สาย [6] ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ผ่านมือถือโดยใช้โปรแกรม App Inventor เพื่อควบคุมหุ่นฮิวแมนนอยด์ที่สร้างด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์การควบคุมหุ่นยนต์อยู่ในระดับมาก ผลการทดลองใช้ซอฟต์แวร์ได้รับข้อเสนอแนะในการพัฒนาคือ ลำดับขั้นตอนในการใช้งานซอฟต์แวร์ไม่ซับซ้อน และมีการพัฒนาตรงกับการเรียนการสอนของโรงเรียน

การพัฒนาหุ่นยนต์ซูโมบังคับแบบไร้สายด้วยเทคโนโลยีไร้สาย [7] ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบหุ่นยนต์ซูโมและรีโมทบังคับแบบไร้สาย หุ่นยนต์ประกอบด้วย มอเตอร์ มอเตอร์ไดรฟ์ บอร์ด ESP8266 และ แบตเตอรี่ ในส่วนรีโมทบังคับไร้สายประกอบด้วย ส่วนควบคุมการเปิดปิดของตัวรีโมท ส่วนควบคุมความเร็วหุ่นยนต์ และส่วนควบคุมทิศทางของหุ่นยนต์ ในการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์จากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมาก และผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้งานนักศึกษาที่มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ผลการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพเบอร์รี่ไพ [8] ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบบทเรียนโดยใช้โมเดล MIAP เพื่อการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพเบอร์รี่ไพ ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาทักษะการเชื่อมต่อบน Raspberry Pi กับอุปกรณ์ภายนอกและการเขียนโปรแกรมภาษาซีอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการศึกษาศักยภาพการใช้ Raspberry Pi สู่โครงงานนักศึกษาในระดับปริญญาตรีอยู่ในระดับมาก และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมโดยใช้ Raspberry Pi อยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 แอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือ
- 1.2 หุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก
- 1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 1.4 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ สำหรับการประเมินแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก จำนวน 3 คน โดยเป็นอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบและพัฒนาระบบไม่น้อยกว่า 5 ปี คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน

2.2 เยาวชนที่เข้าร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ จำนวน 50 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ ใช้วิธีคัดเลือกแบบบังเอิญ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยได้ใช้ ADDIE Model [9] มาวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาขั้นตอนประกอบด้วย

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analysis) สำหรับผู้เรียนรู้ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ เริ่มต้น จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะ 2 ด้าน คือ ด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ และด้านฮาร์ดแวร์อิเล็กทรอนิกส์ ในด้านซอฟต์แวร์ผู้เรียนต้องจดจำคำสั่ง รูปแบบโครงสร้างทางภาษา และต้องรู้วิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นขณะรันโปรแกรม เหล่านี้เป็นอุปสรรคที่ทำให้การเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่ประสบผลสัมฤทธิ์ ส่วนอุปสรรคด้านฮาร์ดแวร์อิเล็กทรอนิกส์ คือ ราคาที่ค่อนข้างสูง ต้องมีความรู้และความเข้าใจในการทำงานของอุปกรณ์ จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้รวบรวม แล้วนำไปแยกแยะ วิเคราะห์ และออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาในขั้นตอนถัดไป

3.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบ (Design) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

3.2.1 การออกแบบต้นแบบหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างหุ่นยนต์ราคาถูกที่ง่ายต่อการใช้งาน มีรูปลักษณะที่เป็นมิตร และสามารถนำไปเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบหุ่นยนต์ได้ ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้วางแผนออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ตามเส้นประเกทล้อต้นทุ่นต่ำ โดยใช้ซอฟต์แวร์ CAD 3D ที่มีชื่อว่า Tinkercad แล้วนำไปพิมพ์ต้นแบบผ่านเครื่องพิมพ์ 3 มิติ สำหรับฮาร์ดแวร์ในการทำงานประกอบด้วย วงจรควบคุม แหล่งจ่ายไฟ วงจรขับเคลื่อนมอเตอร์ และ อุปกรณ์ส่งสัญญาณบลูทูธ

3.2.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมที่ใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมุ่งเน้นไปที่กระบวนการฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเดียวย ทางผู้วิจัยได้ออกแบบสถาปัตยกรรมประกอบด้วย Blockly เป็นไลบรารีฝั่งผู้ใช้งานที่สามารถนำมาสร้างอินเตอร์เฟซในการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพ WebView ใช้เพื่อแสดงการทำงานของ Blockly บนมือถือ และภาษา Java เป็นตัวหลักในการควบคุมระบบ สำหรับขั้นตอนการออกแบบบล็อกคำสั่งของโปรแกรม ประกอบขึ้นตอนดังต่อไปนี้

1) ดาวน์โฮลด์ต้นแบบ Blockly จาก <https://github.com/google/blockly/zipball/master>

2) เปิดไฟล์ index.html ทำการเพิ่มไลบรารี javascript ที่เกี่ยวข้องได้แก่

blockly_compressed.js blocks_compressed.js และ en.js ผ่านแท็ก `<script src="file.js "></script>`

3) ออกแบบบล็อกคำสั่งผ่านภาษา xml ภายใต้แท็ก `<block type="คำสั่ง"> ... </block>` สำหรับคุณสมบัติของบล็อกจะทำการกำหนดคุณสมบัติโดยใช้ภาษา JavaScript

3.2.3 การออกแบบบล็อกภาพ จากงานวิจัย [7] [8] และ [10] บล็อกคำสั่งมาตรฐานในไลบรารี Blockly ยังมีข้อด้วย คือ รูปแบบที่ใช้อยังมีความยุ่งยากในการทำความเข้าใจสำหรับผู้ใช้งานเริ่มต้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาบล็อกคำสั่งแบบกำหนดเอง โดยกำหนดสัญลักษณ์เป็น 4 กลุ่มได้แก่ เริ่มต้นและสิ้นสุดการเขียนโปรแกรม เริ่มต้นและสิ้นสุดบรรทัด ทิศทางการเคลื่อนไหวกของหุ่นยนต์ และพบจุดหมาย รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์บ่งชี้ภาพในโปรแกรมเพื่อใช้สื่อสารกับผู้เรียน

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เริ่มต้นและสิ้นสุดการเขียนโปรแกรม
	เริ่มต้นและสิ้นสุดบรรทัด
	ทิศทางการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ ได้แก่ ตรงไป เลี้ยวขวา เลี้ยวซ้าย และวกกลับ
	พบจุดหมาย โดยหุ่นยนต์จะมีการเดินและโบกมือเมื่อถึงจุดหมายที่กำหนด

3.2.4 การออกแบบกิจกรรมเพื่อใช้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามเส้น นำไปใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งาน

3.3 ขั้นการพัฒนา (Development) จากสถาปัตยกรรมที่ได้ออกแบบไว้ ได้นำไปพัฒนาโปรแกรมภายใต้สภาพแวดล้อม Android Studio ซึ่งเป็น IDE Tool จาก Google ผลที่ได้คือ โปรแกรมประยุกต์ที่สามารถทำงานบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation) ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาทดสอบการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพและสังเกตการเคลื่อนที่หุ่นยนต์ให้สอดคล้องกัน ทดสอบการสื่อสารข้อมูลผ่านบลูทูธไปยังหุ่นยนต์ ทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กลไกการทำงานของหุ่นยนต์ และแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผล

3.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยได้นำแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือพร้อมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็กไปประเมินประสิทธิภาพการทำงาน และศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ก่อนหน้านี้

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

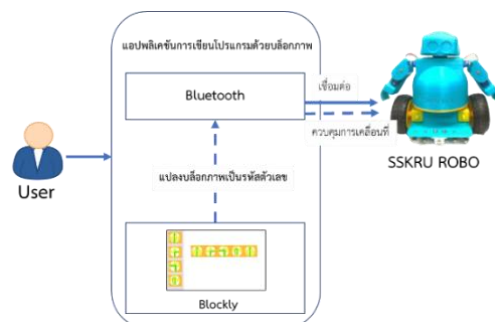
การประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการใช้งาน ใช้แบบสอบถามแบบ Rating Scale 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด [10] หลังจากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้

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

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

1.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ การพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็กแสดงดังภาพที่ 1

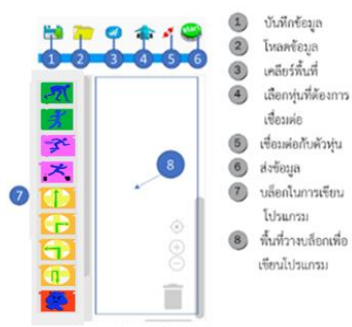


ภาพที่ 1 ภาพรวมของระบบ

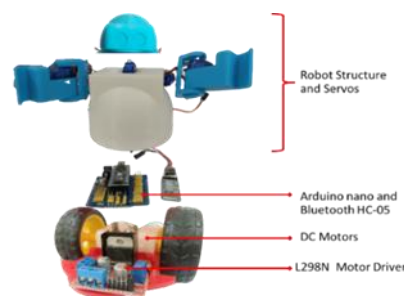
จากภาพที่ 1 ระบบประกอบด้วยผู้ใช้งาน แอปพลิเคชัน และหุ่นยนต์ตามเส้น สำหรับสถาปัตยกรรมของแอปพลิเคชันประกอบด้วย บลูทูธไลบรารี บล็อกภาพไลบรารี และเว็บวิว ในส่วนหุ่นยนต์โครงสร้างถูกออกแบบด้วยโปรแกรมสามมิติและพิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์สามมิติ ด้านฮาร์ดแวร์หุ่นยนต์พัฒนาโดยใช้ Arduino Nano เป็นฐาน ในการทำงานของระบบเริ่มจากการเปิดบลูทูธและหุ่นยนต์เพื่อเชื่อมต่อ จากนั้นเป็นขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยลากบล็อกมาเชื่อมต่อกันเพื่อกำหนดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ เมื่อผู้ใช้กดปุ่มส่งข้อมูลแอปพลิเคชันจะทำการแปลงบล็อกภาพเป็นรหัสตัวเลข แล้วส่งผ่านบลูทูธไปยังหุ่นยนต์ให้เคลื่อนไหวไปตามที่กำหนดไว้

1.2 ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก พบว่า ตัวแอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วยภาษา JAVA ภายใต้สภาพแวดล้อมในการพัฒนา คือ Android Studio โดยใช้ไลบรารี WebView และ Bluetooth หน้าจอผู้ใช้งานแสดงดังภาพที่ 2(a) หน้าจอการใช้งานแอปพลิเคชันประกอบด้วยปุ่มที่ทำหน้าที่ต่าง ๆ ตามหมายเลข (1) ถึง (8) สำหรับแอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดได้จาก Google Play โดยใช้คำค้นว่า โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ตามเส้นอัจฉริยะ สำหรับการใช้เบื้องต้นผู้ใช้งานจะทำการเลือกหุ่นยนต์ที่ต้องการเชื่อมต่อโดยกดปุ่มหมายเลข (4) แล้วตามด้วยปุ่มหมายเลข (5) เพื่อเชื่อมต่อโปรแกรมเข้ากับหุ่นยนต์เมื่อเชื่อมต่อแล้ว จะเริ่มเขียนโปรแกรมโดยลากบล็อกภาพทิศทางจากบริเวณพื้นที่หมายเลข (7) มาเชื่อมต่อเป็นบล็อกทิศทางเดินของหุ่นยนต์ในบริเวณพื้นที่หมายเลข (8) และปุ่มหมายเลข (6) ทำหน้าที่ส่งข้อมูลผ่านบลูทูธไปยังหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ตามที่ได้กำหนดไว้

1.3 ผลการออกแบบหุ่นยนต์ SSKRU ROBO แสดงดังภาพ 2(b) ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ที่สำคัญ ได้แก่ (1) เซอร์โว (Servos) เป็นส่วนประกอบที่ใช้สร้างแกนของหุ่นยนต์ (2) มอเตอร์และล้อใช้ในการสร้างฐานล้อสำหรับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ (3) วงจรควบคุมเริ่มจาก Arduino Nano ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการประมวลผลเชื่อมต่อกับ Expansion Board เพื่อขยายพอร์ตการเชื่อมต่อ Bluetooth HC-05 ทำหน้าที่สื่อสารกับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น L298N Motor Driver เป็นฮาร์ดแวร์ในการขับเคลื่อนล้อหุ่นยนต์ และแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ทำหน้าที่ส่งไฟไปเลี้ยงยังบอร์ดต่าง ๆ มีสวิตช์เปิด/ปิดอยู่ด้านหลัง ใช้แบตเตอรี่ 2 ก้อนแบบ Li-ion 14500 ความต่างศักย์ 3.7 V ความจุ 1200 mAh การทำงานจะตรวจจับสนาม และเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ได้รับจากโปรแกรม



(a) หน้าจอผู้ใช้งาน



(b) โครงสร้างหุ่นยนต์ SSKRU ROBO

ภาพที่ 2 หน้าจอผู้ใช้งาน และโครงสร้างหุ่นยนต์

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

จากต้นแบบแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือ และหุ่นยนต์เดินตามเส้น SSKRU ROBO ได้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพในด้านความถูกต้องในการทำงาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านทำการทดสอบและบันทึกไว้ ทำเป็นรายกรณีละ 20 ครั้ง แล้วนำผลการประเมินมาบันทึกลงตารางวิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ และสรุปผลแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการใช้งานแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

รายการ	จำนวนความถูกต้อง			ร้อยละความถูกต้อง
	ผู้เชี่ยวชาญ 1	ผู้เชี่ยวชาญ 2	ผู้เชี่ยวชาญ 3	
ความถูกต้องในการทำงานของแอปพลิเคชัน	20	20	20	100.00
ความถูกต้องในการเชื่อมต่อหุ่นยนต์ตามตามเส้น	20	20	20	100.00
ความถูกต้องในเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์สอดคล้องกับบล็อกภาพ	20	20	20	100.00
ค่าเฉลี่ย				100.00

จากตารางที่ 2 เป็นการทดสอบความถูกต้องในการทำงานของแอปพลิเคชัน ได้แก่การบันทึกข้อมูล การโหลดข้อมูล เคลียร์พื้นที่เขียนโปรแกรม และการทดสอบความถูกต้องในการเชื่อมต่อหุ่นยนต์ตามตามเส้น ผลปรากฏว่าความถูกต้องทั้ง 3 เงื่อนไขอยู่ที่ร้อยละ 100.00 ทำให้ค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 100.00

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

ในการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเยาวชนที่เข้าร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ จำนวน 50 คน โดยกำหนดรูปแบบการทดสอบเป็นดังนี้

3.1 อธิบายการใช้งานโปรแกรม ประกอบด้วยการใช้แอปพลิเคชันแบบบล็อกภาพ การเลือกสัญลักษณ์ทิศทาง การเขียนโปรแกรมแบบบล็อก และการรันโปรแกรม

3.2 ให้ผู้ใช้งานแผนการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ และทดลองใช้งานแอปพลิเคชัน

3.3 เมื่อเสร็จสิ้น ผู้บรรยายสอบถามระดับความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ หลังจากนั้นทำการบันทึก และนำมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐาน ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	4.68	0.67	มากที่สุด
2. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแอปพลิเคชัน	4.89	0.48	มากที่สุด
3. ความน่าเชื่อถือของแอปพลิเคชัน	4.65	0.57	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอบุคคลใช้งาน	4.53	0.63	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของแอปพลิเคชันในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้	4.80	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.71	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายประเด็น ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบทั้งการทำงานของแอปพลิเคชัน การเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ และการทำงานของหุ่นยนต์ได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.57) ด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.48) ด้านความน่าเชื่อถือของแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.57) ด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอบุคคลใช้งานได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.63) และด้านความเหมาะสมของแอปพลิเคชันในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.50)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก พบว่า แอปพลิเคชันมีองค์ประกอบในการทำงาน 2 ส่วนประกอบด้วย ส่วนแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพ และส่วนหุ่นยนต์ SSKRU ROBO ในส่วนแอปพลิเคชันถูกพัฒนาด้วยภาษา JAVA ภายใต้สภาพแวดล้อมในการพัฒนา คือ Android Studio โดยใช้ไลบรารี WebView และ Bluetooth และส่วนหุ่นยนต์ประกอบด้วยฮาร์ดแวร์โครงสร้างหุ่นยนต์ที่พิมพ์ผ่านเครื่องพิมพ์ 3 มิติ และฮาร์ดแวร์อิเล็กทรอนิกส์ในการทำงาน ได้แก่ เซอร์โว (Servos) มอเตอร์ ล้อ วงจรควบคุม Arduino Nano บอร์ดขยายการเชื่อมต่อ Expansion Board และอุปกรณ์บลูทูธทำหน้าที่สื่อสาร Bluetooth HC-05 ซึ่งสอดคล้องกับหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาสำหรับการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม [3] การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพสำหรับอุตสาหกรรมโรงงาน [4] และหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาในชั้นเรียนแบบประหยัด [5] ได้นำรูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกภาพมาใช้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชน ผ่านการบังคับหุ่นยนต์ราคาถูกที่สร้างขึ้น รวมทั้งการบังคับแขนกลเหมือนจำลองผ่านโปรแกรมสามมิติ[6] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์แบบไร้สายได้พัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ผ่านมือถือโดยใช้โปรแกรม App Inventor และหุ่นยนต์ฮิวแมนนอยด์ที่สร้างด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นขนาดเล็ก ภายใต้ 3 เงื่อนไข คือ การทดสอบความถูกต้องในการทำงานของแอปพลิเคชัน การทดสอบความถูกต้องในการเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ และความถูกต้องในเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์สอดคล้องกับบล็อกภาพ พบว่า มีผลความถูกต้องทั้ง 3 เงื่อนไขอยู่ที่ร้อยละ 100.00 ซึ่งสอดคล้องกับ [7] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาหุ่นยนต์ซูโม่บังคับแบบรีโมทด้วยเทคโนโลยีไร้สาย ในงานวิจัยนี้ได้ออกแบบหุ่นยนต์ซูโม่และรีโมทบังคับแบบไร้สาย หุ่นยนต์

ประกอบด้วย มอเตอร์ มอเตอร์ไครฟ์บอร์ด ESP8266 และ แบตเตอรี่ ในส่วนรีโมทบังคับไร้สายประกอบด้วย ส่วนควบคุมการเปิดปิดของตัวรีโมท ส่วนควบคุมความเร็วหุ่นยนต์ และส่วนควบคุมทิศทางของหุ่นยนต์ ในการประเมินประสิทธิภาพของหุ่นยนต์จากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันได้ จากกลุ่มตัว 50 คน พบว่า ผลการประเมินในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายละเอียด ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ ทั้งการทำงานของแอปพลิเคชัน การเชื่อมต่อกับหุ่นยนต์ และการทำงานของหุ่นยนต์ได้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.57) ด้านความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.48) ด้านความน่าเชื่อถือของแอปพลิเคชันได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.57) ด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.63) และด้านความเหมาะสมของแอปพลิเคชันในด้านปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.50) ซึ่งสอดคล้องกับ [8] งานวิจัยเรื่องผลการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพ์เบอร์รี่ไพที่ได้ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันการเขียนโปรแกรมด้วยบล็อกภาพผ่านมือถือ มีลักษณะเด่นคือ สัญลักษณ์ที่สร้างขึ้นถูกแบ่งออกเป็นหมวดหมู่และออกแบบให้ง่ายต่อการเข้าใจสำหรับผู้ใช้งานเริ่มต้น และในข้อด้วยพบว่าสัญลักษณ์ที่ใช้ในการควบคุมหุ่นยนต์เดินตามเส้นยังมีจำนวนน้อยอยู่

หุ่นยนต์เดินตามเส้น SSKRU ROBO ที่พัฒนาขึ้นนอกจากการทำงานขั้นพื้นฐานที่สามารถตรวจสอบเส้นทางเดินได้แล้ว มีลักษณะเด่นเพิ่มเติมคือ สามารถยับยั้งส่วนแขนและส่วนหัวของหุ่นยนต์ได้ แต่ยังมีข้อด้อยคือ การเคลื่อนที่ยังเป็นแบบล้อ ด้วยเหตุนี้การวิจัยในครั้งต่อไปสามารถขยายไปยังการควบคุมหุ่นยนต์แบบใช้เท้าเดิน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Wessling, Brianna. (2022). *World Robotics Reports*. Frankfurt: The International Federation of Robotics.
- [2] ชิต เหล่าวัฒนา. (2551). จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค ของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติไทย. กรุงเทพฯ: MGR Online.
- [3] Rahaman, M. M., Haque, M., Shekdar, R., & Ziaul, K. (2020). Educational Robot for Learning Programming through Blockly based Mobile Application. *Journal of Technological Science & Engineering*, 1-25.
- [4] Saleiro, M., Carmo, B., Rodrigues, J., & Buf, J. (2013). *A Low-Cost Classroom-Oriented Educational Robotics System*. International Conference on Social Robotics (pp. 74-83). UK: Springer.
- [5] Weintrop, D., Shepherd, D., Francis, P., & Franklin, D. (2017). Blockly goes to work: Block-based programming For industrial robots. *2014 IEEE/ASME 10th International Conference on Mechatronic and Embedded Systems and Applications (MESA)* (pp. 29-36). Austria: IEEE.
- [6] อธิพงศ์ สงัด และ นววรรณ ขาติมนตรี. (2563). การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมหุ่นฮิวแมนนอยด์แบบไร้สาย. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 7(2), 15-23.
- [7] ณัฐพงศ์ พลสม และ สารัส อุทัยเรือง. (2564). การพัฒนาหุ่นยนต์ซูโม่บังคับแบบรีโมทด้วยเทคโนโลยีไร้สาย. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 8(2), 88-100.
- [8] วรภา อาริราษฎร์, อภิชาติ เหล็กดี และธนศ ยีนสุข. (2558). ผลการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยภาษาซี โดยใช้เรสพ์เบอร์รี่ไพ. *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม*, 2(2), 64-71.
- [9] ปรีเยดา ภัทรสังจธรรม. (2559). การออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบโดยใช้แบบจำลอง ADDIE : การพัฒนา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 13(2), 6-17.
- [10] Likert, R. (1967). Attitude Theory and Measurement. In *The Method of Constructing and Attitude Scale* (pp. 90-95). New York: Wiley & Son.

**การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์
ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต**
**The Development of Information Systems For Medical Communication
Between Medical Personnel and Life Insurance Company Representatives**

บุญยฤทธิ์ ศรีปาน^{1*} และ ปวีณา ปรีชาญาณกุล²

Boonyarit Sripan^{1*} and Pawena Preechayakul²

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์^{1*}

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร²

Technology Management Department, Faculty of Industrial Technology,

Walaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage ^{1*}

Information and Digital Technology Management Department, Faculty of Industrial Technology,

Phranakhon Rajabhat University²

E-Mail : Boonyarit.sri@vru.ac.th^{1*}, paweena@pnru.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต และ 2) ศึกษาผลการยอมรับเทคโนโลยีหลังจากการใช้งานระบบสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ เจ้าหน้าที่แผนกประกันของโรงพยาบาลเอกชน ดำเนินการวิจัยโดยการพัฒนาระบบสารสนเทศบนสถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์แบบมัลติ-tier และนำมาใช้งานโดยบุคลากรทางการแพทย์จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยี และแบบสังเกตการณ์มีส่วนร่วม

ผลจากการวิจัยพบว่า 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต พบว่าระบบสารสนเทศมีการแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระบบย่อย ได้แก่ระบบบันทึกข้อมูลตัวแทนบริษัทประกันชีวิต ระบบจัดการคำถามและคำตอบทางการแพทย์ และระบบรายงานผลข้อมูลสื่อสารทางการแพทย์ และ 2) ผลการยอมรับเทคโนโลยีหลังจากการใช้งานระบบสารสนเทศพบว่า ผู้ใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก เนื่องจากระบบสารสนเทศสามารถจัดเก็บข้อมูลรายชื่อตัวแทนบริษัทประกันชีวิต ในช่วงเดือน มกราคม 2565 ถึงเดือน ตุลาคม 2565 ได้จำนวน 258 รายชื่อ และมีจำนวนคำถามทางการแพทย์ 2,872 คำถาม เมื่อเทียบกับในช่วงเวลาเดียวกันกับปี พ.ศ. 2564 มีจำนวนคำถามเพิ่มขึ้น 31% ดังนั้นระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์เป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยให้เข้าถึงปัญหาของผู้ป่วยผ่านทางตัวแทนบริษัทประกันชีวิตได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, การสื่อสารทางการแพทย์, ข้อมูลการประกันชีวิต

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop an information system for medical communication between medical personnel and life insurance company representatives and 2) to study the results of technology acceptance after using the information system. The sample group was Officers of the insurance department of a private hospital. The author conducted research by developing an information system based on a multitiered client-server network architecture and deployed by 10 healthcare professionals. The research instruments tools include communication

information systems, Technology Acceptance Assessment Form, and the participant observation form.

The research results revealed 1) an information system for medical communication between medical personnel and life insurance company representatives. It was found that the information system is divided into 3 sub-systems; life insurance company representative information recording system; Medical question and answer management system; and medical communication information reporting system, and 2) the results of technology acceptance after using information systems. It was found that users accepted technology at a high level because the information system can store the names of life insurance company representatives between January 2022 and October 2022, with a total of 258 names and a total of 2,872 medical questions, compared to the same period in 2021. There was a 31% increase in the number of questions. Therefore, the medical communication information system is an information system that helps access patient problems through life insurance company representatives.

Keywords : Information Systems , Medical Communication , Life Insurance Data

บทนำ

ประเทศไทยกำลังเข้าสู่สังคมสูงวัย มีสัดส่วนของผู้สูงอายุหรือประชากรที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป เพิ่มขึ้นเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ การเปลี่ยนผ่านเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยมีประชากรที่มีอายุ 65 ปีขึ้นไปร้อยละ 10 หรือมากกว่า 7 ล้านคน และมีการคาดการณ์ไว้ว่าในปี พ.ศ. 2564 สัดส่วนของจำนวนผู้สูงอายุจะเพิ่มขึ้นไปถึงร้อยละ 20-30 เปอร์เซนต์ ประชากร ทุก 100 คน พบจำนวนผู้สูงอายุ 30 คน ซึ่งตามมาด้วยปัญหาสุขภาพและโรคเรื้อรังต่าง ๆ ดังนั้นผู้สูงอายุจึงมีจำเป็นในการเข้าถึงข้อมูลทางการแพทย์ [1]

บริษัทประกันชีวิตในประเทศไทยที่ขึ้นทะเบียนในสมาชิกสมาคมประกันชีวิตไทย มีจำนวน 24 บริษัทและมีจำนวนตัวแทนประกันบุคคลจำนวน 271,650 คน [2] การประกันชีวิตจะให้ประโยชน์ในด้านความคุ้มครอง กรณีที่ผู้เอาประกันถึงแก่กรรม ผู้รับประกันภัยจะจ่ายเงินชดเชยให้ตามจำนวนเงินที่ระบุไว้ในสัญญาให้แก่ทายาทหรือผู้รับประโยชน์ของผู้เอาประกันภัย เพื่อให้ครอบครัวของผู้เอาประกันภัยมีเงินเลี้ยงชีพต่อไปโดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยผู้อื่น นอกจากนี้การประกันชีวิตยังช่วยบรรเทาความเดือดร้อนในยามเจ็บป่วยหรือทุพพลภาพอีกด้วย [3]

ธุรกิจโรงพยาบาลเอกชน เป็นธุรกิจที่มีศักยภาพในการเติบโตได้เร็ว เมื่อเปรียบเทียบกับเบี้ยประกันสุขภาพรวมระหว่างช่วงครึ่งปีแรก 2562 กับครึ่งปีแรก 2565 พบว่า ครึ่งปีแรก 2565 มีมูลค่าเบี้ยประกันสุขภาพรวมมากกว่าครึ่งปีแรก 2562 ถึง 1.3 เท่า โดยภาพรวมธุรกิจในปี 2565 คาดว่าธุรกิจจะขยายตัวต่อเนื่อง 42.5% โดยกลุ่มลูกค้าหลักที่มาใช้บริการในปี 2565 ยังเป็นกลุ่มคนไทย ซึ่งกลุ่มลูกค้าประกันสุขภาพนั้นมีศักยภาพที่จะช่วยหนุนรายได้ของโรงพยาบาลเอกชน โดยจากข้อมูลจากศูนย์วิจัยเฟดโซลูชั่น พบว่าคนที่จ่ายค่ารักษาพยาบาลด้วยตนเองมีสัดส่วนมากที่สุด รองลงมา เป็นลูกค้ากลุ่มประกันสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกลุ่มโรงพยาบาลในเครือ BDMS ที่มีส่วนแบ่งตลาดมากที่สุดจากกลุ่มลูกค้าประกันสุขภาพ เป็นกลุ่มลูกค้าที่จะเข้ามาช่วยหนุนรายได้ของโรงพยาบาลเอกชน ซึ่งการขยายฐานลูกค้ากลุ่มนี้ต้องมีการวางกลยุทธ์ และสร้างความร่วมมือกับบริษัทประกันชีวิต เพื่อออกแบบกรมธรรม์และเพิ่มสิทธิและประโยชน์ในการใช้บริการที่โรงพยาบาลเอกชนนั้น ๆ [4]

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ ที่นำมาใช้ในการรวบรวมข้อมูลคำถามคำตอบทางการแพทย์ เป็นการรวบรวมฐานข้อมูลสารสนเทศองค์ความรู้ทางการแพทย์ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในการทำงานที่สามารถลดความซ้ำซ้อนจากข้อคำถาม และสามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างถูกต้องรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ด้วยวิธีการพัฒนาระบบเว็บไซต์ฐานข้อมูล [5] และนำมาทดลองใช้เพื่อให้ทราบถึงความต้องการข้อมูลจากการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์

ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิตเพื่อใช้สำหรับสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อคำถามเกี่ยวกับโรคและคำตอบด้านการรักษาสุขภาพจากโรคต่าง ๆ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดี ตัวแทนได้รับข้อมูลทางการแพทย์ มีความเข้าใจในความรู้ทางการแพทย์อย่างถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล วัดได้จากการประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยี จากผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านความง่ายในการใช้งาน ด้านการรับรู้ประโยชน์ที่มีต่อระบบสารสนเทศ ด้วยแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) [6]

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

1.2 เพื่อศึกษาผลการยอมรับเทคโนโลยีหลังจากการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความต้องการของระบบสารสนเทศ

ความต้องการหลัก (Function Requirement) เป็นความต้องการที่เป็นหน้าที่หลัก ซึ่งทำหน้าที่ใด ๆ ตามที่กำหนดไว้ในส่วนการทำงานหรือบริการที่ซอฟต์แวร์นั้นควรมี การกำหนดความต้องการของระบบที่ดีจะต้องมีคุณสมบัติที่สำคัญ 2 ประการ คือ จะต้องครบถ้วนตามที่ผู้ใช้ต้องการ (Complete) และมีความสอดคล้องกัน (Consistency)

ความต้องการรอง (Non-Function Requirement) เป็นความต้องการที่ไม่ใช่ความต้องการหลัก แต่เป็นการทำงานที่ผู้ใช้ไม่ได้เข้ามาใช้โดยตรง โดยระบบจะต้องมีคุณภาพด้านใดบ้าง และในแต่ละความต้องการมีคุณภาพด้านใดบ้าง เพราะถือเป็นความต้องการที่ชี้วัดด้านคุณภาพของระบบ ได้แก่ ความพร้อมในการให้บริการ (Availability) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ง่ายในการใช้งาน (Usability) ความสามารถในการทดสอบ (Testability) ประสิทธิภาพของระบบ (Performance) เป็นต้น

Kruchten, P. [7] การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ 4+1 ที่แบ่งมุมมองตามกระบวนการด้วยหลักเชิงวัตถุโดยใช้ไดอะแกรมที่เป็นส่วนประกอบของภาษายูเอ็มแอล (UML) มาช่วยในการออกแบบมุมมองต่าง ๆ ได้แก่ มุมมองยูสเคส (Use case View) มุมมองตรรกะ (Logical View) มุมมองกระบวนการ (Process View) มุมมองการพัฒนา (Implement View) และ มุมมองกระบวนการ (Deployment View)

ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์ [8] ได้กล่าวถึงลักษณะของสารสนเทศที่ดีไว้ว่า คุณค่าของสารสนเทศของแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ในที่นี้ได้กำหนดลักษณะสารสนเทศที่ดีไว้เป็น 4 มิติ คือ มิติด้านเวลา (Time) มิติด้านเนื้อหา (Content) มิติด้านรูปแบบ (Format) มิติด้านกระบวนการ (Process)

2.2 การยอมรับเทคโนโลยี

Davis, F.D. [9] TAM ถูกพัฒนามาจากทฤษฎีด้านจิตวิทยาสังคมซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผลเป็นแบบจำลองที่อธิบายว่าผู้ใช้มีการยอมรับและใช้เทคโนโลยีอย่างไร เมื่อผู้ใช้ได้รับการแนะนำซอฟต์แวร์ใหม่ ๆ ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ประกอบด้วย

1) การรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness) หมายถึง ระดับความเชื่อของบุคคลต่อการใช้เทคโนโลยีนั้น ๆ ว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้งาน

2) การรับรู้ความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) หมายถึงระดับความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีโดยไม่ต้องใช้ความพยายาม

2.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

António, C. et al. [10] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับการจัดการการนัดหมายในสถานพยาบาล พบว่าระบบสารสนเทศสามารถช่วยให้การทำงานด้านการนัดหมายแพทย์เกิดความสะดวกต่อการใช้งานทำให้เกิดความเร็วในการนัดหมายของคนไข้ได้เป็นอย่างดี

Kaman, F. and Yi, Z. [11] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศบนโทรศัพท์มือถือ พบว่าระบบสารสนเทศสามารถทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงข้อมูลทางการแพทย์ได้ตลอดเวลา สามารถทำให้ผู้ป่วยมีความเข้าใจในการทานยาได้ตรงตามเวลา จนนำไปสู่การลดอัตราการเข้ามาใช้บริการในโรงพยาบาลได้มากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต พัฒนาขึ้นด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) และประยุกต์ใช้กับระบบฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL)

1.2 แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยผู้ใช้งานระบบระบบสื่อสารทางการแพทย์ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีความเชื่อมั่น 0.949 แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ด้านความง่ายในการใช้งาน และด้านการรับรู้ประโยชน์ ในแต่ละด้านมีข้อคำถามย่อยด้านละจำนวน 5 ข้อ

1.3 แบบสังเกตการมีส่วนร่วม เป็นแบบบันทึกขั้นตอนการทำงานระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกัน ตามขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตอนการส่งคำถามทางการแพทย์จากตัวแทนบริษัทประกัน 2) ขั้นตอนการแสดงความคิดเห็นจากแพทย์และผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ 3) ขั้นตอนการสื่อสารข้อมูลกลับไปยังตัวแทนบริษัทประกัน

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต คัดเลือกโดยวิธีเจาะจงโดยผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ เป็นผู้มีความรู้การศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และเป็นผู้มีประสบการณ์เป็นระยะเวลา 3 ปี จำนวน 5 คน

2.2 ผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต เป็นบุคลากรทางการแพทย์และเจ้าหน้าที่แผนกประกันชีวิตของโรงพยาบาล จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยวิธีเจาะจงกลุ่มผู้ใช้งานทั้งหมดที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสื่อสารกับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีการประเมินความต้องการของระบบสารสนเทศประกอบขั้นตอนดังนี้

3.1 การสังเกตแบบมีส่วนร่วมกับการทำงานด้านการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต เป็นการสังเกตแบบมีโครงสร้าง เพื่อศึกษาข้อมูลความต้องการในด้านต่าง ๆ ของระบบสารสนเทศ

3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศ ด้วยวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบลำดับขั้น ตามผลการวิเคราะห์ตามความต้องการหลักและความต้องการรองของระบบสารสนเทศที่ได้จากแบบสังเกตการแบบมีส่วนร่วมในการทำงานด้านการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

3.3 พัฒนาระบบระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

3.4 ประเมินระบบระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบสารสนเทศก่อนนำไปพัฒนาระบบสารสนเทศ

3.5 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีหลังจากการใช้งานระบบสารสนเทศโดยผู้ใช้งาน

3.6 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าสถิติ โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [6] 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

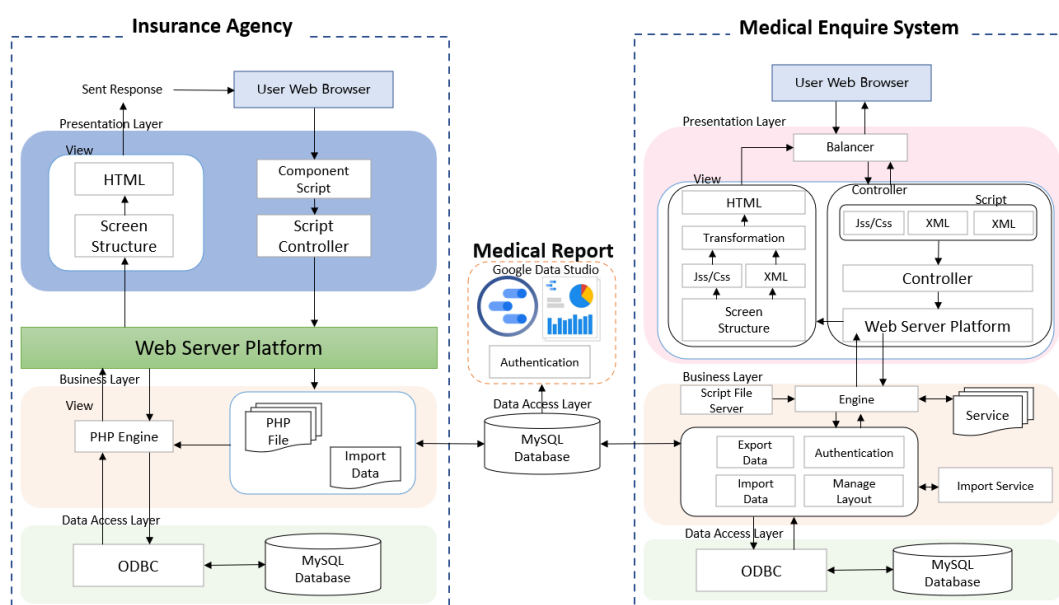
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

1.1 ผลการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศ

ผลการศึกษาแนวคิดสถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศเพื่อต้องการรับรู้ถึงความต้องการของระบบสารสนเทศ โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในการทำงานสำหรับการสื่อสารระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต โดยการประยุกต์ใช้สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศ โคลเอนต์- เซิร์ฟเวอร์แบบมัลติเทียร์ ที่มีโครงสร้างการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์การทำงานของระบบสารสนเทศแบ่งการทำงานเป็นระบบย่อย 3 ระบบ ได้แก่

- 1) ระบบบันทึกข้อมูลตัวแทนบริษัทประกันชีวิต (Insurance Agent)
- 2) ระบบจัดการคำถามและคำตอบทางการแพทย์ (Medical Enquire System)
- 3) ระบบรายงานผลข้อมูลสื่อสารทางการแพทย์ (Medical Report)



ภาพที่ 1 สถาปัตยกรรมระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์

1.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต เป็นการประยุกต์ทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อใช้สำหรับการจัดการรายชื่อบุคคลและจัดการคำถามคำตอบเพื่อใช้ในการสื่อสารทางการแพทย์ แบ่งออกเป็น 3 ระบบย่อยดังนี้

1) ระบบบันทึกข้อมูลตัวแทนบริษัทประกันชีวิต (Insurance Agent) ทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลรายละเอียดของตัวแทนบริษัทประกันชีวิตมีการแสดงผลในส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) ประกอบด้วยระดับชั้นต่าง ๆ ได้แก่ ชั้น Business Layer เป็นการกำหนดรูปแบบขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศ เช่น การตรวจสอบสิทธิ์การใช้งาน การบันทึกข้อมูลตัวแทนประกันชีวิต และการแก้ไขข้อมูลสมาชิก ชั้น Data Access Layer เป็นการเข้าถึงและการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 3

2) ระบบจัดการคำถามและคำตอบทางการแพทย์ (Medical Enquire System) ทำหน้าที่ในการบันทึกข้อมูลคำถามและคำตอบสำหรับการสื่อสารระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิตเรียงลำดับตามข้อมูลคำถามจากตัวแทนบริษัทประกันชีวิต ประกอบด้วยระดับชั้นต่าง ๆ ได้แก่ Presentation Layer เป็นชั้นประมวลคำสั่งและแสดงผลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ชั้น Business Layer ทำหน้าที่กำหนดขั้นตอนการบันทึกข้อมูลระหว่างคำถามและคำตอบจากผู้ใช้งาน เพื่อนำไปสู่การแสดงผลและจัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลในชั้น Data Access Layer ที่เป็นการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการสื่อสารระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต ดังแสดงไว้ในภาพที่ 4

3) ระบบรายงานผลข้อมูลสื่อสารทางการแพทย์ (Medical Report) ทำหน้าที่ที่รายงานผลข้อมูลคำถามและคำตอบสำหรับการสื่อสารระหว่างของบุคลากรทางการแพทย์ เป็นการเชื่อมต่อไปยังซอฟต์แวร์ภายนอกด้วย Google Data Studio [13] โดยมีการเชื่อมต่อผ่านฐานข้อมูลในชั้น Data Access Layer ดังแสดงไว้ในภาพที่ 5



ภาพที่ 2 แสดงหน้าจอในการเข้าสู่ระบบสื่อสารทางการแพทย์

Medical Communication for Representatives

Medical communications are designed to stimulate awareness, discussion and procurement of new medical devices, drugs and treatments. Aimed at healthcare

Agency	Medical Center	Q&A	Report		
ลำดับ	ชื่อหน่วยงาน	เลขที่ใบอนุญาต	ประเภทใบอนุญาต	วันเริ่มใบอนุญาต	วันหมดอายุใบอนุญาต
1	ศูนย์ กนกนาค หนองบัวลำภู	ตัวแทนประกันชีวิต	5501047400	12/06/2012	11/06/2025
2	ศูนย์ กรวิภา สกลนคร	ตัวแทนประกันชีวิต	6401058811	27/12/2021	26/12/2023
3	ศูนย์ กรองฝาย โคราช	ตัวแทนประกันชีวิต	5501057754	11/07/2012	10/07/2025
4	ศูนย์ กฤตพร จังหวัดบุรีรัมย์	ตัวแทนประกันชีวิต	6101060777	26/11/2018	25/11/2026
5	ศูนย์ กฤติมา ประจวบคีรีขันธ์	ตัวแทนประกันชีวิต	6401058877	29/12/2021	28/12/2023
6	ศูนย์ กสิยา จันทบุรี	ตัวแทนประกันชีวิต	5601060885	21/01/2013	20/01/2026
7	ศูนย์ กสิยา จันทบุรี	ตัวแทนประกันชีวิต	6301060885	30/12/2020	29/12/2022
8	ศูนย์ ก้านทอง สระบุรี	ตัวแทนประกันชีวิต	5601060885	03/03/2016	02/03/2024
9	ศูนย์ กิตติภาพ จังหวัดนนทบุรี	ตัวแทนประกันชีวิต	6301060885	23/11/2020	22/11/2022
10	ศูนย์ กุลดิษฐ์ ชลบุรี	ตัวแทนประกันชีวิต	6301077440	24/12/2020	23/12/2022
11	ศูนย์ เกษสุตา ภูเก็ต	ตัวแทนประกันชีวิต	6201060885	28/02/2019	27/02/2027
12	ศูนย์ จริยาพร อำนาจเจริญ	ตัวแทนประกันชีวิต	5601060885	03/02/2015	02/02/2023
13	ศูนย์ อินทรีศรี นครราชสีมา	ตัวแทนประกันชีวิต	630105463	12/03/2020	11/03/2023
14	ศูนย์ รัตนวิมลบุรีรัมย์	ตัวแทนประกันชีวิต	6301060885	24/03/2020	23/03/2023

ภาพที่ 3 การแสดงระบบข้อมูลตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

Medical Communication for Representatives

Medical communications are designed to stimulate awareness, discussion and procurement of new medical devices, drugs and treatments. Aimed at healthcare

Agency

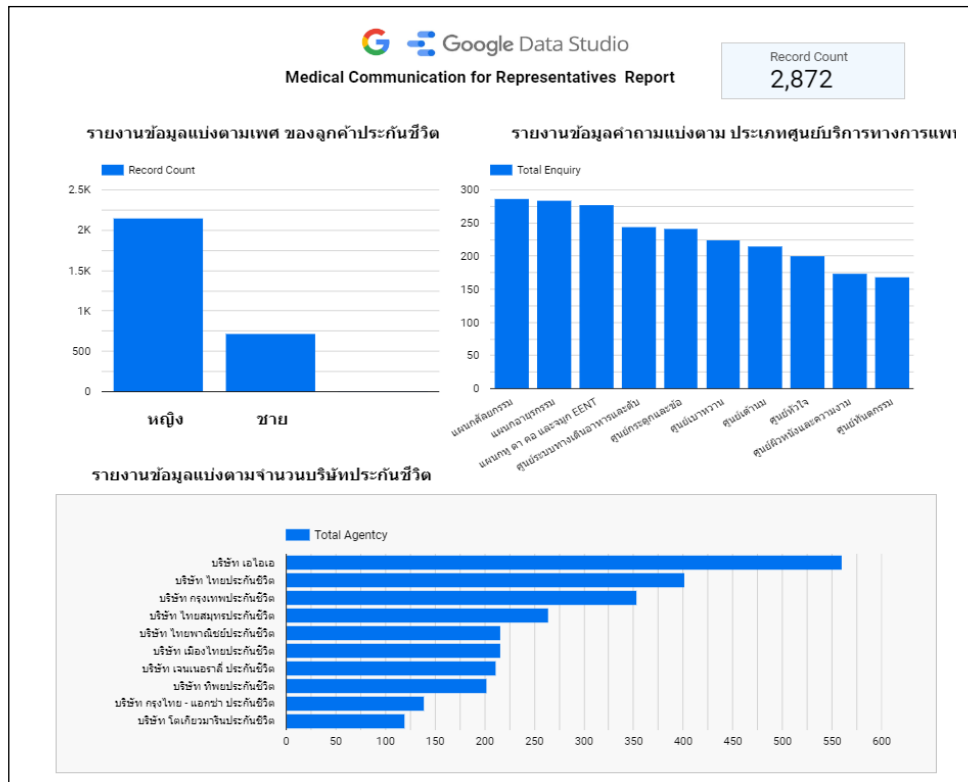
Medical Center

Q&A

Report

No	Keyword	Topic	Status	del
1	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ใหม่ (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
2	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
3	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
4	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
5	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
6	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
7	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
8	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
9	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
10	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
11	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
12	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
13	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ
14	แจ้งงมมตล	แจ้งงมมตลขออนุญาตขึ้นทะเบียน (สงวนสิทธิ์)	ส่งแล้ว	ลบ

ภาพที่ 4 การแสดงระบบจัดการคำถามและคำตอบทางการแพทย์



ภาพที่ 5 การแสดงรายงานผลข้อมูลสื่อสารทางการแพทย์ (Medical Report)

1.3 ผลการประเมินระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

ผู้พัฒนาได้นำระบบสารสนเทศไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 คน ประเมินความเหมาะสม โดยผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระบบสารสนเทศจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. สถาปัตยกรรมมีความครอบคลุมกระบวนการสื่อสาร	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. สถาปัตยกรรมมีการขั้นตอนสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานได้ง่าย	4.70	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
3. สถาปัตยกรรมสามารถทำให้การตอบคำถามได้รวดเร็วยิ่งขึ้น	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. สถาปัตยกรรมแสดงผลรายการคำถามได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	4.30	0.57	เหมาะสมมาก
5. ลำดับชั้นการทำงานของระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
โดยรวม	4.80	0.23	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญระบบสารสนเทศมีความคิดเห็นต่อการออกแบบระบบสารสนเทศที่เหมาะสมมากที่สุด โดยส่วนใหญ่มีมติเห็นที่เห็นเหมาะสมต่อความครอบคลุมของกระบวนการสื่อสารสามารถทำให้การตอบคำถามได้รวดเร็วยิ่งขึ้น และการทำงานของระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยที่ 5.00

2. ผลการยอมรับเทคโนโลยีหลังจากการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันชีวิต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้งานโดยบุคลากรทางการแพทย์และตัวแทนบริษัทประกันที่มีต่อระบบสารสนเทศ จำนวน 10 คน จากนั้นนำผลการสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยผู้ใช้งานระบบสื่อสารทางการแพทย์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use)			
1. ระบบสามารถเข้าใช้งานผ่านเว็บไซต์ได้ง่าย	3.20	0.91	ยอมรับปานกลาง
2. ระบบทำให้บันทึกคำถามทางการแพทย์ได้ง่าย	3.60	1.17	ยอมรับมาก
3. ระบบมีขั้นตอนการตอบคำถามที่ง่าย	4.10	0.99	ยอมรับมาก
4. ระบบทำให้การสื่อสารข้อมูลไปยังผู้รับสารได้ง่าย	4.10	1.19	ยอมรับมาก
5. ระบบทำให้ผู้ใช้งานระบบทำงานได้ง่ายขึ้น	4.20	1.22	ยอมรับมาก
รวม	3.80	0.47	ยอมรับมาก
ด้านการรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness)			
1. ระบบทำให้ตอบคำถามได้มากขึ้น	4.00	1.24	ยอมรับมาก
2. ระบบทำให้ตอบคำถามได้อย่างรวดเร็ว	4.50	0.97	ยอมรับมาก
3. ระบบแสดงผลรายการข้อมูลคำถามได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	4.10	1.19	ยอมรับมาก
4. ระบบสามารถเพิ่มจำนวนช่องทางในการตอบคำถามได้มากขึ้น	4.60	0.96	ยอมรับมากที่สุด
5. ระบบมีส่วนช่วยเหลือการสื่อสารได้สะดวกมากขึ้น	4.40	1.07	ยอมรับมาก
รวม	4.30	0.56	ยอมรับมาก

จากตาราง 2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ มีการยอมรับต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับการยอมรับมาก เมื่อพิจารณาารายด้าน พบว่า ด้านที่มีการยอมรับมาก คือ ด้านการรับรู้มีค่าเฉลี่ย 4.30 รองลงมาคือด้านความง่ายในการใช้งานมีการยอมรับอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.80

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการดำเนินงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการจัดการที่นำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้เพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิตพบว่า ระบบสารสนเทศสามารถเข้าใช้งานได้ง่ายและมีความสะดวกพร้อมใช้ตลอดเวลาสามารถเข้าใช้งานด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลรายชื่อตัวแทนและปัญหาถามตอบทางการแพทย์ ในช่วงเดือน มกราคม 2565 ถึงเดือน ตุลาคม 2565 มีจำนวนรายชื่อตัวแทนจำนวน 258 รายชื่อ และมีจำนวนคำถามทางการแพทย์ 2,872 คำถาม และเมื่อเปรียบเทียบกับในช่วงเวลาเดียวกันกับปี พ.ศ. 2564 มีจำนวนคำถาม 1,982 คำถาม จึงพบว่าคำถามในปี 2565 มีคำถามเพิ่มขึ้น 31% โดยส่วนใหญ่เป็นคำถามทางการแพทย์เกี่ยวกับเพศหญิง จำนวน 2,150 คำถาม และเป็นคำถามเกี่ยวกับเพศชาย จำนวน 722 คำถาม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Kotler, P. T [12] เกี่ยวกับการสื่อสารเป็นกระบวนการ ระหว่างคนอย่างน้อยสองคนที่เริ่มต้นเมื่อคนหนึ่งต้องการที่จะสื่อสารกับผู้อื่น การสื่อสารสามารถส่งความคิดและอารมณ์ เพื่อสื่อสารข้อมูลก่อนการตัดสินใจก่อนเข้ามาใช้บริการ ผลจากการใช้งานระบบสื่อสารทางการแพทย์ และยังสอดคล้องกับการวิจัยของ António, C. et al. [10] ที่พบว่าระบบสารสนเทศสามารถช่วยให้การทำงานด้านการสื่อสารนัดหมายแพทย์เกิดความสะดวกต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

2. ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยผู้ใช้งานระบบระบบสื่อสารทางการแพทย์ แสดงให้เห็นถึงความรู้สึกหลังจากการใช้งาน ด้านความง่ายในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 3.8 ผลการยอมรับอยู่ในระดับมาก และด้านการรับรู้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 4.3 ผลการยอมรับอยู่ในระดับมาก นำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยีของระบบสื่อสารทางการแพทย์ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยการยอมรับเทคโนโลยีของเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า พิรภพ จันทรแสนต่อ [13] พบว่าการยอมรับเทคโนโลยีของเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากในด้านการรับรู้ถึงประโยชน์มีความคิดเห็น ต่อเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ให้บริการสั่งซื้อสินค้าได้สะดวกทุกที่ ทุกเวลา ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และยังสอดคล้องกับการวิจัยของ Kaman, F. and Yi, Z. [11] พบว่าระบบสารสนเทศสามารถทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงข้อมูลทางการแพทย์ได้ตลอดเวลา และจากการสื่อสารระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต ทำให้เกิดการรับรู้ข้อมูลทางการแพทย์โดยตรงจากผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นต่อโรงพยาบาล สอดคล้องกับแนวคิดของ Kotler, P. T. [14] ได้อธิบายถึงการเกิดพฤติกรรมของผู้บริโภคโดยอาศัย Stimulus-Response Model (S-R Theory) ในรูปแบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภค (A Model of Consumer Behavior) ซึ่งเป็นแบบจำลองพฤติกรรมผู้บริโภคจะแสดงให้เห็นถึงเหตุจูงใจและความเชื่อมั่นที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's Characteristic)

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการสื่อสารทางการแพทย์ระหว่างบุคลากรทางการแพทย์กับตัวแทนบริษัทประกันชีวิต สามารถทำให้เกิดการสื่อสารที่ง่ายขึ้น ทำให้การบริการของโรงพยาบาลมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดี ทำให้เกิดการรับรู้ประโยชน์ ดังนั้นหากโรงพยาบาลมีการวางแผนนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการฝึกอบรมและการเพิ่มความรู้ต่อการจัดการความรู้ทางการแพทย์ของบุคลากรทางการแพทย์ให้มากยิ่งขึ้น จะส่งผลให้การนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในการจัดการกระบวนการสื่อสารของโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยในครั้งต่อไปควรเป็นการปรับปรุงและพัฒนาด้านระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจการคัดเลือกรูปแบบการแพทย์ ด้วยการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่ช่วยในตัดสินใจเลือกรูปแบบการแพทย์โดยพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายที่มีผลต่อจำนวนการค้นหาคำข้อมูล ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดเตรียมระบบสนับสนุนการตัดสินใจให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ที่สามารถรวบรวมกลุ่มคำถามทางการแพทย์ที่สำคัญต่อการเข้าถึงผ่านทางเว็บไซต์สาธารณะ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองส่งเสริมศักยภาพผู้สูงอายุ. (2565). *สังคมผู้สูงอายุในปัจจุบันและเศรษฐกิจในประเทศไทย*. กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. จาก. <https://www.dop.go.th/th/known/15/926>
- [2] สมาคมประกันชีวิตไทย. (2565). *รายงานสถิติธุรกิจประกันชีวิต*. จาก. https://www.tlaa.org/page_statistics_new.php.
- [3] สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. (2565). จาก <https://www.1213.or.th/th/others/insurances/Pages/lifeinsurance.aspx>.
- [4] ศูนย์วิจัยธนาคารกรุงไทย. (2565). *รายได้ รพ. เอกชนปี 65 โตต่อเนื่องตอบรับเปิดประเทศ ส่งสัญญาณปี 66 บวกต่อ*.
- [5] Hugh E. W. and David, L. (2002). *Web Database Applications with PHP & MySQL*. O'Reilly Media, Inc. United States of America.
- [6] วุฒิ สุขเจริญ. (2562). *วิจัยการตลาด* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. จาก <https://www.ryt9.com/s/iq01/3352266>.
- [7] Kruchten, P. (1995). Architectural Blueprints The “4+1” View Model of Software Architecture Paper. *Software Engineering Journal*. IEEE Software. 12(6), 45-50.
- [8] ทิพวรรณ หล่อสุวรรณรัตน์. (2547). *ทฤษฎีองค์การสมัยใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: แชนพอร์ พรินต์.
- [9] Davis, F. D. (1993). User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts. *International Journal of Man-Machine Studies*, 38, 475-487.

- [10] António, C. et al. (2021). Development of FHIR based web applications for appointment management in healthcare. *Procedia Computer Science Journal*. The 2nd International Workshop on Hospital 4.0 (Hospital), March 23 - 26, 2021, Warsaw, Poland.
- [11] Kaman, F. and Yi, Z. (2022). Mobile health technology: a novel tool in chronic disease management. *Intelligent Medicine Journal*. 2(1), 41-47.
- [12] Kotler, P. T. and Armstrong, G. (2013). *Principles of Marketing* (15th ed.). Upper Saddle, N.J.: Pearson.
- [13] พิรภพ จันทรแสนตอ บัณฑิต บุชบา อนุรักษ์ อาทิตย์กวิน และอารยา อริยา. (2563). การยอมรับเทคโนโลยีของเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า กรณีศึกษาเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิสาหกิจชุมชน กลุ่มน้ำพริกเผาผลไม้ ตามฤดูกาล บ้านเวียงสวรรค์ ตำบลแม่เมาะ อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง. วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 6(2), 82-94.
- [14] Kotler, P. T. (1965). Behavioral models for analyzing buyers. *Journal of marketing*, 29(4), From <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002224296502900408>

การพยากรณ์โรคเบาหวานด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

Predicting Diabetes Mellitus by Using Data Mining Techniques

กฤตกนก ศรีพิมพ์สอ^{1*} และ กิตติพล วิแสง²

Kitkanog Sripimsor^{1*} and Kittipol Wisaeng²

สาขาวิชาบริหารธุรกิจและนวัตกรรมดิจิทัล คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม^{1,2}

Business Administration and Digital Innovation Mahasarakham Business School Mahasarakham University

E-Mail : 62010982001@msu.ac.th^{1*}, kittipol.w@acc.msu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล และ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน เพื่อสร้างแบบจำลองในการพยากรณ์ผู้ป่วยและนำค่าวัดประสิทธิภาพของการจำแนกประเภทข้อมูลมาเปรียบเทียบโดยค่าความถูกต้อง (Accuracy) ที่ให้ค่ามากที่สุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการคัดกรองโรคเบาหวาน จำนวน 300 รายการ และกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน จำนวน 100 รายการ รวมทั้งสิ้น 400 รายการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรม Waikato Environment for Knowledge Analysis โดยใช้เทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น เทคนิคนาอิว เบย์ เทคนิคโลจิสติก เทคนิคแรนดอมฟอเรส และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าความระลึก ค่าความถ่วงดุล และเส้นกราฟ

ผลการวิจัยพบว่าเทคนิคแรนดอมฟอเรส (Random Forest) ให้ค่าความถูกต้องในการทำนายผลเป็นโรคเบาหวานมากที่สุดอยู่ที่ 99.75% มีค่าความแม่นยำ (Precision) ที่ 98.50% ค่าความครบถ้วน (Recall) ได้ 98.50% ค่าวัดประสิทธิภาพโดยรวม (F-Measure) ได้ 98.50% และค่าเส้นกราฟ (ROC) ได้ 95.20% สามารถนำผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : โรคเบาหวาน, การทำเหมืองข้อมูล, การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด, ผู้สูงอายุ, ความแม่นยำ

ABSTRACT

This research aims to 1) develop a model for diabetic patient prognosis using data mining techniques and 2) compare the performance of the most suitable model for diabetic patient prognosis to create a prognostic model. Furthermore, compare the performance measures of data classification by the Accuracy (Accuracy) that gives the highest value. The sample used in this study was 300 items of patients who received screening for diabetes and 100 items of patients with diabetes, totaling 400 items. The research tools were questionnaires, and data were analyzed through the Waikato Environment for Knowledge Analysis program using multilayer perceptron, Naive Bay, logistics techniques Random Forest Technique, and decision tree technique. The research instruments tools include accuracy, precision, recall, F-measure, and ROC curve.

The results showed that the Random Forest technique gave the highest accuracy in predicting the outcome of diabetes at 99.75% with a precision of 98.50%. The Recall was 98.50%. The overall efficiency measurement (F-Measure) was 98.50%, and the curve value (ROC) was 95.20%. The results of this research could be applied in treating diabetic patients in the future.

Keywords : Diabetes, Data Mining, Blood Sugar Control, Elderly, Accuracy

บทนำ

เบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขของโลก มีการประเมินว่ามีผู้ป่วยเบาหวานรวม 425 ล้านรายทั่วโลก แบ่งเป็นกลุ่มผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 98 ล้านราย และช่วงอายุ 20-64 ปี จำนวน 327 ล้านราย และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2588 จะมีผู้ป่วยเบาหวานจำนวน 629 ล้านรายทั่วโลก โดยแบ่งเป็นผู้สูงอายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 191 ล้านราย หรือมีอัตราการเพิ่มอยู่ที่ร้อยละ 94.8 และในช่วงอายุ 20-64 ปี จำนวน 438 ล้านราย หรือมีอัตราการเพิ่มอยู่ที่ร้อยละ 33.9 [1]

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่เกิดจากความผิดปกติของร่างกายที่มีการผลิตฮอร์โมนอินซูลินไม่เพียงพอ ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง ผู้ป่วยเบาหวานมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้จะทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของระบบหัวใจและหลอดเลือด ส่งผลต่อการเสียชีวิตและทุพพลภาพ เกิดภาระค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น [2]

สาเหตุที่แท้จริงของโรคที่เกิดขึ้นยังไม่ทราบแน่ชัด แต่จากการศึกษามีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวของทั้งสาเหตุจากพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมสุขภาพ สำหรับด้านพฤติกรรมสุขภาพ พบว่าสาเหตุสำคัญมาจากพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นการลดพฤติกรรมเสี่ยงและปรับพฤติกรรมในด้านการออกกำลังกาย การรับประทานอาหาร นอกจากจะช่วยป้องกันการเกิดโรคเบาหวานแล้ว ยังช่วยให้ลดภาระค่าใช้จ่าย ลดความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยที่เป็นโรคอย่างยาวนาน และส่งเสริมการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย [3]

จากสถานการณ์โรคเบาหวานในจังหวัดมหาสารคาม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 - 2561 มีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มมากขึ้น จากปี 2554 มีจำนวนในผู้ป่วยเบาหวาน 9,409 คน เมื่อเวลาผ่านไป 5 ปี พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 13,431 คน ในปี พ.ศ. 2558 [4] สำหรับอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีจำนวน 183 หมู่บ้าน 28,888 ครัวเรือน มีจำนวนประชากร 86,654 คน ปี พ.ศ. 2560 - 2563 อัตราป่วยด้วยโรคเบาหวาน 1,033.9, 2,141.8, 3,548.5, และ 3,751.7 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ พบอัตราความชุกของโรคเบาหวานในประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ร้อยละ 4.90, 4.96, 5.44 และ 7.30 ตามลำดับ ซึ่งจะพบว่ามีผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความรู้เรื่องโรคเบาหวานมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการจัดการตนเองและสามารถทำนายพฤติกรรมการจัดการตนเองได้ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด การได้รับการสนับสนุนจากบุคคลใกล้ชิด แพทย์ พยาบาล และทีมสุขภาพในกลุ่มผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติตัวของผู้ป่วยเบาหวาน [5] ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงผู้ป่วยเบาหวานจากกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม เนื่องจากการตรวจสอบเกณฑ์สถิติผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่จากกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน มีเกณฑ์ที่เกินมาตรฐาน [6]

ด้วยสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจในการพยากรณ์โรคเบาหวานด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลของผู้มาตรวจร่างกายในโรงพยาบาลกันทรวิชัย ซึ่งการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการพยากรณ์การเป็นโรคเบาหวานขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา นับถือศาสนา สถานภาพ ดัชนีมวลกาย ความยาวเส้นรอบเอว ประวัติเป็นความดันเลือดสูง ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการสูบบุหรี่ ครอบครัวหรือญาติสนิทมีประวัติการเป็นเบาหวาน ส่วนสูง น้ำหนัก การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานยา ฯลฯ โดยผู้วิจัยสนใจศึกษาการพยากรณ์โรคเบาหวานด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล ของผู้มาตรวจร่างกายที่โรงพยาบาล 5 วิธี คือ วิธีเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น วิธีนาอิว เบย์ วิธีโลจิสติก วิธีแรนดอมฟอเรท และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อหาวิธีที่มีประสิทธิภาพในการทำนายผลการเป็นโรคเบาหวานที่เหมาะสมต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล
- 1.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus) โรคเบาหวาน (Diabetes Mellitus : DM) คือภาวะที่ร่างกายมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่าปกติ (Hyperglycemia) ซึ่งเป็นผลมาจากความผิดปกติทางเมตาบอลิซึม เนื่องจากการขาดฮอร์โมนอินซูลินหรือร่างกายไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนอินซูลิน ซึ่งฮอร์โมนอินซูลินเป็นฮอร์โมนสำคัญของร่างกายสร้างและหลังจากเบต้าเซลล์ของตับอ่อน และมีหน้าที่ในการพาน้ำตาลกลูโคสเข้าสู่เนื้อเยื่อต่าง ๆ ของร่างกาย เพื่อเผาผลาญพลังงานในการดำเนินชีวิต ถ้าขาดฮอร์โมนอินซูลินหรือการออกฤทธิ์ของฮอร์โมนอินซูลินบกพร่อง [7]

2.2 เทคนิคเหมืองข้อมูล เทคนิคเหมืองข้อมูลในปัจจุบันมีหลายรูปแบบ ทั้งเทคนิคแบบผู้สอน (Supervised Learning) แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) แบบการเรียนรู้เกิดมาจากการปฏิสัมพันธ์ (Reinforcement Learning) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล เพื่อการจำแนกกลุ่มของข้อมูล ได้แก่ วิธีเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น วิธีนาอิวเบย์ วิธีโลจิสติกส์ วิธีแรนดอมฟอเรส และวิธีต้นไม้ตัดสินใจ เนื่องจากเทคนิคดังกล่าวเป็นเทคนิคที่นิยม และเหมาะกับการจำแนกข้อมูล ที่เป็นหมวดหมู่ข้อมูลต่าง ๆ โดยการเรียนรู้แบบมีผู้สอนจะแตกต่างกับการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนที่จะไม่ทราบถึงหมวดหมู่ของข้อมูล ตัวอย่างเช่น ในการวิเคราะห์ข้อมูลโรคเบาหวานที่ไม่มีข้อมูลที่บ่งบอกว่าเป็นโรคเบาหวาน ก็จะนำข้อมูลปัจจัยไปวิเคราะห์หาความเสี่ยงว่าเป็นโรคเบาหวานหรือไม่ และข้อมูลที่ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมนั้น มีหมวดหมู่ของข้อมูลที่บ่งบอกว่าเป็นโรคเบาหวานอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้เทคนิควิธี ดังกล่าวข้างต้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) เทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (Multi-layer Perceptron) โครงข่ายประสาทเทียมเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้นเป็นโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Feed Forward ซึ่งเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อย่างแพร่หลายและได้รับความสนใจนำมาศึกษาวิจัยอย่างมากในหลากหลายสาขาวิชา พัฒนาขึ้นเพื่อจำลองการทำงานของโครงข่ายประสาทในสมองมนุษย์ ซึ่งจะจับคู่ระหว่างชุดข้อมูลนำเข้าและชุดของผลลัพธ์ที่เหมาะสม เทคนิคนี้ประกอบด้วย โหนดหลายชั้นในกราฟกำกับโดยแต่ละชั้นจะเชื่อมต่อกับโหนดหนึ่งต่อไปอีกโหนด [8] แม้ว่าโครงสร้างโครงข่ายประสาทเทียมที่ซับซ้อนสามารถมีชั้นซ่อนมากกว่า 1 ชั้น แต่ในทางปฏิบัตินั้นการกำหนดชั้นซ่อน 1 ชั้นก็เพียงพอต่อการวิเคราะห์ข้อมูล [9]

2) เทคนิคนาอิวเบย์ (Naive bayes) นาอิวเบย์เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ใช้หลักของความน่าจะเป็นตามกฎทฤษฎีของนาอิวเบย์เข้ามาช่วยในการเรียนรู้เพื่อหาสมมติฐานหนึ่ง ๆ ร่วมกับข้อมูลการเรียนรู้แบบนาอิวเบย์อาศัยหลักการของการคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละ สมมติฐาน [10] ถูกลำบากใช้อย่างแพร่หลายในงานจำแนกหมวดหมู่เอกสาร มีประสิทธิภาพการจำแนกที่ดี ซึ่งอาศัยหลักความน่าจะเป็นในการทำนายผลลัพธ์ [11] เพื่อใช้ในการสร้างเงื่อนไขความน่าจะเป็นสำหรับแต่ละความสัมพันธ์เหมาะกับการเรียนรู้ของเซตตัวอย่างที่มีจำนวนมากและคุณสมบัติ (Attribute) ของตัวอย่างไม่ขึ้นต่อกัน [12]

3) เทคนิคโลจิสติกส์ (Logistic Regression) การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression) ใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม โดยตัวแปรตามมีเพียงสองค่า คือ 0 และ 1 หากตัวแปรอิสระมีค่าน้อย ค่าของตัวแปรตามจะมีค่าเท่ากับ 0 และหากค่าตัวแปรอิสระมีค่ามาก ค่าของตัวแปรตามจะมีค่าเท่ากับ 1 [13] ส่วนตัวแปรอิสระอาจจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ จะใช้ประมาณโอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ผลของการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับการปัจจัยที่สำคัญ [14] อาศัยหลักการความน่าจะเป็นของผลลัพธ์การทำนายว่าจะเกิดขึ้นหรือไม่โดยขึ้นอยู่กับการคุณสมบัติของ Logistic Regression [15]

4) เทคนิคแรนดอมฟอเรส (Random Forest) เทคนิคแรนดอมฟอเรส เป็นแบบจำลองอีกการทำนายที่ใช้พื้นฐานจากต้นไม้ตัดสินใจ [16] ซึ่งถูกสร้างจากการนำข้อมูลฝึกสอนไปสุ่มตัวอย่างข้อมูลและคุณลักษณะข้อมูลแล้วนำมาสร้างเป็นต้นไม้ตัดสินใจ [17] ถูกสร้างจากการนำข้อมูลไปสุ่มเลือกตัวอย่างแบบเลือกแล้วใส่กลับ แล้วนำมาสร้างเป็นต้นไม้ [18] ซึ่งจะเรียงลำดับผลลัพธ์ที่สูงที่สุดจะเป็นผลลัพธ์สุดท้ายในเทคนิคป่าสุ่มของเทคนิคการจำแนกประเภทใช้วิธีการทั้งมวล (Ensemble) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ชุดข้อมูลฝึกจะถูกป้อนเพื่อฝึกแบบต้นไม้

การตัดสินใจต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลชุดนี้ประกอบด้วยการสังเกตและคุณลักษณะที่จะถูกเลือกแบบสุ่มในระหว่าง การแยกโหนด ระบบป่าฝนอาศัยต้นไม้ตัดสินใจต่าง ๆ แผนผังการตัดสินใจ ทั้งหมดประกอบด้วยโหนดการตัดสินใจ โหนดปลายสุดและโหนดราก โหนดปลายสุดของแผนผังต้นไม้แต่ละต้นเป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่สร้างโดยแผนผังการตัดสินใจการเลือกผลลัพธ์สุดท้าย

5) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Trees) เทคนิคการสร้างแบบจำลองที่ใช้ช่วยในการตัดสินใจ โดย แบบจำลองจะอยู่ในรูปแบบโครงสร้างต้นไม้ [19] ต้นไม้ตัดสินใจเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาทางเลือกที่ ดีที่สุด โดยการนำเอาข้อมูลมาสร้างแบบจำลองการพยากรณ์ในรูปแบบโครงสร้างแบบต้นไม้ [20]

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นพรัตน์ นนทศิริ พิศณุ ชัยจิตวณิชกุล และกริช สมกันธา [21] ศึกษาเรื่อง “การจำแนกข้อมูลเพื่อ วินิจฉัยความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานโดยใช้เทคนิควิธีแบบร่วมกันตัดสินใจและวิธีเลือกคุณลักษณะเด่นไป ข้างหน้า” โดยใช้เทคนิค Decision Tree, Random Forest, NaïveBayes, Support Vector Machine และ K-Nearest Neighbor พบว่าวิธีร่วมกันตัดสินใจให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการใช้ เทคนิคแบบโมเดลเดี่ยว (Single Model)

เพชรรัตน์ ม่วงน้อย จักรพันธ์ พลาผล และภรณ์ยา ปาลวิสุทธิ [22] ศึกษาเรื่อง “ตัวแบบประเมิน ภาวะความเสี่ยงการเป็นโรคซึมเศร้าของนักศึกษาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล” โดยใช้เทคนิค Decision Tree พบว่า Random Tree มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีค่าความถูกต้อง 96.00%

นงเยาว์ ในอรุณ [23] ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการทำนาย ความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยใช้อัลกอริทึมเหมืองข้อมูล” โดยใช้เทคนิค Neural Network, Random Forest, NaïveBayes, K-Nearest Neighbors และ Decision Tree พบว่าแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม พร้อมการเลือกคุณสมบัติของแอตทริบิวต์เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุด

รุ่งโรจน์ บุญมา และนิเวศ จิระวิชิตชัย [24] ศึกษาเรื่อง “การจำแนกประเภทผู้ป่วยโรคเบาหวานโดย ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลและการเลือกคุณลักษณะจากความสัมพันธ์ของข้อมูล” โดยใช้เทคนิค Decision tree, Support Vector Machine, NaïveBayes และ K-Nearest Neighbors พบว่าซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชชีนมี ประสิทธิภาพการทำนายสูงสุด คิดเป็น 76.95

ตัวช่วย ดวงแก้ว และสายัญ สายยศ [25] ศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาการล่าช้า ตามช่วงอายุในเด็กปฐมวัยด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล” โดยใช้เทคนิค Decision Tree, K-Nearest Neighbors และ NaïveBayes พบว่าเทคนิค Decision Tree มีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุดในการทำนาย

ณัฐวดี หงษ์บุญมี และประภาสิริ ตรีพานิชกุล [26] ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ การจำแนกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดโรคไฮเปอร์ไทรอยด์ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล” โดย ใช้เทคนิค Bayes’ Theorem, Decision Tree และ K-fold cross validation พบว่าการจำแนกข้อมูลโดยใช้ โครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าประสิทธิภาพสูงสุดโดยมีค่าความ ถูกต้อง 82.97%

วนิดา พงษ์สงวน ทิพย์า ถินสูงเนิน และมาโนช ถินสูงเนิน [27] ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาแบบจำลอง ปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ” โดยใช้เทคนิค Back propagation, Neural Networks, Radial Basis Function Network และ NaïveBayes พบว่าแบบจำลองที่พัฒนาให้ประสิทธิภาพที่มี ค่าความแม่นยำตรง 76.14%

จารี ทองคำ วาทีนิ สุขมาก และกัมพศ สุขมาก [28] ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ เทคนิค Apriori และ FP-Growth ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก” โดยใช้เทคนิค พบว่าเทคนิค FP-Growth มีความสามารถในการสร้างกฎความสัมพันธ์ได้มากกว่า เทคนิค Apriori

ณัฐพล แสนคำ ธนากร ปุระรัมย์ และทิพวัลย์ แสนคำ [29] ศึกษาเรื่อง “ระบบสนับสนุนทาง การแพทย์สำหรับคัดกรองผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล” โดยใช้เทคนิค Decision tree และ Random Forest พบว่าเทคนิค Random Forest ประสิทธิภาพค่าความถูกต้องสูงที่สุดจากทุกตัวแบบ

เบญจศักดิ์ จงหมื่นไวย [30] ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบปัจจัยโรคประจำตัวผู้สูงอายุโดยใช้ อัลกอริทึมการจัดกลุ่ม J48 และ NaiveBayes กรณีศึกษาสาธารณสุขโพธิ์กลางนครราชสีมา” โดยใช้เทคนิค Decision Tree (J48) และ NaiveBayes พบว่าตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุในกลุ่มนี้คือ Decision Tree จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การเลือกตัวแบบที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องใช้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) จากแต่ละตัวแบบผ่านฐานข้อมูล สรุปผลได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้อง

Author	Data Set	Algorithm	Performance
Xu, He, และ Hu [36]	Data for 520 cases comes from the Sylhet Diabetes Hospital in Sylhet, Bangladesh	Dimensional convolutional neural network	97.02%
Sivaranjani, S Ananya, J Aravinth, และ R Karthika [35]	PIMA Indian diabetes dataset	Random Forest	83.00%
สายชล สันสมบูรณ์ทอง [27]	แบบสอบถาม	Artificial Neural Networks	95.94%
นพรัตน์ นนทศิริ, ราตรี มนต์ศิลา, และ กริช สมกันธา[15]	ข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วยโรคเบาหวานย้อนหลัง จำนวน 1,435 ชุดข้อมูล 16 คุณลักษณะ	Decision Tree	93.73%
ผลการวิจัยนี้	แบบสอบถาม	Random Forest	99.75%

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องที่ได้จากฐานข้อมูล พบว่าค่าความถูกต้องที่ได้จาก อัลกอริทึมแต่ละตัวบอกถึงประสิทธิภาพในการที่จะเลือกอัลกอริทึมนั้น เพื่อนำไปใช้ในการพยากรณ์ได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป จำนวนทั้งสิ้น 13 ข้อ และแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดโรคเบาหวาน จำนวนทั้งสิ้น 32 ข้อ

1.2 โปรแกรม Waikato Environment for Knowledge Analysis

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 เป็นประชากรผู้ที่เป็นเบาหวาน โดยมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน ผู้ป่วยที่เข้ารับ การคัดกรองโรคเบาหวาน โรงพยาบาลกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวนทั้งสิ้น 9,841 คน

2.2 เป็นผู้ป่วยที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานและผู้ป่วยที่เข้ารับการคัดกรองโรคเบาหวาน โรงพยาบาลกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 400 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการสุ่มตัวอย่างผู้ป่วยโรงพยาบาลกันทรวิชัย พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยที่ตอบแบบสอบถามออนไลน์ทั้งสิ้น 475 คน และผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาผ่านการวิเคราะห์และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลพบว่ามีข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนและสามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์โรคเบาหวานได้จริงจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบบสอบถาม ลักษณะของแบบสอบถามมีลักษณะที่เกี่ยวข้องกับ อายุ เพศ ค่าดัชนีมวลกายค่าความดันโลหิตสูง ประวัติเบาหวานในพ่อแม่ พี่น้อง เส้นรอบเอว การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา ในกลุ่มประชากรตัวอย่าง จำนวน 300 คน

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยประวัติผู้ป่วยที่มีลักษณะเกี่ยวข้องกับ อายุ เพศ ค่าดัชนีมวลกายค่าความดันโลหิตสูง และประวัติเบาหวานในพ่อแม่ พี่น้อง เส้นรอบเอว การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน จำนวน 100 คน

3.4 วัดประสิทธิภาพของเครื่องมือจากข้อมูลที่พบในแบบสอบถามเทียบกับข้อมูลที่แพทย์วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน

3.5 ผู้วิจัยดำเนินการเข้าเก็บข้อมูลในคลินิกเบาหวานโรงพยาบาลกันทรวิชัย โดยมีกระบวนการในการชี้แจงและขอความยินยอมในกลุ่มอาสาสมัครตามขั้นตอนของการทำวิจัยในคน จำนวนทั้งสิ้น 400 คน โดยใช้วิธีในการสุ่มแบบไม่ใส่กลับคืน

3.6 ระยะเวลาในการดำเนินการระหว่าง สิงหาคม 2563 - ธันวาคม 2564 ตามทะเบียนผู้ป่วยเบาหวานโรงพยาบาลกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

3.7 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับ พบว่ามีข้อมูลที่ไม่ถูกต้องครบถ้วนจำนวน 75 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ตัดข้อมูลส่วนนี้ออกตามกระบวนการตรวจสอบและการแก้ไข (หรือลบ) รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุดข้อมูล (Data Cleansing) เพื่อให้การจำแนกข้อมูลถูกต้องมากที่สุด ทำให้เหลือจำนวนข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้จริงจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

3.8 นำข้อมูลที่ได้มาทำให้ข้อมูลอยู่ในโครงสร้างหรือรูปแบบบรรทัดฐานเดียวกัน (Normalization) เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

3.9 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลต่อไป

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้สถิติ ได้แก่ ค่าความถูกต้อง ค่าความแม่นยำ ค่าระลึก ค่า F-measure และ ค่า ROC

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบจำลองสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน

โดยใช้เทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น เทคนิคนาอ็ฟ เบย์ เทคนิคโลจิสติก เทคนิคแรนดอมฟอเรท และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ ในการค้นหาความแม่นยำในการพยากรณ์ ผ่านโปรแกรม Waikato Environment for Knowledge Analysis พบว่า เทคนิคแรนดอมฟอเรส ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดอยู่ที่ 99.75% รองลงมาคือเทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น มีค่า 98.50% เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ มีค่า 94.75% เทคนิคนาอ็ฟ เบย์ มีค่า 78.00% และเทคนิคโลจิสติก มีค่า 77.25% ตามลำดับ สามารถนำผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบการรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวานต่อไปในอนาคต

2. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพยากรณ์ผู้ป่วยโรคเบาหวาน ของอัลกอริทึมทั้ง 5 จะสามารถได้โดยการนำข้อมูลชุดเดียวกันมาเข้าตัวแบบทดสอบเพื่อให้สามารถตอบข้อสมมุติฐาน

2.1 วิธีเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น เมื่อนำข้อมูลป้อนเข้าจำนวน 400 รายการ และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น ทำให้ได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 1

Correctly Classified Instances	394	98.5	%						
Incorrectly Classified Instances	6	1.5	%						
Kappa statistic	0.9592								
Mean absolute error	0.0213								
Root mean squared error	0.1176								
Relative absolute error	5.6592	%							
Root relative squared error	27.1552	%							
Total Number of Instances	400								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	1.000	0.060	0.980	1.000	0.990	0.960	0.952	0.945	No
	0.940	0.000	1.000	0.940	0.969	0.960	0.952	0.963	Yes
Weighted Avg.	0.985	0.045	0.985	0.985	0.985	0.960	0.952	0.950	

ภาพที่ 1 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น

จากภาพที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมให้ค่าความถูกต้องต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 98.50% มีค่าความแม่นยำจากการพยากรณ์ในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 100% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 98.00% มีค่าพยากรณ์ความระลึกในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 94.00% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 100% ค่าช่วงดุลพยากรณ์ออกมาในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 96.90% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานมีค่าเท่ากับ 99.00% นอกจากนี้ยังพยากรณ์ค่า ROC ผ่านอัลกอริทึมในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานให้ค่าเท่ากับ 96.30% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 94.50% แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการทดสอบการพยากรณ์มีความแม่นยำที่ดีมาก

2.2 วิธีนาอีฟ เบย์ เมื่อนำข้อมูลป้อนเข้าจำนวน 400 รายการ และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีนาอีฟ เบย์ ทำให้ได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 2

Correctly Classified Instances	312	78	%						
Incorrectly Classified Instances	88	22	%						
Kappa statistic	0.2281								
Mean absolute error	0.3219								
Root mean squared error	0.3967								
Relative absolute error	85.6991	%							
Root relative squared error	91.6083	%							
Total Number of Instances	400								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.973	0.800	0.785	0.973	0.869	0.294	0.755	0.901	No
	0.200	0.027	0.714	0.200	0.313	0.294	0.755	0.530	Yes
Weighted Avg.	0.780	0.607	0.767	0.780	0.730	0.294	0.755	0.808	

ภาพที่ 2 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีนาอีฟ เบย์

จากภาพที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวินาอีฟ เบย์ ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมให้ค่าความถูกต้องต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 78.00% มีค่าความแม่นยำจากการพยากรณ์ในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 71.40% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 75.80% มีค่าพยากรณ์ความระลึกในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 20.00% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 97.30% ค่าถ่วงดุลพยากรณ์ออกมาในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 31.30% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานมีค่าเท่ากับ 86.90% นอกจากนี้ยังพยากรณ์ค่า ROC ผ่านอัลกอริทึมในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานให้ค่าเท่ากับ 75.50% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 75.50% แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการทดสอบการพยากรณ์มีความแม่นยำที่ดี

2.3 วิธีโลจิสติกพหุกลุ่ม ทำการนำเข้าข้อมูลจำนวน 400 รายการ ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีโลจิสติกพหุกลุ่ม ทำให้ได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 3

Correctly Classified Instances	309	77.25	%						
Incorrectly Classified Instances	91	22.75	%						
Kappa statistic	0.2121								
Mean absolute error	0.3245								
Root mean squared error	0.4028								
Relative absolute error	86.3853	%							
Root relative squared error	93.0109	%							
Total Number of Instances	400								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.963	0.800	0.783	0.963	0.864	0.265	0.733	0.882	No
	0.200	0.037	0.645	0.200	0.305	0.265	0.733	0.488	Yes
Weighted Avg.	0.773	0.609	0.749	0.773	0.724	0.265	0.733	0.784	

ภาพที่ 3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีโลจิสติกพหุกลุ่ม

จากภาพที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีโลจิสติกพหุกลุ่ม ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมให้ค่าความถูกต้องต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 77.25% มีค่าความแม่นยำจากการพยากรณ์ในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 64.50% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 78.30% มีค่าพยากรณ์ความระลึกในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 20.00% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 96.30% ค่าถ่วงดุลพยากรณ์ออกมาในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 30.05% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานมีค่าเท่ากับ 86.40% นอกจากนี้ยังพยากรณ์ค่า ROC ผ่านอัลกอริทึมในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานให้ค่าเท่ากับ 73.30% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 73.30% แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการทดสอบการพยากรณ์มีความแม่นยำที่ดี

2.4 วิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส นำข้อมูลป้อนเข้าจำนวน 400 รายการ และทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส ทำให้ได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 4

Correctly Classified Instances	399	99.75	%						
Incorrectly Classified Instances	1	0.25	%						
Kappa statistic	0.9933								
Mean absolute error	0.1413								
Root mean squared error	0.1645								
Relative absolute error	37.6117	%							
Root relative squared error	37.9941	%							
Total Number of Instances	400								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	1.000	0.010	0.997	1.000	0.998	0.993	1.000	1.000	No
	0.990	0.000	1.000	0.990	0.995	0.993	1.000	1.000	Yes
Weighted Avg.	0.998	0.008	0.998	0.998	0.997	0.993	1.000	1.000	

ภาพที่ 4 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส

จากภาพที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมให้ค่าความถูกต้องต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 99.75% มีค่าความแม่นยำจากการพยากรณ์ในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 100% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 99.70% มีค่าพยากรณ์ความระลึกในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 99.00% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 100% ค่าถ่วงดุลพยากรณ์ออกมาในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 99.50% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานมีค่าเท่ากับ 99.80% นอกจากนี้ยังพยากรณ์ค่า ROC ผ่านอัลกอริทึมในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานให้ค่าเท่ากับ 100% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 100% แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการทดสอบการพยากรณ์มีความแม่นยำที่ดีมาก

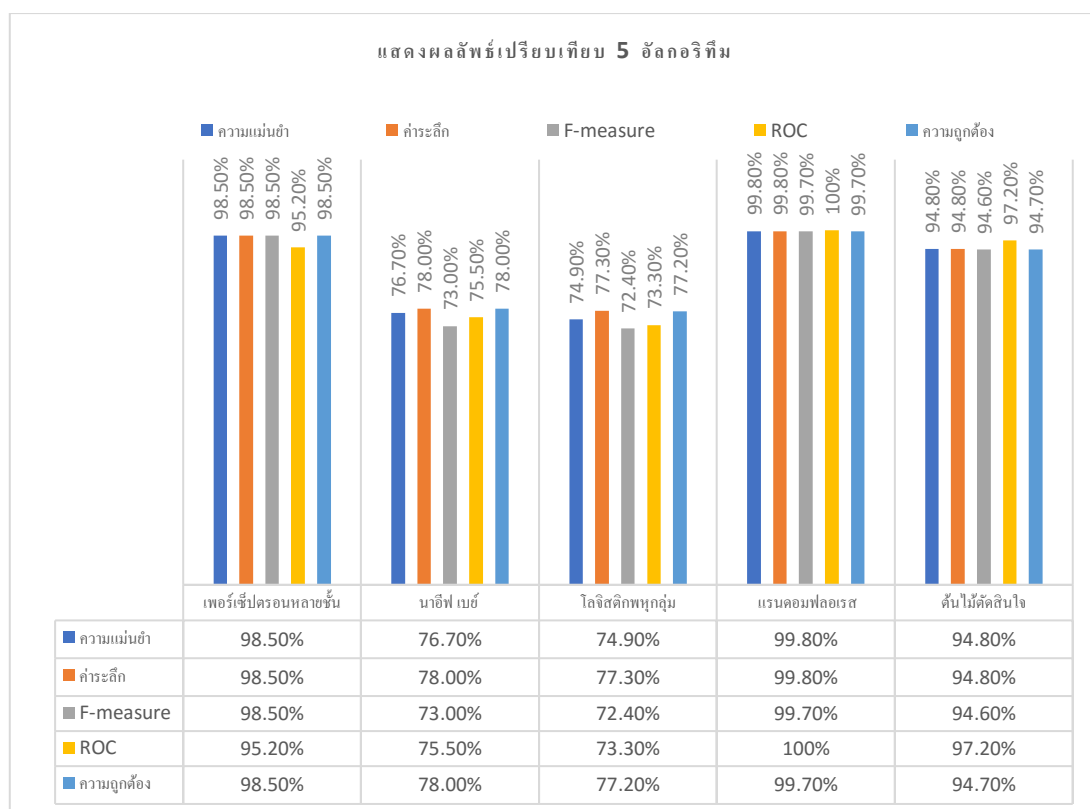
2.5 วิธีต้นไม้ตัดสินใจทำการนำเข้าข้อมูลจำนวน 400 รายการ ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ทำให้ได้ผลลัพธ์ ดังภาพที่ 5

Correctly Classified Instances	379	94.75	%						
Incorrectly Classified Instances	21	5.25	%						
Kappa statistic	0.8537								
Mean absolute error	0.0889								
Root mean squared error	0.2109								
Relative absolute error	23.6764	%							
Root relative squared error	48.6985	%							
Total Number of Instances	400								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0.987	0.170	0.946	0.987	0.966	0.857	0.972	0.986	No
	0.830	0.013	0.954	0.830	0.888	0.857	0.972	0.927	Yes
Weighted Avg.	0.948	0.131	0.948	0.948	0.946	0.857	0.972	0.972	

ภาพที่ 5 ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ

จากภาพที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจ ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึมให้ค่าความถูกต้องต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 94.75% มีค่าความแม่นยำจากการพยากรณ์ในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิด

โรคเบาหวานเท่ากับ 95.40% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 94.60% มีค่าพยากรณ์ความระลึกในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 83.00% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 98.70% ค่าถ่วงดุลพยากรณ์ออกมาในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 88.80% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงการเกิดโรคเบาหวานมีค่าเท่ากับ 0.966% นอกจากนี้ยังพยากรณ์ค่า ROC ผ่านอัลกอริทึมในรูปแบบที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานให้ค่าเท่ากับ 97.20% และพยากรณ์ในรูปแบบที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวานเท่ากับ 97.20% แสดงให้เห็นประสิทธิภาพในการทดสอบการพยากรณ์มีความแม่นยำที่ดีมาก ผลความถูกต้องจาก 5 อัลกอริทึม ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ผลลัพธ์เปรียบเทียบ 5 อัลกอริทึม

จากภาพที่ 6 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากทั้ง 5 อัลกอริทึม พบว่าวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส ให้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์มากที่สุด ที่ 99.75% ค่าความแม่นยำที่ 99.80% ค่าระลึกที่ 99.80% ค่า F-measure ที่ 99.70% และเส้นกราฟ ROC ที่ 100% ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์การเกิดโรคเบาหวานได้ดีที่สุด

อภิปรายผลและสรุปผล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการสร้างแบบพยากรณ์โรคเบาหวาน สร้างแบบจำลองการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) โดยใช้เทคนิคการจำแนกข้อมูลด้วยวิธีเทคนิคเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น เทคนิคนาอ็พ เบย์ เทคนิคโลจิสติก เทคนิคแรนดอมฟอเรส และเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อค้นหาเทคนิคที่เหมาะสมในการพยากรณ์และจากการศึกษาพบว่า เทคนิคแรน

ดอมฟอเรส (Random forest) ให้ค่าความถูกต้องในการพยากรณ์มากที่สุด ที่ 99.75% ค่าความแม่นยำที่ 99.80% ค่าระลอกที่ 99.80% ค่า F-measure ที่ 99.70% และเส้นกราฟ ROC ที่ 100% เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากค่าที่ปรากฏจากการทดสอบ มีประสิทธิภาพที่ดีและน่าเชื่อถือมากในบรรดาเทคนิคที่กล่าวมา ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีเทคนิคแรนดอมฟอเรส (Random forest) มีประสิทธิภาพในการพยากรณ์การเกิดโรคเบาหวานได้ดีที่สุดและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้สร้างแบบจำลองพยากรณ์ความเสี่ยงของการเกิดโรคเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง การจำแนกผู้ป่วยเบาหวานโดยใช้เทคนิคการโหวตรวม กรณีศึกษา โรงพยาบาลศูนย์อุดรธานี พบว่าเทคนิคแรนดอมฟอเรส (Random forest) ให้ผลลัพธ์การทดสอบประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ให้ค่าความถูกต้องที่ 88.03% ให้ค่าความแม่นยำที่ 88.22% ให้ค่าความครบถ้วนที่ 90.36% ให้ค่า F-measure ที่ 89.28% [31]

ข้อเสนอแนะ

ตัวแบบที่ผู้วิจัยได้นำเสนอนั้นเป็นเพียงการใช้เทคนิคหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูลจากหลากหลายเทคนิคที่มีอยู่และกลุ่มประชากรตัวอย่างที่เก็บมาเป็นแค่กลุ่มประชากรในพื้นที่ ในอนาคตหากมีการพัฒนางานวิจัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจต้องเพิ่มปริมาณข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างตัวแบบหรือขยายการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างประชากรกลุ่มตัวอย่างให้กว้างขึ้น เพื่อให้เกิดความหลากหลายของข้อมูล และเพื่อให้เห็นความแม่นยำของตัวแบบสามารถนำตัวแบบไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ (International Diabetes Federation). 2560. สมาพันธ์เบาหวานนานาชาติ ประเมินทั่วโลกมีผู้ป่วยเบาหวาน 425 ล้านราย Hfocus.Org เจาะลึกระบบสุขภาพ. จาก <https://www.hfocus.org/content/2019/11/18054>
- [2] ฉวีวรรณ ศรีดาวเรือง และจิราพร วรวงศ์. (2565). ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านสุขภาพกับพฤติกรรมสุขภาพตามหลัก 3 อ. 2ส. ของผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2. วารสารศูนย์อนามัยที่ 9, 9(2), 456–456.
- [3] จรรยา สุนทรภักดี และชนัญญา เพียงแก้ว. (2561). การพัฒนารูปแบบการส่งเสริมสุขภาพเชิงรุกเพื่อป้องกันการเกิดโรคเบาหวานรายใหม่ใน. วารสารวิชาการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม, 2(3), 1-14.
- [4] กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2564). กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. จาก <http://www.thaincd.com/2016/mission/documents.php?tid=32&gid=1-020>
- [5] กมลพร สิริคุตจตุพร, วิราพรรณ วิโรจน์รัตน์ และนารีรัตน์ จิตมนตรี. (2560). ปัจจัยทำนายพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้สูงอายุโรคเบาหวานชนิดที่ 2. วารสารสภาการพยาบาล, 32(1), 81–93. จาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TJONC/article/view/82615>
- [6] กระทรวงสาธารณสุข กรมอนามัย. (2561). อัตราผู้ป่วยเบาหวานรายใหม่จากกลุ่มเสี่ยงเบาหวาน เขตฯ 07. จาก http://healthkpi.moph.go.th/kpi2/kpi/index/?id=957&kpi_year=2561&lv=2&z=07
- [7] สุภาภรณ์ ดันดินนทระกุล. (2555). เบาหวาน...ถ้ารู้ทัน...ก็ไร้เสี่ยง. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ, 4(2), 125–36. จาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TNSUJournal/article/view/254484>
- [8] วิบล ญิก และจารี ทองคำ. (2561). การเปรียบเทียบเทคนิคอนุกรมเวลาเพื่อพยากรณ์ราคาทองและราคาน้ำมัน. วารสาร มทร. อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 11(2), 157–58.
- [9] สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. (2563). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำนายผลความไม่สมดุลของข้อมูลในการจำแนกด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 28(3), 387–88.
- [10] จุฑาทิพย์ ทัพย์พูล และนิเวศ จิระวิชิตชัย. (2559). การจำแนกจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสแปมโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. วารสาร มทร. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 6(1), 104–5.
- [11] พิพัฒน์ ลิ้มประไพพงษ์ และสมชาย เล็กเจริญ. (2560). ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อคะแนนการประเมินคุณภาพภายในระดับคณะของมหาวิทยาลัยรังสิต โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี ๒๕๖ (RSU National Research Conference, 2017), 109–10.

- [12] อนันต์ชัย ขุดิภาสเจริญ และจรัญ แสนราช. (2561). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมและการคัดเลือกคุณลักษณะที่เหมาะสมเพื่อการพยากรณ์โอกาสความสำเร็จในการโอนเงินข้ามประเทศของบุคคลทั่ว. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับบัณฑิตศึกษา) สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 6(3), 105–6.
- [13] สุวัชร ศรีเปารยะ และสายชล สันสมบุรณ์ทอง. (2560). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพวิธีการจำแนกกลุ่มการเป็นโรคไตเรื้อรัง : กรณีศึกษาโรงพยาบาลแห่งหนึ่งในประเทศอินเดีย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 25(5), 845–46. จาก <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/view/85101>
- [14] กัลยา บุญหล้า และวรวุฒิ มหาโพธิ์. (2565). การจำแนกคุณภาพน้ำในประเทศไทยโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 30(5), 29–30. จาก <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/view/255032>
- [15] ปรียานุช ประเสริฐสิริกุล, ศิริสรพร เหล่าหะเกียรติ, เรืองศักดิ์ ตระกูลพุทธิรักษ์ และศศิวิมล สุขพัฒน์. (2565). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการทำนายผลการเรียนของนิสิตที่ใช้งาน ระบบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยการเรียนรู้ของเครื่อง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 6(1), 81–82. จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/scibru/article/view/245527>
- [16] ธนัท จระณะสมบุรณ์. (2561). การทำนายการซื้อซ้ำของผู้ซื้อโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร. *บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 4–5.
- [17] อัครพล พลุสวัสดิ์ และจรัญ แสนราช. (2562). การศึกษาเทคนิคพยากรณ์การได้รับปัจจัยพื้นฐานนักเรียนยากจนของนักเรียนโรงเรียนวัดพระขาว (ประชานุเคราะห์) ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, 16(2), 6–7.
- [18] สุภัสสรา สมเจตนา และจารี ทองคำ. (2564). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพเทคนิคเหมืองข้อมูลในการสร้างแบบจำลองเพื่อจำแนกความคิดเห็นของผู้ปกครองต่อการใช้สมาร์ตโฟนของบุตร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 23(1), 26–27.
- [19] ภูมิพัฒน์ ดวงกลาง และรัชนา เครือแก้ว. (2562). แบบจำลองการทำนายแบบอากาศยานจากข้อมูลเป้าหมายไม่ทราบฝ่ายอัตโนมัติ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ*, 15, 3–4.
- [20] อัมมาพร กว่างสวาสดี เพียงฤทัย หนูสวัสดิ์, วราลี คงเหมาะ, ปวีณา ทิพายกุลรักษ์ และบุษกร สังขนันท์. (2562). ระบบการทำนายระดับความเครียดโดยใช้แผนผังการตัดสินใจ. *Rattanakosin Journal of Science and Technology*, 1(2), 13–26. จาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RJST/article/view/239865>
- [21] นรรัตน์ นนทศิริ, พิศณุ ชัยจิตวนิชกุล และกริช สมกันธา. (2565). การจำแนกข้อมูลเพื่อวินิจฉัยความเสี่ยงการเป็นโรคเบาหวานโดยใช้เทคนิค วิธีแบบรวมกันตัดสินใจและวิธีเลือกคุณลักษณะเด่นไปข้างหน้า. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 10(2), 107–22. จาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/scudru/article/view/245642>
- [22] เพชรรัตน์ ม่วงน้อย, จักรพันธ์ พลาผล, ภัณญา ปาสวิสุทธิ์ และสาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ. (2564). ตัวแบบประเมินภาวะความเสี่ยงการเป็นโรคซึมเศร้าของนักศึกษาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 7(1).
- [23] นงเยาว์ ในอรุณ. (2564). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองการทำนายความเสี่ยงโรคหัวใจ และหลอดเลือดโดยใช้ อัลกอริทึมเหมืองข้อมูล Efficiency Comparison of Cardiovascular Risk Prediction Models Using Data Mining Algorithms ผู้ช่วยศาสตราจารย์ , สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 40(2).
- [24] รุ่งโรจน์ บุญมา และนิเวศ จิระวิชิตชัย. (2562). การจำแนกประเภทผู้ป่วยโรคเบาหวานโดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล และการเลือกคุณลักษณะจากความสัมพันธ์ของข้อมูล. *PKRU SciTech Journal*, 3(2), 11–19. จาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/pkruscitech/article/view/201722>
- [25] อิทธิพล ดวงแก้ว และสายัญ สายยศ. (2562). การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อพัฒนาการล่าช้าตามอายุของเด็กปฐมวัยด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (JIST)*, 9(2), 44-55.
- [26] ณัฐดี หงษ์บุญมี และประภาสิริ ตริพาณิขกุล. (2562). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดโรคไฮเปอร์ไทรอยด์ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 9(1), 41-51.
- [27] วนิตา พงษ์สงวน, ทิพย์า ถินสูงเนิน และมานิช ถินสูงเนิน. (2561). การพัฒนาแบบจำลองปัจจัยที่มีผลต่อการเป็นโรคเบาหวานด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 1(1), 1-8.

- [28] จารี ทองคำ, วาทีนี สุขมาก และภีมพศ สุขมาก. (2561). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิค Apriori และ FP-Growth ในการสร้างกฎความสัมพันธ์ของโรคมะเร็งต่อมลูกหมาก Performance Comparison of Apriori and FP-Growth Techniques in Generating Association Rules to Prostate Cancer. *วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์*, 1(2), 103-111.
- [29] ณัฐพล แสนคำ, ธนากร ปุรารัมย์ และทิพวัลย์ แสนคำ. (2560). ระบบสนับสนุนทางการแพทย์สำหรับคัดกรองผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล. *วารสารวิชาการ โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า* 15(1): 161–70. จาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/crma-journal/article/view/243110>
- [30] เบญจกัศ จงหมื่นไวย. (2558). การเปรียบเทียบปัจจัยโรคประจำตัวผู้สูงอายุโดยใช้อัลกอริทึมการจัดกลุ่ม J48 และ NaiveBayes กรณีศึกษาสาธารณสุขโพธิ์กลางนครราชสีมา. *วารสารโครงการงานวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 1(2), 43-51.
- [31] ปพนันศรณ์ สิวสำแดงเดช. (2565). การจำแนกผู้ป่วยเบาหวานโดยใช้เทคนิคการไหว้ตรวม กรณีศึกษา โรงพยาบาลศูนย์อุดรธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Development of an Automatic Dog Feeder Using the Internet of Things

ปิติพล พลพบุ¹ ธานิน ม่วงพูล² และ วริยา เย็นเป้ง^{3*}

Pitiphol Pholpabu¹ Thanin Muangpool² and Variya Yenpoeng^{3*}

สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์^{1,2} และสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์^{3*} มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

Program of Computer Technology^{1,2} and Program of Industrial Art^{3*} Nakhon Pathom Rajabhat University

E-mail : Variya1234@webmail.npru.ac.th^{3*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 2) ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และ 3) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีของผู้ใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เลี้ยงสุนัขในเขตอำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และ 3) แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การทำงานประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนควบคุมและประมวล (2) การตรวจสอบปริมาณอาหารทั้งในถังใส่อาหารและถาดอาหารสำหรับสุนัข (3) ส่วนกำหนดค่าสำหรับการจ่ายอาหาร (4) ส่วนแสดงผล และ (5) ส่วนแจ้งเตือน เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขพบว่า การทดสอบการทำงานของระบบ 10 ครั้ง ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 ของการทดสอบ และผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด และ 3) ผลการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างตามทฤษฎี TAM พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการทดลองใช้เครื่องให้อาหารสุนัข อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องให้อาหารสุนัข, อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, ระบบการแจ้งเตือน, ระบบสมองกลฝังตัว

ABSTRACT

The purposes of the research were 1) to develop an automatic dog feeder using the Internet of Things, 2) to measure the performance of an automatic dog feeder using the Internet of Things, and 3) to study the technology acceptance of an automatic dog feeder using the Internet of Things. The target group for the research was dog owners within the province of Mueang Nakhon Pathom, which has an estimated 20 people. The research tools included 1) the automatic dog feeder using the Internet of Things, 2) a performance evaluation form, and 3) the satisfaction survey form for target group users. The statistics used in the research included percentage, mean, and standard deviation.

The research findings showed that 1) the automatic dog feeder using the Internet of Things insisted on 5 parts, including (1) the control and processing unit, (2) the measurement system for food containers, (3) the configuring system for food feeding, (4) the display unit, and (5) the notification system. The automatic dog feeder using the Internet of Things performed according to

the research objective and could provide user convenience, 2) the performance of the system was evaluated by ten experiments with 100% accuracy and was graded by the experts at the highest level, and 3) the users' satisfaction towards the application, according to TAM, was at the highest level.

Keywords : Dog Feeder, Internet of Things, Notification System, Artificial Intelligence System

บทนำ

ปัจจุบันสัตว์เลี้ยงกำลังเป็นที่ได้รับนิยมของคนทั่วไปเป็นอย่างมากไม่ว่าจะเป็นสัตว์เลี้ยงขนาดเล็ก เช่น นก หนู กระต่าย หรือสัตว์เลี้ยงที่มีขนาดใหญ่ เช่น สุนัข แมว เป็นต้น [1] โดยสัตว์เลี้ยงถูกเลี้ยงไว้ในบ้าน หรือที่พักอาศัย และด้วยสภาพการดำรงชีวิตในปัจจุบันผู้คนต้องออกไปทำงานนอกบ้าน หรือบางครั้งต้องออกไปทำธุระเป็นเวลานาน จึงไม่สามารถที่จะดูแลสัตว์เลี้ยงได้ทำให้เกิดความกังวลของผู้เลี้ยงสัตว์ที่อาจลืมให้อาหาร หรือลืมตรวจสอบว่าอาหารยังคงมีเพียงพอหรือไม่ และการฝากผู้อื่นเลี้ยงสัตว์ของตนหรือมีค่าใช้จ่ายในกรณีที่ได้นำสัตว์เลี้ยงไปฝากเลี้ยงตามศูนย์หรือร้านค้า ที่ให้บริการเลี้ยงสัตว์ชั่วคราว การให้อาหารแบบเดิมจะใช้วิธีการตั้งอาหารไว้แล้วค่อยเติมเป็นครั้งคราว ที่อาหารหรือการนำอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกอย่าง เช่น กระบอกรอาหารเม็ดที่ให้อาหารไหลลงมาเองตามแรงโน้มถ่วงซึ่งการให้อาหารแบบเดิมอาจทำให้เกิดปัญหาการล้นเต็มอาหารเมื่ออาหารในภาชนะหมด แม้ว่าในปัจจุบัน จะมีเครื่องให้อาหารอัตโนมัติที่สามารถควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนแต่ยังมีราคาแพง [2]

เทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ตรวจจับต่าง ๆ ระบบสมองกลฝังตัว IoT โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ทั้งขนาดเล็กและประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ควบคุมการให้อาหารด้วยเซ็นเซอร์ที่ตัวเครื่องและใช้สมาร์ทโฟนในการควบคุม ตรวจสอบ การทำงานของอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มี Node MCU8266 และ Servo SG90 เป็นต้น [3] ระบบออกแบบให้สามารถตรวจสอบระดับอาหารต่ำกว่าที่กำหนด เมื่ออาหารในกระบอกรมีปริมาณลดลง จนเกือบจะหมดกระบอกร ระบบจะมีการให้อาหารอัตโนมัติและผู้เลี้ยงสามารถตรวจเช็คปริมาณอาหารผ่านสมาร์ทโฟน ระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟน ได้มีประสิทธิภาพที่สูงที่สำคัญยังมีราคาถูก ทำให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ และสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ได้สะดวก [4]

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น และความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการให้อาหารในหนึ่งวันอาจจะไม่เพียงพอต่อสัตว์เลี้ยงเหล่านั้นหรืออาจจะมากเกินไปจนทำให้คุณภาพของอาหารลดลง ผู้วิจัยจึงได้คิดทำเครื่องให้อาหารอัตโนมัตินี้ โดยอาศัยไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูลอาร์ดูโอโนเพื่อให้เครื่องตรวจและจะช่วยลดความกังวลความจำเป็นจะต้องออกไปทำกิจกรรมนอกบ้าน โดยไม่ต้องกังวลว่าสัตว์เลี้ยงจะได้รับอาหารไม่เพียงพอ ในการให้อาหารสัตว์เลี้ยงได้โดยระบบให้อาหารอัตโนมัติ ระบบจะสามารถให้อาหารตามปริมาณที่ผู้เลี้ยงเลือก จึงทำให้ผู้รับเลี้ยงเกิดความสบายใจ และหมดความกังวลสำหรับสัตว์ที่ตนเองเลี้ยง

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
- 1.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
- 1.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้ใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

Internet of Things (IoT) คือ "อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง" หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ ได้ถูก เชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ

ผ่านทาง เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า ด้วยการสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือผ่านทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น [3] IoT มีการนำมาใช้งานในด้านต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) [11] กระดานดำอัจฉริยะ (Smart Blackboard) ที่ใช้ในการเรียนการสอน [5] ที่ใช้ในทางการแพทย์ [6] รวมไปถึงระบบขนาดใหญ่อย่างเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ที่มีการติดตั้งเซนเซอร์ไว้ทั่วทั้งเมือง [7]

ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำที่ได้รับรวบรวมฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับคอมพิวเตอร์ที่ประกอบด้วยหน่วยรับข้อมูลและโปรแกรมประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยแสดงผล ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัว มีขนาดเล็ก และสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้หลายภาษา เพื่อคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ [8] NodeMCU คือแพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจกต์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ที่ประกอบด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น Open Source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lua ได้ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต [9]

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรวุฒิ แพนทอง และคณะ [1] มีการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเซนเซอร์สำหรับเครื่องให้อาหารแมว เพื่อช่วยผู้ใช้งานสามารถให้อาหารแมวได้ในกรณีที่ลืมหรือไม่สะดวกในกรณีที่ไม่มีผู้บ้านเป็นระยะเวลานาน ๆ ระบบจะมีกลไกที่สามารถกำหนดปริมาณอาหารที่เหมาะสมกับแมว พร้อมด้วยเครื่องให้น้ำอัตโนมัติ มีระบบแจ้งเตือนในกรณีที่น้ำมีปริมาณต่ำกว่าปริมาณที่ตั้งไว้ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า ระบบสามารถทำงานได้ดี รองรับการให้อาหารและน้ำได้เป็นเวลาหลายวัน

Mritunjay S. T. et Al. [10] ได้พัฒนาเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงอัตโนมัติด้วย Arduino เพื่อลดภาระให้กับครอบครัวที่เลี้ยงสัตว์เลี้ยงแต่ไม่มีเวลา ระบบสามารถตั้งค่าควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนแบบอัตโนมัติ เจ้าของสัตว์เลี้ยงจะคอยตรวจสอบอาหารสัตว์เลี้ยงได้ตลอดเวลา สัตว์เลี้ยงจะมีอาหารให้ตลอดเวลา เพื่อป้องกันจากการอดอาหารเมื่อไม่มีใครอยู่ที่บ้าน ซึ่งสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการนำสัตว์เลี้ยงไปฝากเลี้ยงตามสถานที่รับฝาก แนวคิดดังกล่าวกำลังได้รับความนิยมไปทั่วโลกเนื่องจากระบบอัตโนมัติ.

Rizaldy H. A. S. et al. [11] ได้พัฒนาเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงแบบอัตโนมัติด้วยเครื่องพิมพ์แบบ 3D และระบบควบคุมแหล่งที่มาแบบเปิด เพื่อช่วยให้ผู้ที่ไม่มีเวลา สามารถให้อาหารสัตว์เลี้ยงได้ระบบควบคุมอาศัย Node MCU8266 และเซนเซอร์อัลตราโซนิก อุปกรณ์ควบคุมใช้สมาร์ตโฟน การควบคุมการปล่อยน้ำด้วยเซอร์โวมอเตอร์ การตั้งเปิด-ปิดวาล์วได้ 4 สภาวะ มีตั้งแต่ 10 องศา 20 องศา 30 องศา และสูงสุด 40 องศา ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติ

Vineeth S. et al. [12] ได้พัฒนาเครื่องจ่ายอาหารสัตว์เลี้ยงอัตโนมัติโดยใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล งานวิจัยนี้อาศัยหลักการการประมวลผลภาพพร้อมกับการบันทึกเสียงสัตว์เลี้ยง การทำงานของระบบเมื่อ Ultrasonic Sensor จับความเคลื่อนไหวได้จะทำให้กลองเปิดเพื่อตรวจสอบสัตว์เลี้ยงแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเป็นสัตว์เลี้ยงที่ได้ลงทะเบียนไว้หรือไม่ ถ้าใช้ระบบจะจ่ายอาหารให้ เมื่อจ่ายอาหารสำเร็จระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังสมาร์ตโฟนของผู้ใช้ทันที

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
- 1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วน 5 ระดับ
- 1.3 แบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ

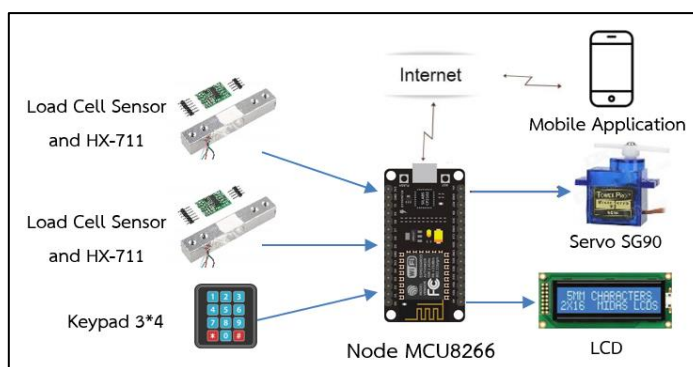
2. กลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 ประชากร คือกลุ่มผู้เลี้ยงสุนัขในจังหวัดนครปฐม จำนวน 50 คน
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร จำนวน 20 คน และมีความเต็มใจในการใช้งานเครื่องให้อาหารสุนัข แต่ละคนทดลองใช้ 15 วัน
- 2.3 ผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขจำนวน 5 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบของ ADDIE Model 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบ (Analyst) เป็นการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ วิธีการสร้างเครื่องต้นแบบการให้อาหารสัตว์ หลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล Node MCU อุปกรณ์ชั่งน้ำหนัก Load Cell และการส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังสมาร์ทโฟน จากเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ขอบเขตของระบบเพื่อจัดทำโครงสร้างของระบบ ดังภาพที่ 1



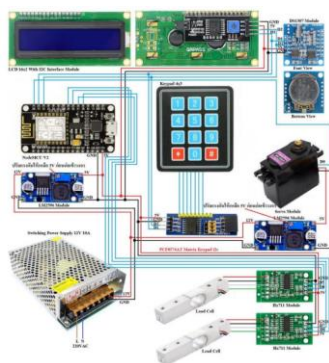
ภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

จากภาพที่ 1 โครงสร้างเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยมีหลักการทำงาน คือ ผู้ใช้จะกำหนดปริมาณอาหารให้กับสุนัขโดยผ่าน Matrix Keypad 3*4 ค่าที่ถูกกำหนดจะถูกส่งให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ ในงานวิจัยนี้จะใช้ Node MCU8266 เพื่อประมวลผลสำหรับการควบคุมการให้อาหารสุนัขผ่าน Servo SG90 เพื่อปล่อยอาหารลงมาที่ถาดอาหารสุนัข สำหรับ Load Cell Sensor และวงจรขยาย HX-711 ตัวแรกจะรับค่าปริมาณอาหารที่อยู่ภายในถังบรรจุอาหารสุนัข แล้วส่งค่าให้กับ Node MCU8266 เพื่อตรวจสอบปริมาณอาหารในถัง ถ้าอาหารมีปริมาณลดลงต่ำกว่ากำหนด ระบบจะทำการแจ้งเตือนไปที่ Application Line ให้ผู้ใช้นำอาหารมาเพิ่มเติมต่อไป ตัวที่สองจะรับค่าปริมาณอาหารที่อยู่บนถาดอาหารสุนัข เพื่อตรวจสอบปริมาณอาหารที่เหลือในถาด แล้วส่งค่าให้กับ Node MCU8266 ประมวลผลเพื่อจ่ายอาหาร ตามสมการที่ (1)

$$\text{ปริมาณอาหารที่จะจ่าย} = \text{ปริมาณอาหารที่กำหนด} - \text{ปริมาณอาหารในถาด} \quad (1)$$

ในการแสดงปริมาณอาหารผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้จากแอลซีดีและผ่านโมบายแอปพลิเคชันและในกรณีที่ใช้ต้องเดินทางออกไปทำธุระนอกบ้านเป็นเวลาหลายวัน ผู้ใช้ยังสามารถตรวจสอบปริมาณอาหารในถาดอาหารสุนัข และสามารถให้อาหารสุนัขผ่านโมบายแอปพลิเคชัน

3.2 การออกแบบระบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบโครงสร้างของระบบออกเป็น 2 ส่วนคือ
1) การออกแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ และ 2) การออกแบบหน้าจอสมาร์ทโฟน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 2



(ก)

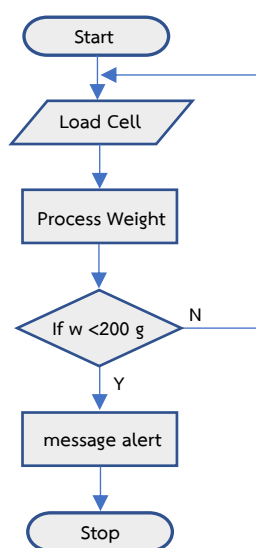


(ข)

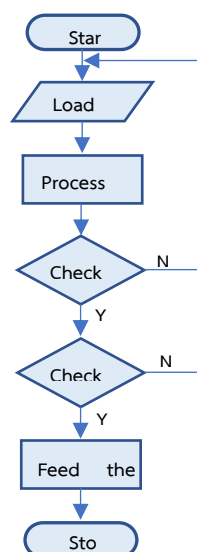
ภาพที่ 2 การออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุม

จากภาพที่ 2 ภาพ (ก) แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในการทำงานของระบบ ภาพ (ข) เป็นการออกแบบหน้าจอสมาร์ทโฟน

3.3 การพัฒนาระบบ (Development) ผู้พัฒนามีแนวคิดโดยการนำบอร์ด Node MCU8266 เชื่อมต่อกับ W-Fi และรับส่งข้อมูลในการทำงานโดยมีเงื่อนไขที่ตั้งไว้ และจะทำการสั่งการ Servo SG90 ให้เริ่มจ่ายอาหารสุนัข จากนั้น Load Cell 1 , Load Cell 2 จะทำการเก็บค่าอาหารโดยมี Node MCU8266 จะส่งข้อมูลโดยผ่านสัญญาณ Wi-Fi ให้กับแอปพลิเคชัน Blynk เป็นระบบเชื่อมต่อสมาร์ทโฟนกับอินเทอร์เน็ต เพื่อแสดงค่าปริมาณอาหารที่อยู่ในถาดและปริมาณที่อยู่ในถัง โดยผังการทำงานดังภาพที่ 3



(ก)



(ข)

ภาพที่ 3 ผังงานการตรวจสอบอาหารในถาดและในถังบรรจุน้ำอาหาร

จากภาพที่ 3 แสดงผังการทำงานของระบบ เมื่อเครื่องเปิดสวิตช์ ON เครื่องเริ่มทำงานในครั้งแรก ระบบ จะทำการส่งแรงดันไปที่แอปพลิเคชันไลน์เพื่อแจ้งเตือนการเปิดใช้งานระบบ Load cell 1 กับ Load Cell 2 ทำ การรับค่าน้ำหนักและส่งค่าไปอ่านค่าน้ำหนักไปให้กับ Node MCU8266 ภาพ (ก) แสดงผังการทำงานการตรวจสอบ ปริมาณอาหารสุนัขในถังบรรจุอาหาร เมื่อ Load Cell ส่งค่าน้ำหนักมาให้ Node MCU8266 จะทำการประมวลผล ค่าน้ำหนัก ถ้าปริมาณน้ำหนักมีค่าน้อยกว่า 200 g ระบบจะทำการแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งานได้ทราบผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ภาพ (ข) Load Cell 2 จะทำการอ่านค่าน้ำหนักอาหารในถาด ส่งให้กับ Node MCU8266 เพื่อประมวลผล ค่าน้ำหนัก และตรวจสอบเวลาการให้อาหารอยู่ภายใต้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าใช่จะทำการตรวจสอบว่าอาหารที่อยู่ใน ถาดอาหารเหลือเท่าใด เพื่อที่จะคำนวณปริมาณได้ถูกต้องตามสมการ (1)

3.4 การติดตั้งใช้งาน (Implement) ผู้วิจัยได้นำเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบ แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ติดตั้งทดลองกับ กลุ่มตัวอย่างที่ละคน ๆ ละ 15 วัน โดยพิจารณาคนที่มิใช่ระออกนอกบ้านเป็นประจำ และมีความเต็มใจที่จะทดลอง ใช้งานระบบ แล้วประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

3.5 การประเมินผล (Evaluate) มีการนำผลการประเมินผลประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญมา วิเคราะห์และประเมินผลหาค่าทางสถิติ ในการทดลองใช้งานคณะผู้วิจัยได้นำเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ติดตั้งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ละคน ๆ ละ 15 วัน โดยพิจารณาคนที่มิใช่ระออกนอกบ้านเป็นประจำ และมีความเต็มใจที่จะทดลองใช้งานระบบ เพื่อเก็บ ข้อมูลทางด้านความคิดเห็นและการยอมรับของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดของทฤษฎีการยอมรับ เทคโนโลยี (The Technology Acceptance Model-TAM) และนำผลที่ได้ไปหาค่าทางสถิติต่อไป

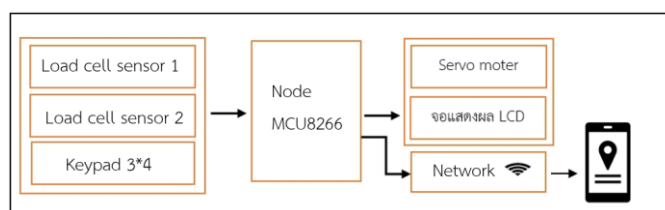
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์ การประเมิน ดังนี้ [13]

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

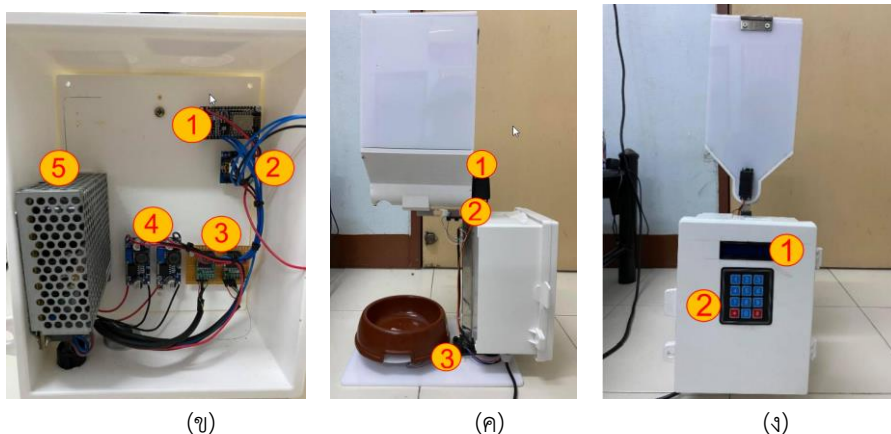
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ตาม ขั้นตอนการวิจัยในระยะที่ 1 โดยนำข้อมูลจากการศึกษา และวิเคราะห์ มาจัดทำระบบเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือของกิจกรรม แสดงดังภาพที่ 4

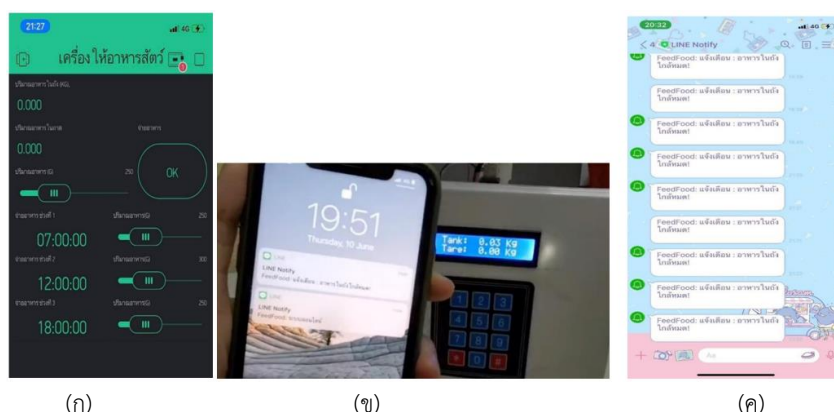


(ก)



ภาพที่ 4 ผลการพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

จากภาพที่ 4 แสดงผลการพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ภาพ (ก) โครงสร้างของระบบ ซึ่งประกอบด้วย Load Cell Sensor และ Keypad 3*4 จะส่งค่าให้กับ Node MCU8266 ทำการประมวลผลและส่งค่าเพื่อควบคุม Servo Motor ทำการจ่ายอาหารสุนัข และส่งค่าเพื่อแสดงผลที่ LCD และ Mobile Application ภาพ (ข) การประกอบอุปกรณ์กล่องควบคุมระบบ ประกอบด้วย หมายเลข 1 คือ Node MCU ESP8266 สำหรับการประมวลผล หมายเลข 2 คือ RTC DS1307 เป็นโมดูลเปรียบเทียบเวลา หมายเลข 3 คือ HX 7-11 เป็นโมดูลขยายสัญญาณให้กับ Load Cell หมายเลข 4 คือ LM2596 โมดูลแหล่งจ่ายไฟ และหมายเลข 5 คือ Switching Power Supply ภาพ (ค) การประกอบเครื่องวัดน้ำหนัก ประกอบด้วย หมายเลข 1 คือ Servo SG90 หมายเลข 2 คือ Load Cell 1 ถังอาหาร และหมายเลข 3 คือ Load Cell 2 ถาดอาหาร และ ภาพ (ง) การประกอบอุปกรณ์การแสดงผลและควบคุมควบคุมผ่าน Keypad ประกอบด้วยหมายเลข 1 คือ จอ LCD และหมายเลข 2 คือ Keypad 3*4 การทดสอบการให้อาหารสุนัข และการแจ้งเตือน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผลการพัฒนาการควบคุมการให้อาหารผ่านสมาร์ทโฟนและการแจ้งเตือน

จากภาพที่ 5 ภาพ (ก) ผลการทดสอบการให้อาหารอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน Blynk เมื่อเครื่องมีการเชื่อมต่อสัญญาณ Wi-Fi เครื่องจะแสดงปริมาณอาหารในถังและปริมาณอาหารในถาดอาหาร ผู้ใช้สามารถกำหนดปริมาณอาหารในการให้ได้ และสามารถกำหนดช่วงเวลาในการให้อาหารได้โดยตั้งเวลาได้ 3 ช่วงเวลา ภาพ (ข) หน้าจอ LED แสดงปริมาณอาหารในถัง และภาพ (ค) แสดงสถานการณ์แจ้งเตือน เมื่ออาหารในถาดมีปริมาณน้อย

ระบบจะแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์เมื่อทำการเปิดใช้งานเครื่องให้อาหารในครั้งแรก จะขึ้นแจ้งเตือนว่า “เครื่องออนไลน์แล้ว” และเมื่อปริมาณในถังอาหารมีต่ำกว่า 200 g จะขึ้นแจ้งเตือนว่า “อาหารใกล้หมดแล้ว”

2. ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

2.1 ผลของการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของ ผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	4.60	0.49	ระดับมากที่สุด
2. ระบบการทำงานสะดวกต่อการใช้งาน	4.40	0.49	ระดับมาก
3. ความแม่นยำในการแสดงผลปริมาณอาหารในถัง	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
4. ความแม่นยำในการแสดงผลปริมาณอาหารในถาด	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
5. ความแม่นยำในการควบคุมการจ่ายอาหารผ่านสมาร์ตโฟน	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
6. ความแม่นยำในการจ่ายอาหารแบบอัตโนมัติ	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
7. ความถูกต้องในการแจ้งเตือนผ่านไลน์แอปพลิเคชัน	4.80	0.40	ระดับมากที่สุด
8. อุปกรณ์ มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.40	0.49	ระดับมาก
9. ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.60	0.49	ระดับมากที่สุด
10. ความปลอดภัยในการใช้งานของระบบในภาพรวม	4.40	0.49	ระดับมาก
โดยรวม	4.64	0.44	ระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 80 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 ผลของการทดสอบการทำงานของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการให้อาหารสุนัข

ครั้งที่	ปริมาณอาหารในถัง (g)	ปริมาณการจ่ายอาหาร (g)	ปริมาณอาหารในถาดก่อนจ่ายอาหาร (g)	ปริมาณอาหารในถาดหลังจ่าย (g)	Notification Line <200g	Blynk		
						แสดงอาหารในถัง	แสดงอาหารในถาด	ให้ตามช่วงเวลา
1	3,000	240	-	240	✓	✓	✓	✓
2	2,760	300	40	340	✓	✓	✓	✓
3	2,420	50	30	80	✓	✓	✓	✓
4	2,340	400	40	440	✓	✓	✓	✓
5	1,900	500	30	530	✓	✓	✓	✓
6	1,370	300	40	340	✓	✓	✓	✓
7	1,030	50	40	90	✓	✓	✓	✓
8	940	200	40	240	✓	✓	✓	✓
9	700	500	30	530	✓	✓	✓	✓
10	170	100	40	140	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 2 แสดงการทดสอบระบบผู้วิจัยได้ทำการทดสอบระบบ จำนวน 10 ครั้ง ระบบสามารถทำงานตามที่กำหนดไว้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 ของการทดสอบ

3. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ผู้วิจัยได้นำเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ติดตั้งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ละคน ๆ ละ 15 วัน โดยพิจารณาค้นที่มีระยะออกนอกบ้านเป็นประจำ และมีความเต็มใจที่จะทดลองใช้งานระบบ เพื่อเก็บข้อมูลทางด้านความคิดเห็นและการยอมรับของกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดของทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (The Technology Acceptance Model-TAM) แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	4.50	0.50	ระดับมากที่สุด
2. ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน	4.67	0.47	ระดับมากที่สุด
3. ด้านความน่าเชื่อถือของระบบ	4.33	0.47	ระดับมาก
4. ด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน	4.67	0.47	ระดับมากที่สุด
5. ด้านประโยชน์โดยรวมที่มีต่อการใช้งาน	4.50	0.50	ระดับมากที่สุด
โดยรวม	4.53	0.48	ระดับมากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.48)

อภิปรายผลการวิจัย

1. เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ประกอบด้วย 1) ส่วนควบคุมและประมวลผลใช้ Node MCU8266 2) การตรวจสอบปริมาณอาหารทั้งในถังใส่อาหารและถาดอาหารสำหรับสุนัขจะใช้ Load Cell Sensor ร่วมกับโมดูลขยายสัญญาณ HX7-11 3) ส่วนกำหนดค่าสำหรับการจ่ายอาหาร สามารถกำหนดได้จาก Keypad และสมาร์ทโฟน 4) ส่วนแสดงผล ระบบสามารถแสดงผลปริมาณอาหารในถังบรรจุอาหารและถาดอาหารสุนัขได้จาก LCD และสมาร์ทโฟน และ 5) ส่วนแจ้งเตือน ระบบจะมีการแจ้งเตือนเมื่อปริมาณอาหารในถังบรรจุอาหารใกล้หมดฝ่ายแอปพลิเคชันไลน์ สอดคล้องกับ จิรวัฒน์ แท่นทอง, สุภลักษณ์ ตาแก้ว และกนกลักษณ์ ศรพระขรรค์ชัย [14] ได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องที่พัฒนาให้บริการ 5 ฟังก์ชันคือ 1) ฟังก์ชันสำหรับให้อาหาร 2) ฟังก์ชันการให้น้ำที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบเซ็นเซอร์ 3) ฟังก์ชันการตรวจจับการเคลื่อนไหวของสัตว์เลี้ยง 4) ฟังก์ชันตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น และ 5) ฟังก์ชันการทำงานของกล้องเว็บแคม และฟังก์ชันการทำงานของโมบายแอปพลิเคชันเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

2. ผลของการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จากการทดสอบการให้อาหารสุนัขจำนวน 10 ครั้ง ระบบสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 ของการทดสอบ และผลจากการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด นั้นแสดงว่าเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถให้ความสะดวกกับผู้ใช้งานเป็นอย่างดี จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธาณิล ม่วงพูล และวริยา เย็นเป้ง [3] ที่ได้พัฒนาระบบคัดแยกขยะรีไซเคิลด้วยเทคโนโลยีไอโอที ในการทดสอบการทำงานของเครื่องคัดแยกขยะโลหะและพลาสติก พร้อมกับ

รายงานผลจำนวนขยะทั้ง 2 ชนิด และรายงานสถานที่ตั้งขยะ พบว่าการทดสอบทั้ง 10 ครั้งระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ คิดเป็นร้อยละ 100 ของการทดสอบ และจากการประเมินประสิทธิภาพของระบบจากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด นั้นแสดงว่าเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ สามารถตรวจสอบปริมาณอาหารสุนัขทั้งในถังบรรจุอาหารและในถาดอาหารสำหรับสุนัขได้ มีการแจ้งเตือนเมื่ออาหารในถังบรรจุอาหารใกล้จะหมด ทำให้ผู้ใช้งานลดความกังวล เมื่อต้องออกไปทำธุระนอกบ้าน หรือการเดินทางไปต่างจังหวัดผู้ใช้อังยังสามารถให้อาหารแก่สุนัขได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรเทพ แป้นเกิด, วาสนา ด่วงเหมือน และสุกษี ดวงใส [15] ได้พัฒนาเครื่องต้นแบบในการบันทึกสัญญาณชีพ ด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผลการพัฒนาพบว่าระบบมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนรับค่า (2) การประมวลผลจากเซ็นเซอร์ และ (3) ส่วนติดต่อ จากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ในการวิจัยครั้งนี้มีปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี ทั้งหมด 4 ด้านโดยพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's Alpha) มีค่ามากกว่า 0.7 ทุกตัวแปรซึ่งผลรวมของทุกตัวแปร ของการยอมรับการใช้งานเครื่องต้นแบบในการบันทึกสัญญาณชีพเท่ากับ 0.79

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้งาน เพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จะต้องคำนึงถึงขนาดของเม็ดอาหาร ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบระบบด้วยอาหารสุนัขชนิดเม็ดใหญ่ กรณีที่ต้องการใช้กับอาหารสุนัขชนิดเม็ดเล็ก หรืออาหารสัตว์อื่น ๆ ต้องระมัดระวังอาหารเข้าไปติดค้างในท่อลำเลียงอาหาร ซึ่งอาจทำให้ระบบขัดข้องได้

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ซึ่งออกแบบมาสำหรับให้อาหารสุนัขได้ครั้งละหนึ่งตัว ในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถพัฒนาระบบเพื่อให้สามารถให้อาหารสุนัขแบบหลายตัวในครั้งเดียว พร้อมกับให้น้ำไปพร้อม ๆ กัน และควรพัฒนาโดยนำรายงานข้อมูลย้อนหลังมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อกำหนดให้ปริมาณอาหารให้ตรงเป้าหมายมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรวัฒน์ แทนทอง สุกลักษณ์ ตาแก้ว และกนกลักษณ์ ศรพระขรรค์ชัย. (2561). การประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์สำหรับเครื่องให้อาหารแมว. ใน *การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 41*. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [2] จิรภาส ทองเต็ม. (2558). *ระบบให้อาหารสัตว์เลี้ยงอัตโนมัติด้วยระบบเรดาร์*. (ปริญญาานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- [3] ธาณิล ม่วงพูล และวริยา เย็นเปิง. (2022). การพัฒนาระบบคัดแยกขยะรีไซเคิลด้วยเทคโนโลยีไอโอที. *วารสารวิชาการ "การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ"*, 8(2), 7–16.
- [4] รุจกา สติราษฎร์, พัลลภา มิตรสงเคราะห์ และอำนาจ วิษณุละสา. (2564). การพัฒนาด้านระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนโดยใช้ IoT และ RFID. *วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"*, 8(2), 34-47.
- [5] Akar, H. (2020). The effect of smart board use on academic achievement: A meta-analytical and thematic study. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 8(3), 261-273.
- [6] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. *อุตสาหกรรมและการแพทย์ครบวงจร การให้บริการด้านการแพทย์ผ่านอินเทอร์เน็ตและสมาร์ทโฟน*. จาก <https://www.deede.go.th/download/general64/4Medical.pdf>.
- [7] Dominika Šulyová and Milan Kubina. (2022). *TRENDS IN SMART CITIES 2022*. From https://www.researchgate.net/publication/361906927_TRENDS_IN_SMART_CITIES_2022
- [8] ธาณิล ม่วงพูล และอวยชัย อินทรสมบัติ. (2560). การพัฒนาระบบระบายความร้อนด้วยท่อทำความเย็นแบบท่อทองแดงร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์. *วารสารวิชาการ "การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม"*, 4(2), 47-56.

- [9] Anjani, A. G., Sunarto, Grisviani, P., Royan, R., Wibowo, K. M., Romadhona, G., Sapundani, R., Mulyanto, A., Setiawan, I. Jumrianto, J. and Prasath, N. (2022). Application of IoT using nodeMCU ESP8266 on the Syringe Pump Device to Increase Patient Safety. *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics (IJEEMI)*, 4(1), 23-27.
- [10] Tiwari, M. S., Hawal, S. M., Mhatre, N. N., Bhosale, A. R. and Bhaumik, M. (2018). Automatic Pet Feeder Using Arduino. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 7(3), 2891-2897.
- [11] Ash Shiddieqy, R. H., Saputro, B. A., Dandha, F. O. and Rusdiyana, L. (2020). Automated Pet Feeder using 3D Printer with Opened Source Control System. *The Journal of Engineering*, 6(3), 58-62.
- [12] Vineeth S., Renukumar B. R., Sneha V. C., Ganjihal, P. and Rani, B. (2020). Automatic Pet Food Dispenser using Digital Image Processing. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 9(5), 558-593.
- [13] วรปภา อารีราษฎร์. (2557). *นวัตกรรมระบบการจัดการกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- [14] จิรวัดน์ แท่นทอง สุกลักษณ์ ตาแก้ว และกนกลักษณ์ ศรพระขรรค์ชัย. (2562). พัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมเครื่องให้อาหารสัตว์เลี้ยงด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *Journal of Information Science and Technology*, 9(1), 28-40.
- [15] สุรเทพ แป้นเกิด, วาสนา ดั่งเหมือน และสุภาณี ดวงใส. (2565). เครื่องต้นแบบในการบันทึกสัญญาณชีพ ด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *วารสารวิชาการ “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ”*, 8(2), 17-27.

การพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Development of a Time-Based Simulation Digital Game for Learning Tenses in Secondary 2 Students

ปณณรัตน์ วงศ์พัฒนานิภาส¹ และ อุทัย ส้ารวมจิตร^{2*}

Pannarat Wongpattananipas¹ and Uthai Sumruamjit^{2*}

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์^{1,2}

Faculty of Science And Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the royal patronage^{1,2}

E-Mail : Pannarat@vru.ac.th¹, uthai.sum@vru.ac.th^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 2) ศึกษาคุณภาพเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) ศึกษาความพึงพอใจเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Tenses ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses เปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยหนังสือแบบเรียนภาษาอังกฤษเรื่อง Tenses โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนตำบลบึงคำพร้อย 1 ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมศึกษาบทเรียน เรื่อง Tenses กลุ่มละ 26 คน กลุ่มทดลองได้เรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses กลุ่มควบคุมเรียนรู้โดยใช้แบบเรียนภาษาอังกฤษด้วยวิธีการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses 2) แบบประเมินคุณภาพเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) แบบสอบถามความพึงพอใจเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ บทเรียนเรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชุดข้อสอบเรื่อง Tenses สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses พบว่า มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ 1.1) เนื้อเรื่องของเกมที่สอดคล้องกับบทเรียน 1.2) การออกแบบเกมจำลองสถานการณ์เพื่อผู้เล่นเข้าใจสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรู้ในบทเรียนเป็นองค์ประกอบในแต่ละด่าน 1.3) การทดสอบภายในเกมเพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระหว่างเรียนและหลังเรียน 1.4) การจัดเก็บข้อมูลผู้เล่นทำให้สามารถเปรียบเทียบผลการเรียนในการเล่นเกมนั้นต่อไป 2) ผลการศึกษาค้นคว้าและความพึงพอใจเกมเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สามารถนำไปเป็นสื่อการสอนได้ และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเกมจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses อยู่ในระดับมาก 3) ผลการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Tenses ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses เปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยหนังสือแบบเรียนภาษาอังกฤษเรื่อง Tenses พบว่าการทดลองใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบมากกว่าก่อนได้เรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้แบบเรียนภาษาอังกฤษด้วยวิธีการสอนแบบปกติ แสดงว่าการศึกษาภาษาอังกฤษโดยใช้เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์

ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำคำศัพท์และเงื่อนไขการใช้ Tenses ภาษาอังกฤษได้จริง สามารถทำให้ความสามารถในการอ่านบทความภาษาอังกฤษดีขึ้น ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และเื้อต่อการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา

คำสำคัญ : เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา, เกมดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้, บทเรียนเรื่อง Tense, เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop a time-based simulation digital game for learning about Tenses in Mathayomsuksa 2, 2) to study the quality of time-based simulation digital games for learning about Tenses for Mathayomsuksa 2 students, 3) to study the satisfaction of a time-based simulation digital game for learning about Tenses for Mathayomsuksa 2 students and 4) to study the learning achievement on Tenses of Mathayomsuksa 2 students who studied with a time-based simulation digital game for learning about Tenses compared with Mathayomsuksa 2 students who studied with an English textbook about Tenses. The sample group consisted of 52 Mathayomsuksa 2 students at Buengkhamphroi Subdistrict Administrative Organization School 1, Buengkhamphroi Subdistrict, Lamlukka District, Pathumthani Province, totalling 52 people divided into experimental groups and control groups studying the lesson on Tenses, 26 people per group. The experimental group learned using a time-based simulation digital game to learn about tense. The research tools were 1) a time-based simulation digital game for learning about Tenses, 2) The digital game quality assessment questionnaire for learning about Tenses in Mathayomsuksa 2 level, 3) a Satisfaction questionnaire on time-based simulation digital games for learning about Tenses in Mathayomsuksa 2 and 4) Tenses learning achievement test in Mathayomsuksa 2 level. The data collection tool was the Tenses lesson in Mathayomsuksa 2, Tenses test set. The statistics used in the research were the mean, standard deviation and t-test.

The research findings showed that 1) the quality assessment results from experts are appropriate at a high level. It was found that there should be four components: 1.1) The passage of the game following the lesson. 1.2) Designing a simulation game for players to understand situations that require the knowledge in the lesson as a component in each level. 1.3) Game tests for analyzing educational achievement during and after learning. 1.4) Storing the player's data makes it possible to compare the results of the next gameplay. 2) The quality and satisfaction of learning a time-based simulation digital game for learning Tenses for Mathayomsuksa 2 students found that the quality assessment results from experts were appropriate at a high level. It shows that the quality of simulation games for learning can be used as teaching aids. Also, the satisfaction assessment results on learning with a time-based simulation digital game for learning Tenses for Mathayomsuksa 2 students were high. 3) To compare the learning achievement of Tenses for Mathayomsuksa 2 students who learned by using a time-based simulation digital game for learning Tenses for Mathayomsuksa 2 students to compare with those of the Mathayomsuksa 2 students who studied with the English textbook on Tense. It was found that the experimental sample group had mean test scores higher than before learning by a time-based simulation digital game for

learning Tenses for Mathayomsuksa 2 students with statistical significance at the 0.05 level. The experimental group has achievement on the test higher than the control group using the English language learning method with usual teaching methods. It can be concluded that the study of English using a time-based simulation digital game for learning Tenses for Mathayomsuksa 2 students have a learning effect so that learners memorize English words and terms using Tense, making the ability to read English articles better, learners have fun and conducive to learning anytime, anywhere.

Keywords : Time-based simulation digital game, Digital games for learning, Tense Lessons, Comparison of achievement

บทนำ

ในปัจจุบันนี้การปฏิรูปการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการศึกษาโดยกำหนดองค์ความรู้ต่างๆ ในแต่ละรายวิชาแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยนำจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาจัดเป็นสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับกลุ่มภาษาต่างประเทศกำหนดให้เรียนภาษาอังกฤษในทุกช่วงชั้นจากเอกสาร ประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างประเทศ [1] ประชาชนของแต่ละประเทศจะต้องติดต่อสื่อสารกันในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง การศึกษา ศิลปะวัฒนธรรม ประเพณี การท่องเที่ยว และอื่นๆ โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลาง [1] ภาษาอังกฤษจึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อการติดต่อสื่อสารในยุคดิจิทัล ปัจจุบันภาษาอังกฤษมีบทบาทด้านต่างๆ เช่น การเมือง เศรษฐกิจ สังคม และด้านการศึกษาภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ วิทยาการใหม่ๆ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี [2] จะเห็นได้ว่าไวยากรณ์มีความสำคัญต่อการเรียนภาษาอังกฤษ เพราะไวยากรณ์เป็น โครงสร้างสำหรับการจัดวางข้อมูลอย่างมีระบบเพื่อการสื่อสารที่มีคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู จำเป็นต้องสอนกฎโครงสร้างไวยากรณ์อย่างละเอียดและถูกต้องการที่รู้หลักไวยากรณ์มากจะช่วยเอื้อต่อการ พัฒนาการเรียนภาษาทั้ง 4 ทักษะคือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกด้วย [3] สำหรับการเรียนรู้การสอนเรื่อง Tenses ซึ่งเป็นขอบเขตหนึ่งของไวยากรณ์ภาษาอังกฤษการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการใช้ไวยากรณ์นั้นต้องอาศัยความพร้อมทั้งด้านตัวครู ตำราเรียน อุปกรณ์การเรียนการสอน โดยเฉพาะ การเลือกใช้สื่อการสอนนั้นต้องใช้สื่อหลายประเภทเพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิด ความเข้าใจและเกิดประสบการณ์ร่วมกันในเนื้อหาที่เรียน [4] ปัญหาที่พบบ่อยคือ นักเรียนไม่สามารถเขียนประโยค ได้ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ ฟังภาษาอังกฤษไม่เข้าใจในสถานการณ์ที่ผู้พูดสื่อความหมาย นักเรียนไม่สามารถพูด สื่อสารได้อย่างถูกต้องตามลำดับเหตุการณ์ที่ต้องการสื่อความหมาย และนักเรียนไม่สามารถอ่านข้อความ หรือเนื้อ เรื่องให้เกิดความเข้าใจในสถานการณ์นั้นๆ ได้ [5] ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน หรือไม่ถูกต้อง ในลำดับเหตุการณ์ หรือสถานการณ์นั้นๆ และส่งผลต่อเนื่องไปสู่ปัจจัยอื่นๆ ร่วมกันได้หลายประการคือ ความกังวล ความไม่กล้าแสดงออก โดยปัญหาเหล่านี้สามารถพิจารณาได้ว่ามีสาเหตุมาจากการมีพื้นฐานความรู้ทางด้าน ไวยากรณ์อย่างจำกัด [6]

เทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ เช่น การเรียนแบบสาธิต การจำลองสถานการณ์ต่างๆ การ เรียนแบบปฏิบัติจริง การเรียนแบบโครงงาน และการเรียนโดยใช้เกม เป็นต้น การเรียนในยุคดิจิทัลมีการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม การใช้เกมดิจิทัลเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การใช้สื่อดิจิทัลเข้ามา เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนด้วยการจำลองสถานการณ์มีวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งลักษณะ หนึ่งที่น่าสนใจคือการใช้เกมจำลองสถานการณ์เป็นเกมที่จำลองความเป็นจริงสถานการณ์จริงโดยผู้เล่นจะต้องลงไป เล่นจริงซึ่งจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่สร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานใช้เป็นเครื่องมือ ฝึกทักษะให้ผู้เรียนรู้จักการแก้ไขปัญหาฝึกให้เกิดทักษะการเรียนรู้และการตัดสินใจเพื่อช่วยให้เราเข้าถึงสถานการณ์ที่

เกิดขึ้นซึ่งผู้เล่นเป็นผู้ตัดสินใจกระทำต่อสถานการณ์หรือความรู้สึกของผู้เล่นดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมจำลองสถานการณ์จึงเป็นสื่อการเรียนการสอนหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี [7]

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนภาษาอังกฤษข้างต้น และแนวความคิดการใช้เทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์โดยแบ่งตามกาลเวลาได้แก่ อดีต ปัจจุบัน และอนาคต ผู้วิจัยมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้ในการศึกษาทักษะการจดจำศัพท์ และการใช้รูปประโยคภาษาอังกฤษในรูปแบบการจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา โดยพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา ซึ่งมีวิธีการวิจัยประกอบด้วยการพัฒนาต้นแบบเกมดิจิทัลโดยการนำต้นแบบนวัตกรรมไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่มหาประสิทธิภาพ และการเปรียบเทียบกลุ่มที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา กับกลุ่มที่ใช้การเรียนรู้ในห้องเรียนปกติ ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำไปวิเคราะห์เพื่อสรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลา ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อการพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 เพื่อศึกษาคุณภาพเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Tenses ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ [7] ได้ศึกษาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ โดยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ การสร้างเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการสร้างเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์, สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์, การวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหา กิจกรรม, วิเคราะห์ โครงสร้างเกม และองค์ประกอบของเกม, ร่างโครงร่างลำดับเนื้อหาเหตุการณ์, ออกแบบเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ตามคุณลักษณะของเกม, เขียนแผนโครงเรื่อง (Storyboard), นำโครงร่างไปสร้างเกมคอมพิวเตอร์ จำลองสถานการณ์ และนำเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่ได้พัฒนาเรียบร้อยแล้วไปหาประสิทธิภาพต่อไป

ธวัช ธรรมบุตร, ประกายวรรณ เชื้อกุล, และ ปิยพร วงศ์อนุ [8] ได้ศึกษาเรื่องทักษะที่สำคัญในยุคดิจิทัล ดิสรัปชัน ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและรุนแรง ส่งผลถึงความต้องการของทักษะในอนาคต เพื่อออกแบบและพัฒนาบอร์ดเกมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จากผลการวิจัยสามารถนำบอร์ดเกมไปประยุกต์ใช้เป็นสื่อเสริม มีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดเชิงคำนวณ และแรงจูงใจในรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้

กฤษดา หินเฝ้า และ วรรณกร งูทิพย์ [9] ได้ศึกษาเรื่องการใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแผนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังการเรียนรู้ด้วยการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก รวมไปถึงศึกษาการยอมรับของนักเรียนที่มีต่อแผนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการ

ประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และองค์ประกอบกระบวนการสร้างแผนกิจกรรมการเรียนด้วยการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก นักเรียนเกิดความสุขจากการใช้เทคโนโลยีและการเล่นเกม จึงส่งผลให้ความคิดเห็นของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

สุพจน์ ไทยสุริยะ [10] ได้ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยใช้ท่าทาง ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยการสอนแบบร่วมมือแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนต่อกิจกรรมการสอนภาษาอังกฤษโดยการเรียนรู้การสอนแบบร่วมมือ กับการสอนภาษาโดยใช้ท่าทาง สถิติที่ใช้ในการรวบรวม โดยการหาค่า Independent Sample Test, ค่าเฉลี่ย, และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าความยากง่าย, ค่าอำนาจจำแนก KR20 ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า การเปรียบเทียบสอนภาษาอังกฤษโดยใช้ท่าทาง สูงกว่าการสอนแบบร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 สูงกว่าการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

วรพล มีศิริ, และ ธรณันต์ อุณนะนันท์ [11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยีตามสถานการณ์เพื่อพัฒนาการใช้ไวยากรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางไวยากรณ์เรื่อง Present Perfect Tense ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง Present Perfect Tense และความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง Present Perfect Tense ผลการวิจัยที่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางไวยากรณ์เรื่อง Present Perfect Tense ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากใช้ชุดการเรียนรู้เรื่อง Present Perfect Tense โดยเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง Present Perfect Tense ที่มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีสื่อวิทัศน์แสดงตัวอย่างสถานการณ์ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีแบบทดสอบสำหรับผู้เรียนเพื่อวัด และประเมินผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ในด้านความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง Present Perfect Tense พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เรื่อง Present Perfect Tense โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องมาจาก การที่นักเรียนสามารถเรียนรู้เรื่อง Present Perfect Tense ได้อย่างเข้าใจ และบรรลุตามเป้าหมายของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความพอใจกับผลลัพธ์ที่ตนเองทำได้ จึงมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สร้างโดยโปรแกรม RPG Maker MZ แบ่งเป็นด่านต่างๆ โดยในเกมจะมีหมวดบทเรียน 3 ด่าน ในแต่ละหมวดมี 4 ฉาก ซึ่งจะประกอบไปด้วย คำศัพท์ ประโยค และคำถาม-คำตอบที่แตกต่างกันไป จากนั้นให้ผู้เล่นได้เลือกหมวดที่ต้องการในขั้นนี้คือด่านต่างๆ ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาตามแผนจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาจากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร เรื่อง Tenses

1.2 แบบประเมินคุณภาพเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ได้แก่ ด้านเนื้อหาภายในเกม จำนวน 3 คน, ด้านการออกแบบเกม จำนวน 1 คน และด้านการสื่อสารกับผู้ใช้ UI/UX จำนวน 1 คน เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

1.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) เรื่อง Tenses จำนวน 3 Tenses โดยสร้างเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) เรื่อง Tenses จากนั้นนำผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อคำถาม โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนตำบลบึงคำพร้อย1 ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี จำนวน 2 ห้อง รวม 80 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนตำบลบึงคำพร้อย1 ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี จำนวน 2 ห้อง รวม 60 คน

2.3 งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 26 คน

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยทำการสุ่มเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณสมบัติที่ทางผู้วิจัยกำหนดที่ศึกษาโรงเรียนองค์การบริหารส่วนตำบลบึงคำพร้อย1 (วัดราษฎร์ศรัทธาราม) ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยทำการจัดให้กลุ่มตัวอย่าง 26 คนแรก เข้ากลุ่มควบคุมแล้วคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างอีก 26 คน เข้ากลุ่มทดลอง ให้ได้เท่ากับ 52 คน ตามจำนวนที่ต้องการ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลอง โดยใช้หลักการแบบ Design Thinking เป็นการออกแบบนวัตกรรมซอฟต์แวร์ในระดับ Prototype ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแผนภูมิการคิดเชิงออกแบบ [12] ซึ่งได้นำเสนอกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการคิดเพื่อให้เกิดการพัฒนาแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุดตามวิถีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด บนพื้นฐานของการพิจารณาตามความต้องการของมนุษย์เป็นหลัก เพื่อให้เกิดการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ตอบโจทย์การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการอยู่ 5 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ดังนี้

3.1 ทำความเข้าใจ (Empathize) ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาโดยศึกษาจากเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ สารที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร อธิบายและเขียนประโยคข้อความให้สัมพันธ์กับสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่างๆ ที่อ่านรวมทั้งระบุ และเขียนสื่อที่ไม่ใช่ความเรียงรูปแบบต่างๆ ให้สัมพันธ์กับประโยคและข้อความที่ฟังหรืออ่านสาระการเรียนรู้แกนกลาง เรื่อง Tenses

3.2 สร้างนิยาม (Define) ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมหมวดหมู่ข้อสอบทั้ง 4 หมวดหมู่ นำมาออกแบบการดำเนินเรื่องของเกมเป็นด้านต่างๆ ในแต่ละด้านจะมีข้อสอบที่สัมพันธ์กับหมวดหมู่จำนวน 20 ข้อ ในเบื้องต้นซึ่งข้อสอบสามารถปรับปรุงและแก้ไขได้โดยผู้ดูแลระบบ และได้ทำการพัฒนารูปแบบเกมด้วย RPG Maker ประกอบไปด้วย

1) เรื่องราวของเกม (Story) ผู้เล่นเกมตอบคำถามจำนวน 12 ด้านเพื่อรวบรวมคะแนนให้ได้มากกว่า 80% หากน้อยกว่านั้นจะทำการเริ่มต้นใหม่อีกครั้ง

2) ชนิดของเกม ตอบคำถามแบบมีตัวเลือก

3) ตัวละคร มีตัวละคร 1 ตัวละคร

4) ในแต่ละด่านประกอบด้วย ฉากและสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นรูปแบบ 2D

5) เมนูภายในเกม ประกอบด้วย ปุ่มเริ่มเกม เลือกหมวดหมู่ ตอบคำถาม ดูคะแนน

6) รางวัล คะแนนในการสอบในเกม เนื่องจากการทำขึ้นเพื่อให้ผู้เล่นได้มีความคุ้นเคยกับตัว

ข้อสอบ

3.3 ออกแบบและสร้างสรรค์ (Ideate) ขั้นตอนการออกแบบเกม ผู้วิจัยใช้ Use Case Diagram เป็นเครื่องมือช่วยในการผู้วิจัยและพัฒนา

3.4 สร้างต้นแบบ (Prototype) การออกแบบเนื้อเรื่องเกี่ยวกับตัวละคร ฉากการผจญภัย การตอบคำถาม เมนูการควบคุมต่างๆ และผลคะแนน

3.5 การทดสอบเกม (Test) การทดสอบเกมหลังจากที่เราได้ตั้งค่าด้านต่างๆ และนำเกมไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม หรือค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC: Index of Item Objective Congruence) ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คน ตรวจสอบโดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้ [13]

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (1)$$

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

4.2 การวิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบ (P)

$$P = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบถูก}}{\text{จำนวนผู้เข้าสอบ}} \quad (2)$$

พิจารณาจากค่าความยากง่ายของข้อคำถามรายข้อโดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของความยากรายข้อทั้งหมด ความยากง่ายของข้อสอบรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1.00

1. หากค่าเฉลี่ยค่าความยากง่ายรายข้อทั้งฉบับสูงกว่า 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้นั้นง่ายหรือค่อนข้างง่าย

2. ถ้าค่าเฉลี่ยของค่าความยากง่ายรายข้อทั้งฉบับต่ำกว่า 0.50 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้นั้นยากหรือค่อนข้างยาก

4.3 การพิจารณาอำนาจจำแนก [14] พิจารณาได้ดังนี้

$$r = \frac{RH - RL}{N/2} \quad (3)$$

r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบข้อหนึ่งๆ

RH = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูง (เก่ง) ที่ตอบข้อนั้น

RL = จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำ (อ่อน) ที่ตอบข้อนั้นถูก

N = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

4.3.1 พิจารณาจากคะแนนรวมของการทำแบบทดสอบทั้งฉบับ

1. ถ้าคะแนนรวมของผู้สอบทั้งกลุ่ม มีการกระจายมากตั้งแต่เกือบศูนย์ถึงเกือบเต็ม แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นจำแนกได้

2. ถ้าคะแนนรวมของผู้สอบเกาะกลุ่มกัน มีการกระจายของคะแนนน้อย แสดงว่าแบบทดสอบจำแนกได้ต่ำหรือจำแนกไม่ได้

พิจารณาจากการหาค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1. ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

2. หากค่าเฉลี่ยของค่าอำนาจจำแนกรายข้อเท่ากับหรือมากกว่า 0.20 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนั้นจำแนกได้

4.3.2 การพิจารณาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

1. ข้อคำถามใดที่มีจำนวนคนถูกต้องมากกว่าคนอ่อน แสดงว่า จำแนกได้

2. ข้อใดที่มีจำนวนคนอ่อนตอบถูกมากกว่าคนเก่ง แสดงว่า เป็นการจำแนกกลับ

3. ข้อใดมีคนเก่งและคนอ่อนตอบถูกหรือผิดพอๆ กัน แสดงว่า จำแนกไม่ได้

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แบ่งเกณฑ์การประเมินเป็น 5 ระดับ ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้ [16]

$$\bar{X} = \sum \frac{x}{n} \quad (4)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย, $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน และ n แทน จำนวนคนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือการวัดการกระจายของกลุ่มข้อมูล สูตรคือ

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (5)$$

เมื่อ SD แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, $\sum xi$ แทน คะแนนแต่ละตัว, n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่ม นั้น และ $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การประเมินผลการวิจัย 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

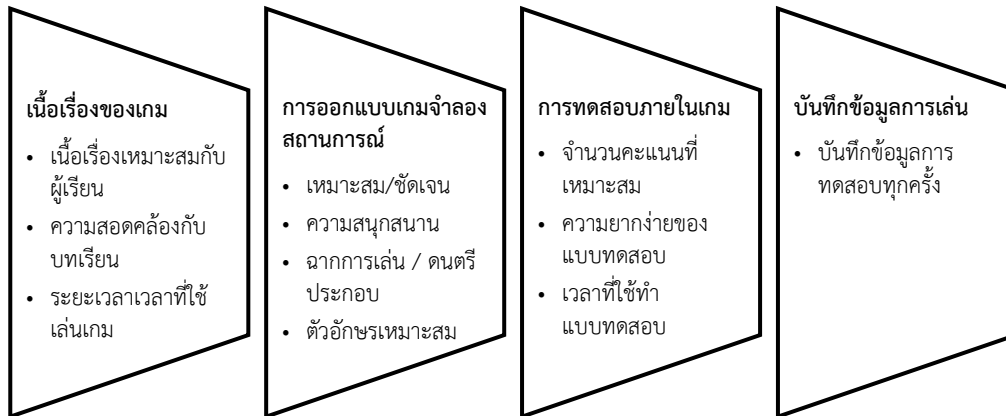
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.00 - 1.50$ หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses

ผู้วิจัยดำเนินการออกแบบองค์ประกอบเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ควรมีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่



ภาพที่ 1 องค์ประกอบเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

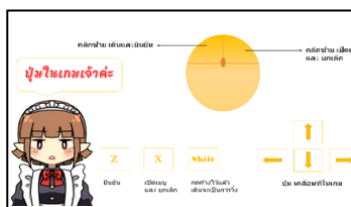
จากภาพที่ 1 องค์ประกอบเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ควรมีองค์ประกอบ 4 ส่วน

- 1) เนื้อเรื่องของเกมที่สอดคล้องกับบทเรียน
- 2) การออกแบบเกมจำลองสถานการณ์เพื่อผู้เล่นเข้าใจสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรู้ในบทเรียนเป็นองค์ประกอบในแต่ละด่าน
- 3) การทดสอบภายในเกมเพื่อการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระหว่างเรียน และหลังเรียน
- 4) การจัดเก็บข้อมูลผู้เล่นทำให้สามารถเปรียบเทียบผลการเรียนในการเล่นเกมนั้นต่อไป แสดงดังภาพที่ 1

1.2 ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



(a) หน้าแรกเข้าสู่เกม



(b) ปุ่มควบคุมเกม



(c) เลือกประตูการผจญภัย



(d) ผู้ควบคุมแนะนำการเล่น



(e) การสอนเนื้อหาในเกม



(f) การตอบคำถามภายในเกม

ภาพที่ 2 เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากภาพที่ 2 แสดงผลลัพธ์ในการพัฒนาเกม โดยแบ่งเป็น (a) หน้าเข้าสู่เกม (b) หน้าการทดสอบควบคุมตัวละคร (c) เป็นการเลือกการผจญภัย โดยมีประตู 3 ประตู ได้แก่บทเรียนเรื่อง Past Tense, Present Tense และ Future Tense ตามบทเรียนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร

2. ผลการศึกษาคุณภาพที่มีต่อเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพเกมจำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลความ
1. เนื้อหาในเกม			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.38	0.49	มาก
1.2 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.15	0.62	มาก
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหา	4.30	0.46	มาก
1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการเล่น	3.90	0.63	มาก
1.5 ความเหมาะสมเนื้อหาที่ระดับผู้ใช้	3.73	0.56	มาก
1.6 ข้อมูลเป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการใช้งาน	4.33	0.47	มาก
เนื้อหาของเกมโดยรวม	4.13	0.52	มาก
2. การนำเสนอสถานการณ์จำลองในเกม			
2.1 ความเหมาะสมของสถานการณ์จำลอง	4.05	0.71	มาก
2.2 ความชัดเจนในการนำเสนอสถานการณ์จำลอง	4.25	0.63	มาก
2.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอสถานการณ์จำลอง	4.13	0.56	มาก
2.4 ตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอในสถานการณ์จำลอง	4.50	0.55	มากที่สุด
2.5 ความสวยงามฉากสถานการณ์จำลองโดยภาพรวม	4.38	0.49	มาก
2.6 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.53	0.51	มากที่สุด
2.7 เสียงบรรยาย และเพลงที่ใช้ประกอบเนื้อหา	4.40	0.50	มาก
การนำเสนอสถานการณ์จำลองของเกมโดยรวม	4.32	0.56	มาก
3. การจัดการรูปแบบเกม			
3.1 ความง่ายต่อการเล่นเกม	4.28	0.51	มาก
3.2 มีความเสถียร สามารถเข้าใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	4.15	0.62	มาก
3.3 ความรวดเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูล	4.28	0.45	มาก
3.4 ความเหมาะสมด้านเทคนิคการเล่น	3.88	0.61	มาก
3.5 ลำดับความเหมาะสมการแสดงผลในแต่ละด้าน	3.98	0.53	มาก
การจัดการรูปแบบการเล่นโดยรวม	4.11	0.54	มาก
โดยรวม	4.19	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 วิเคราะห์ได้ว่าผลการประเมินคุณภาพสำหรับการพัฒนาเกมจำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพโดยภาพรวมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.19 , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.54) แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของเกมจำลองสถานการณ์เพื่อการเรียนรู้ เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถนำไปเป็นสื่อการสอนได้ และเมื่อพิจารณาเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยประกอบด้วย ด้านการนำเสนอสถานการณ์จำลอง เป็นเนื้อเรื่องเกี่ยวกับเวทย์มนต์ในเกม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.32, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.56) วิเคราะห์

ได้ว่า เนื้อเรื่องเกี่ยวกับเวทย์มนต์ที่นำมาใช้สอนมีความน่าสนใจ รวมไปถึงการนำเสนอภาพ และเสียงประกอบ เหมาะสมกับการสอนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านเนื้อหาในเกม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.13 , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.52) วิเคราะห์ได้ว่าเนื้อหาที่สอนคือเรื่อง Tenses ซึ่งแบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ได้แก่ อดีต ปัจจุบัน และอนาคต มีความถูกต้อง และเหมาะสมในการใช้คำศัพท์ และรูปแบบประโยคที่ถูกต้อง และด้านการจัดการรูปแบบเกม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.11 , ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน = 0.54) วิเคราะห์ได้ว่าเกมมีความเหมาะสม เป็นมิตรต่อผู้ใช้ ทั้งในด้านความเร็วในการแสดงผล เทคนิคการเล่น ความยากง่ายในแต่ละด่าน และตัวอักษรที่ใช้เหมาะสม

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1. เนื้อหาในเกม			
1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.10	0.84	มาก
1.2 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	3.90	0.88	มาก
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหา	4.03	0.61	มาก
1.4 ความเหมาะสมของเวลาในการเล่น	4.13	0.90	มาก
1.5 ความเหมาะสมเนื้อหาที่ระดับผู้ใช้	4.33	0.71	มาก
1.6 ข้อมูลเป็นประโยชน์ตรงตามความต้องการใช้งาน	4.03	0.61	มาก
เนื้อหาของเกมโดยรวม	4.09	0.76	มาก
2. การนำเสนอสถานการณ์จำลองในเกม			
2.1 ความเหมาะสมในเกม	4.30	0.60	มาก
2.2 ความชัดเจนในการนำเสนอในเกม	4.30	0.70	มาก
2.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอในเกม	4.90	0.31	มากที่สุด
2.4 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอในเกม	4.67	0.48	มากที่สุด
2.5 ความสวยงามฉากในเกมโดยภาพรวม	4.90	0.31	มากที่สุด
2.6 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.48	มากที่สุด
2.7 เสียงบรรยาย และเพลงที่ใช้ประกอบเนื้อหา	4.67	0.48	มากที่สุด
การนำเสนอในเกมโดยรวม	4.63	0.48	มากที่สุด
3. การจัดการรูปแบบเกม			
3.1 ความง่ายต่อการเล่นเกม	4.70	0.47	มากที่สุด
3.2 มีความเสถียร สามารถเข้าใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	4.50	0.51	มาก
3.3 มีความรวดเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูล	4.87	0.35	มากที่สุด
3.4 ความเหมาะสมด้านเทคนิคการเล่น	4.50	0.51	มาก
3.5 ลำดับความเหมาะสมการแสดงผลในแต่ละด่าน	4.87	0.35	มากที่สุด
การจัดการรูปแบบการเล่นโดยรวม	4.69	0.43	มากที่สุด
รวม	4.47	0.56	มาก

จากตารางที่ 2 วิเคราะห์ได้ว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการประเมินโดยภาพรวมการเล่น เกม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.47, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.56) แสดงให้เห็นว่าเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตาม

กาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสนุก สามารถนำไปเผยแพร่ได้ และเมื่อพิจารณาเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยประกอบด้วย ด้านการจัดการรูปแบบเกม ผู้เล่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.69, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.43) วิเคราะห์ได้ว่าเกมมีความเหมาะสม เป็นมิตรต่อผู้ใช้ ตามที่ผู้ทรงได้แนะนำ ด้านการนำเสนอสถานการณ์จำลองเป็นเนื้อเรื่องเกี่ยวกับช่วงเวลา และเวทย์มนต์ในเกม อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.63, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.48) วิเคราะห์ได้ว่า เนื้อเรื่องเกี่ยวกับเวทย์มนต์ที่นำมาใช้ผู้เล่นมีความสนใจมาก และด้านเนื้อหาในเกม อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.09, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.76) วิเคราะห์ได้ว่าเนื้อหาที่สอนคือเรื่อง Tenses ผู้เล่นมีความพึงพอใจในเนื้อหาของเกม

3. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Tenses ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมดิจิทัล จำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยหนังสือแบบเรียนภาษาอังกฤษเรื่อง Tense

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และได้ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้ ด้านสาระสำคัญการเรียนรู้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ และความน่าสนใจต่อเกมสื่อการเรียน การใช้ภาษาในการตั้งคำถาม การออกแบบตัวเลือกที่มีความยากง่ายแตกต่างกัน และหาความยากง่ายเป็นรายข้อ (P) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.1833 - 0.8333 และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.0526 - 0.7674 เลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ทั้งหมด 20 ข้อ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.8928

ผู้วิจัยดำเนินการนำเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ใช้การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง t-test เปรียบเทียบแบบ Independent แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงดังตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t – test) กลุ่มควบคุม

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t -test	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	26	20	6.88	2.27	10.15	0.0000
หลังเรียน	26	20	10.85	2.41		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.88 และ 10.15 เมื่อเปรียบเทียบพบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเป็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t – test) กลุ่มทดลอง

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t -test	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	26	20	7.08	3.90	11.56	0.0000
หลังเรียน	26	20	13.65	2.84		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.08 และ 13.65 เมื่อเปรียบเทียบพบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนเป็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาเรื่อง Tenses ภาษาอังกฤษ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

กลุ่มการเรียนรู้	คะแนนการทดสอบ				$\bar{X}_2 - \bar{X}_1$
	ก่อนเรียน		หลังเรียน		
	$\bar{X}_1$	S.D. ₁	$\bar{X}_2$	S.D. ₂	
กลุ่มควบคุม	6.88	2.27	10.85	2.41	3.97
กลุ่มทดลอง	7.08	3.90	13.65	2.84	6.57

จากตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.88 และ 7.08 ตามลำดับ และเมื่อได้ทำการทดลองการเรียนทั้งสองกลุ่มได้ทำการทดสอบหลังเรียน โดยกลุ่มควบคุมได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบ 10.85 และกลุ่มทดลองได้ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบ 13.65 ซึ่งมากกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่า การใช้เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลในการเรียนทำให้สามารถเพิ่มคะแนนของนักเรียนหลังจากเรียนวิชานี้มากกว่าการเรียนแบบปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีองค์ประกอบ 4 ส่วน ได้แก่ 1.1) เนื้อเรื่องของเกมที่สอดคล้องกับบทเรียน 1.2) การออกแบบเกมจำลองสถานการณ์เพื่อผู้เล่นเข้าใจสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรู้ในบทเรียนเป็นองค์ประกอบในแต่ละด้าน 1.3) การทดสอบภายในเกมเพื่อการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระหว่างเรียน และหลังเรียน 1.4) การจัดเก็บข้อมูลผู้เล่นทำให้สามารถเปรียบเทียบผลการเรียนในการเล่นเกมนั้นๆต่อไป สรุปได้ว่าเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ส่งผลให้ สอดคล้องกับงานวิจัย คล้องกับแนวคิดของ Huda F. [15] ที่กล่าวว่า การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ ที่ไม่ใช้การอธิบายจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นวิธีแก้ปัญหาสำหรับความเข้าใจในเนื้อหา และแก้ปัญหาในการเรียนรู้ ซึ่งใช้เพื่อลดความซับซ้อนในการเรียนรู้ให้กับผู้ใช้ และเนื่องจากชุดการเรียนรู้ มีการรวบรวม เรียบเรียงลำดับเนื้อหาการสอนของครูผู้สอน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้นอกจากนั้นการช่วยเหลือของครูในขณะที่นักเรียนใช้ชุดการเรียนรู้ โดยกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งเหมาะสมกับผู้เรียนจะสามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. การศึกษาคุณภาพเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีองค์ประกอบด้านการจำลองสถานการณ์อยู่ในระดับมากสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และเมื่ออ้างอิงตามผลการวิจัยกลุ่มที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามแบบเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. ความพึงพอใจที่มีต่อเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความพึงพอใจ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการจัดการรูปแบบเกม ผู้เล่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเล่นเกมนั้นๆ ด้านการนำเสนอสถานการณ์จำลองเป็นเนื้อเรื่องเกี่ยวกับช่วงเวลา และเวทย์มนต์ในเกม ผู้วิจัยวิเคราะห์ได้ว่า เนื้อเรื่องเกี่ยวกับเวทย์มนต์ที่นำมาให้ผู้เล่นมีความสนใจมาก และด้านเนื้อหาในเกม วิเคราะห์ได้ว่าเนื้อหาที่สอนคือเรื่อง Tenses ผู้เล่นมี

ความพึงพอใจในเนื้อหาของเกม เพราะเข้าใจง่ายโดยอาศัยฉากในเกมที่เข้าไปสู่ยุคปัจจุบัน อดีต และอนาคต คือ ปัจจัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม และปัจจัยจิตใจ ซึ่งเกิดจากความรู้สึภายในของบุคคล ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ แสนพิช [16] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 2) เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังจากการเรียนรู้เมื่อใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 120 คน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Sampling) ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นเตรียมการ (Preparation) ขั้นกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 3) หลังจากที่ได้เรียนผ่านรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.87)

4. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง Tenses ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เปรียบเทียบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยหนังสือแบบเรียนภาษาอังกฤษเรื่อง Tenses การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าการใช้เกมดิจิทัลจำลองสถานการณ์ตามกาลเวลาเพื่อการเรียนรู้เรื่อง Tenses สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลในการเรียนสังเกตได้จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ 4 ประการ ได้แก่ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ สรุปได้ว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนิสิตที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ ผลการวิจัย พบว่าเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นิสิตที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มีความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.07) และได้สรุปว่ารูปแบบเกมคอมพิวเตอร์โดยโครงเรื่องได้นำหลักการของเกมคอมพิวเตอร์ในเรื่องความท้าทาย ความตื่นเต้น เช่น การได้รับรางวัล ความยากของระดับการเล่นวิธีการเล่น การแข่งขัน การสะสมคะแนนการออกแบบกราฟิก ได้แก่ ตัวอักษร ภาพ เสียงประกอบ มาใช้ในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่น่าสนใจ จึงส่งผลให้นิสิตมีความพึงพอใจต่อเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ นอกจากนี้ รูปแบบการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งเป็นกระบวนการคิดริเริ่มการเรียนเอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการสร้างสื่อการสอนโดยใช้เกมประเภทจำลองสถานการณ์ ซึ่งได้พัฒนาโดยใช้ผู้เรียนเป็นหลักข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ควรนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายได้แก่

- 1.1 งานวิจัยชิ้นนี้เหมาะกับการใช้ประกอบการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศสาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร เรื่อง Tenses
- 1.2 งานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มทักษะนอกเหนือจากการเรียนปกติในคาบเรียน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปสามารถพัฒนาเกมรูปแบบนี้เพื่อนำไปใช้กับ

- 2.1 งานวิจัยนี้จะมีการนำผลการวิจัยไปใช้ควรเพิ่มเติมเนื้อหารายวิชาให้ครอบคลุมภาคเรียนปีการศึกษา หรือศึกษาพัฒนาให้เหมาะสมกับการศึกษาในทุกชั้นปี
- 2.2 การวิจัยในครั้งต่อไปควรพัฒนารูปแบบสถานการณ์ เพื่อใช้กับสาขาวิชาอื่นๆ เช่น จำลองสถานการณ์ประวัติศาสตร์ การคิดคำนวณคณิตศาสตร์ หรือการผสมสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
- 2.3 การวิจัยในครั้งต่อไปควรพัฒนารูปแบบเกมให้เป็น 3D Animation หรือภาพเสมือน ซึ่งผู้วิจัยยังไม่ได้ดำเนินการในการวิจัยครั้งนี้ จึงแนะนำให้มีการวิจัยในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] นพพร สโรบล. (2557). ภาษาอังกฤษกับการก้าวสู่ประชาคมอาเซียน. Retrieved กุมภาพันธ์ 25, 2566, from สถาบันภาษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์: <http://www.polsci.tu.ac.th/fileupload/39/56.pdf>.
- [2] สุมิตรา อังควณากุล. (2535). วิธีการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] Ratanaruangsilpa, K. (2014). The use of English song activities to enhance vocabulary knowledge Knowledge of grammar and listening and speaking ability of Prathom Suksa 6 students. Master of Education Thesis., 47.
- [4] Nakanajom, R. (2017). development of English listening and speaking skills activity sets For students in Grade 1, Trat Kindergarten School. Master of Education Thesis, 26.
- [5] สุพรรณิ อาศัยราช, & นันทวี วงษ์เสถียร. (2557). การพัฒนาบทเรียนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษแบบเน้นภาระงานโดยใช้เอกสารจริงด้านสังคมและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 32.
- [6] ปิยวรรณ รุ่งวรพงศ์. (2557, September-December). ปัญหาการเขียนภาษาอังกฤษของนักศึกษาใหม่ : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตตรัง. วมรม. (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 119-126.
- [7] ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์. (2560). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงกลยุทธ์ของนิสิตระดับอุดมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(3), 16-33.
- [8] ธวัช ธรรมบุตร, ประกายวรรณ เชื้อกุล, และ ปิยพร วงศ์อนุ. (2022). การพัฒนาบอร์ดเกมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจ. Journal of Information and Learning, 33(3), 34-45.
- [9] กฤษดา หินเธาว์, และ วรณกร ภูทิพย์. (2565). การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาวิทยาการคำนวณ. วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 9(2), 45-53.
- [10] สุพจน์ ไทยสุริยะ. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนประชานิเวศน์ที่ได้รับการเรียนการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative

- Language Learning) กับการสอนภาษาโดยใช้ท่าทาง (Total Physical Response). วารสารดุซงึนบัณฑิตทางสังคมศาสตร์, 7(1), 117-189.
- [11] วรพล มีศิริ, และ ธรรมนันต์ อุณนันทน์. (2564). ผลการใช้ชุดการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยีตามสถานการณ์เพื่อพัฒนาการใช้ไวยากรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ. Journal of Modern Learning Development, 6(3), 16-28
- [12] มานิตย์ อาษานอก. (2561). การบูรณาการการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมจัดการ. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย, 1(1), 6-12.
- [13] สุรพงษ์ คงสัตย์, และ อธิชาติ ธรรมวงศ์. (2551). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). เข้าถึงได้จาก มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย: <https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329>
- [14] ภัทรา นิคมานนท์. (2543). การวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- [15] Huda F. (2018). Design Simple Instructional Package of Arabic Language Learning for Non-Arabic Speakers. Journal of Kerbala University.
- [16] สุชาติ แสนพิช. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เกมออนไลน์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. Veridian E-Journal, Slipakorn University, 1413-1426.

ระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Scholarship Management System

ทิพย์ แสนคำ^{1*} ชลธิชา ดุจจานุทัศน์² สกรณ บุษบง³ และ ชลัท รังสิมาเทวัญ⁴

Thippawan Saenkham^{1*} Cholticha Dujjanutas² Zagon Bussabong³ and Chalut Rungsimatewan⁴

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์^{1,2,3,4}

Computer Science Program, Faculty of Science, Buriram Rajabhat University^{1,2,3,4}

E-Mail : Thippawan.sk@bru.ac.th^{1*}, 620112230031@bru.ac.th², zagon.bb@bru.ac.th³, chalat.rw@bru.ac.th⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มเป้าหมายสำหรับสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการของระบบ จำนวน 3 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ หัวหน้าสำนักงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ผู้ให้ทุนการศึกษ่อีกจำนวน 2 คน กลุ่มเป้าหมายสำหรับการทดลองใช้งานระบบสารสนเทศและประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศได้โดยวิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบบังเอิญ ได้แก่ อาจารย์จำนวน 10 คน และนักศึกษาจำนวน 20 คน ออกแบบและพัฒนาระบบตามกระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ได้แก่ PHP, CSS, HTML, Javascript, Xampp, Sublime Text, Bootstrap v.4 และใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล ประเมินประสิทธิภาพจากความพึงพอใจของผู้ใช้โดยแบบสอบถามแบบ 5 ตัวเลือก ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ อาจารย์ผู้ให้ทุน และนักศึกษาผู้ขอรับทุน 2) ประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระบบสามารถใช้งานได้จริง สามารถช่วยให้การจัดการทุนการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว และใช้งานง่าย โดยผู้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.54) และมีความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45) รองลงมา คือ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศ, เว็บแอปพลิเคชัน, ทุนการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to design and develop a scholarship management system for Buriram Rajabhat University and 2) to Evaluate the efficiency of the scholarship management system for Buriram Rajabhat University. The sample group for the interview to obtain information on the system requirements of 3 people was obtained by purposive selection method; the head of the Dean's Office of the Faculty of Science; and two other scholarship-granting teachers. The sample group for information system experimentation and evaluation of information system efficiency utilizing random sampling was 10 teachers and 20 students. Design and develop the system using the System Development Life Cycle (SDLC) process. The research tools used in developing information systems include PHP, CSS, HTML, Javascript, Xampp, Sublime Text, Bootstrap v.4, and MySQL as a database management system. Efficiency was assessed by user

satisfaction by a 5-choice questionnaire examined for quality by 3 experts. Statistics used to analyze the data were mean and standard deviation.

The research results were as follows: 1) the result of developing the scholarship management system consists of 3 parts: administrators, teachers and funders, and student applicants. 2) System performance: It was found that the system could be used in practical applications. It can help manage scholarships of the Faculty of Science efficiently, conveniently, quickly, and easily. The users have opinions about the overall system performance at the highest level ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.54) and have the highest opinions on the safety of the system ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45), followed by User interface design ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.57)

Keyword : Information System, Web Application, Scholarship, Buriram Rajabhat University

บทนำ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีการมอบทุนการศึกษาให้นักศึกษาซึ่งเป็นทุนให้เปล่าสำหรับนักศึกษาที่เรียนดีแต่ยากจนเป็นประจำทุกปี ขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มจากคณะประชาสัมพันธ์กิจกรรมมอบทุนการศึกษาให้บุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ทราบ ผู้ให้ทุนการศึกษาจะกรอกแบบฟอร์มพร้อมนำส่งทุนการศึกษาที่สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีทั้งการมอบทุนการศึกษาที่ระบุผู้รับและไม่ระบุผู้รับ จากนั้น คณะจะทำการประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษาที่สนใจและมีความจำเป็นสมัครขอรับทุนการศึกษา แล้วจึงทำการสรุปรายละเอียดทั้งหมดเพื่อทำการประกาศตารางการสัมภาษณ์ ซึ่งจะมีคณะกรรมการทำการสัมภาษณ์จำนวน 5-10 คน จากนั้นจึงประกาศรายชื่อผู้ได้รับทุนการศึกษาต่อไป

ปัญหาที่ผ่านมา คือ การให้ทุนการศึกษา การสมัครขอรับทุนการศึกษา การออกรายงานรายละเอียดเกี่ยวกับนักศึกษาที่ได้รับการศึกษาแบบระบุชื่อ การออกรายงานรายละเอียดเกี่ยวกับการให้ทุนการศึกษา การนำส่งข้อมูลสู่กองคลังและทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย ต้องใช้เวลาในการดำเนินการมาก เนื่องจากยังไม่มีระบบสารสนเทศช่วยในการประมวลผล นอกจากจะเสียเวลาแล้ว ยังมีโอกาสที่เกิดจากความผิดพลาดอันเนื่องมาจากการทำงานด้วยคนอีกด้วย

ดังนั้น การจัดทำระบบจัดการทุนการศึกษาให้สามารถยื่นเอกสารจัดเก็บข้อมูลประวัติ คุณสมบัติและหลักฐานการสมัคร ทั้งข้อมูลทุนและข้อมูลนักศึกษาที่ขอรับทุนการศึกษา เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมตามที่นักศึกษาสมควรได้รับทุนการศึกษาในแต่ละบุคคลตามเกณฑ์และคะแนนการสัมภาษณ์ของแต่ละทุนการศึกษา เนื่องจากยังมีนักศึกษาจำนวนมากที่ต้องการ และมีคุณสมบัติที่ตรงกับวัตถุประสงค์การให้ทุนการศึกษา แต่ยังไม่ได้รับการดูแลช่วยเหลือและระบบยังสามารถจัดเก็บข้อมูล ประวัติ คุณสมบัติและหลักฐานการสมัครขอรับทุนการศึกษา เพื่อศึกษาเป็นฐานข้อมูลในการค้นหาประวัติ ให้ง่ายต่อการใช้งาน สะดวกต่อการค้นหา ในส่วนของอาจารย์ผู้ดูแลระบบทุน จะสามารถเพิ่ม ลบข้อมูลของทุนการศึกษาได้ สามารถทำสรุปการขอรับทุนของนักศึกษาและ อาจารย์สามารถมอบทุนการศึกษาผ่านระบบและสามารถจัดสรรทุนการศึกษาให้นักศึกษาที่ต้องการจะมอบทุนการศึกษา ในส่วนของนักศึกษาจะสามารถ ยื่นเอกสาร ตรวจสอบคุณสมบัติ ทำแบบฟอร์มการประเมินเพื่อขอรับทุนและแก้ไขข้อมูลส่วนบุคคลได้ ประเภทของทุนการศึกษา

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น จึงจัดทำพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการจัดการข้อมูลและบันทึกข้อมูล คำนวณหาความค่าที่เหมาะสมที่นักศึกษาควรได้รับทุนการศึกษาตามเกณฑ์ของการให้ทุนการศึกษา ช่วยให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกและรวดเร็วในการเรียกใช้หรือบันทึกข้อมูล และได้ระบบที่ประมวลผลได้อย่างถูกต้องและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 1.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร

ณัฐพงษ์ เจริญฉาย [1] ได้ให้ความหมายของการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร ไว้ว่า ในการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารนั้น จะประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ คน และกระบวนการ โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการดำเนินงาน รวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และทักษะในการบริหารงานของผู้มีส่วนได้เสีย โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นกระบวนการที่ใช้เทคนิคการศึกษา การวิเคราะห์ และการออกแบบระบบสารสนเทศขององค์กรให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ

เกียรติพงษ์ อุดมธนธีระ [2] ได้กล่าวถึงวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) ไว้ว่า เป็นการแบ่งขั้นตอนกระบวนการพัฒนาระบบงาน เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางธุรกิจหรือตอบสนองความต้องการขององค์กร โดยระบบที่จะพัฒนานั้นอาจเป็นการพัฒนาระบบใหม่หรือการปรับปรุงระบบเดิมให้ดีขึ้นก็ได้ โดยการพัฒนาระบบแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) การค้นหาปัญหาขององค์กร (Problem Recognition) เป็นการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการปรับปรุงโดยนำข้อมูลปัญหาที่ได้มาจำแนกจัดกลุ่มและจัดลำดับความสำคัญ เพื่อแก้ปัญหาที่มีในองค์กรและเพื่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กรมากที่สุด

2) การศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่าย เวลา และผลลัพธ์ที่ดีที่สุด และหาความต้องการของผู้เกี่ยวข้องใน 3 เรื่อง คือ เทคนิคเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ บุคลากรและความพร้อมและความคุ้มค่า

3) การวิเคราะห์ระบบ (Analysis) เป็นการรวบรวมข้อมูลปัญหาความต้องการที่มีเพื่อนำไปออกแบบระบบ โดยวิเคราะห์การทำงานของระบบเดิมและความต้องการที่มีจากระบบใหม่ จากนั้นนำผลการศึกษาและวิเคราะห์มาเขียนเป็นแบบจำลองข้อมูลของระบบ

4) การออกแบบระบบ (Design) นำผลการวิเคราะห์มาออกแบบโดยจะมีการระบุลักษณะการทำงานของระบบทางเทคนิค รายละเอียดคุณลักษณะอุปกรณ์ที่ใช้ เทคโนโลยีที่ใช้ ชนิดฐานข้อมูลการออกแบบเครือข่ายที่เหมาะสม ลักษณะของการนำข้อมูลเข้า ลักษณะรูปแบบรายงานที่เกิด และผลลัพธ์ที่ได้

5) การพัฒนาและทดสอบระบบ (Development & Test) เป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ จากนั้นทำการทดสอบหาข้อผิดพลาด เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนมั่นใจว่าถูกต้องและตรงตามความต้องการ

6) การติดตั้งระบบ (Implementation) เป็นการนำระบบที่พัฒนาจนสมบูรณ์มาติดตั้งและใช้งานจริง รวมถึงการสนับสนุนส่งเสริมการใช้งานให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ โดยจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมผู้ใช้งาน เอกสารประกอบระบบ และแผนการบริการให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

7) การซ่อมบำรุงระบบ (System Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาระบบต่อเนื่องหลังจากเริ่มดำเนินการ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ติดตามประเมินผล เก็บรวบรวมคำร้องขอให้ปรับปรุงระบบ วิเคราะห์ข้อมูลร้องขอให้ปรับปรุงระบบ จากนั้นออกแบบการทำงานที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขและติดตั้ง

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรียัน นิลทะราช [3] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานพัสดุ เพื่อการควบคุมวัสดุ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศสามารถช่วยแก้ปัญหาการดำเนินงานด้านการจัดทำบัญชีเพื่อควบคุมพัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลและออกรายงานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศในภาพรวมอยู่ในระดับดีทุกด้าน โดยมีด้านความรวดเร็วในการประมวลผลมากที่สุด และด้านความปลอดภัยของข้อมูลรองลงมา

จิรารัตน์ อุณหศิริกุล และ ชำนาญ เขาวงกิตพิงศ์ [4] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศงานบริการอนามัยโรงเรียน : กรณีศึกษา โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 โดยใช้ PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล พบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ดี สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานด้านการจัดเก็บ ค้นหาข้อมูล และการจัดทำรายงานสารสนเทศตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีผลประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในภาพรวมของระบบอยู่ในระดับมาก และมีความเห็นด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระดับมากที่สุด

พรสวรรค์ ชัยมีแรง [5] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรระดับอุดมศึกษา โดยใช้ PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวก รวดเร็ว ใช้งานง่าย และมีผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยของระบบมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ความรวดเร็วในการทำงานของระบบ และความสามารถในการทำงานของระบบตามลำดับ

ชัชวาล ชันติเคนชาติ และ พรภรณ์ย์ สมชา [6] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศผู้ใช้บริการศูนย์บริการทางการแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยใช้ PHP MyAdmin เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล และใช้ภาษา Java Script, PHP, HTML เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น สามารถจัดเก็บ ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องตรงตามความต้องการ ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลาผ่าน Web Browser และมีผลประเมินประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกด้าน โดยมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ด้านความสามารถด้านการทำงาน และด้านการใช้งานของโปรแกรม ตามลำดับ

สยามราชย์ พูเจริญกุลยา [7] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการฐานข้อมูลแผนค่าของบลงทุนของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย เพื่อเก็บข้อมูลค่าของบลงทุนของหน่วยงานในสังกัด ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยลดความซ้ำซ้อนของการจัดเก็บข้อมูล จัดความยุ่งยากในเก็บรักษาข้อมูล และสามารถใช้อ้างอิงข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้มีความพึงพอใจประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมและทุกด้านอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจด้านเนื้อหาของข้อมูลมากที่สุด รองลงมา คือ ความง่ายในการใช้งานระบบ

ดอกรัก ตามเดช และ ณรงค์ ใจเที่ยง [8] ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศด้านสุขภาพจังหวัดพะเยา โดยใช้ PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแลกเปลี่ยนและใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างโรงพยาบาลและโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีระดับความพึงพอใจด้านความสะดวก รวดเร็วในการใช้งานมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ข้อมูลมีความครบถ้วน ถูกต้อง และ ความง่ายต่อการใช้งาน ไม่ซับซ้อน ตามลำดับ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจะทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการทุนการศึกษา 5 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพของระบบ ด้านคุณภาพของสารสนเทศ ด้านการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ด้านความปลอดภัยของระบบ และด้านการให้บริการ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ใช้ในการเก็บข้อมูลปัญหาและความต้องการจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ
- 1.2 ระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ ดังนี้ PHP, CSS, HTML, Javascript, Xampp, Sublime Text, Bootstrap v.4 และใช้ MySQL เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล
- 1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ทำการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือจากค่า IOC โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

2. กลุ่มเป้าหมาย

- กลุ่มเป้าหมายสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ จำแนกได้เป็น
- 2.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) จำนวน 3 คน ให้ข้อมูลสภาพการดำเนินงานเดิม ปัญหาและความต้องการ เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทุนการศึกษาของคณะวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง
 - 2.2 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ จำนวน 3 คน เป็นผู้ที่มีคุณวุฒิปริญญาโทขึ้นไป ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีประสบการณ์ด้านการดูแลหรือพัฒนาระบบสารสนเทศอย่างน้อย 2 ปีขึ้นไป โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง
 - 2.3 ผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ จำนวน 30 คน เพื่อทดลองใช้และประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ประกอบด้วยอาจารย์ผู้ให้ทุนการศึกษาและนักศึกษาผู้ขอรับทุนการศึกษา โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 2 ระยะ ดังนี้

ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ และกำหนดขั้นตอนดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการวัฏจักรการพัฒนาระบบ (SDLC) [9] ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาความต้องการของระบบ ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) จำนวน 3 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ หัวหน้าสำนักงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ผู้ให้ทุนการศึกษาอีกจำนวน 2 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการเก็บข้อมูลความต้องการจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อนำมากำหนดขอบเขตของโครงการด้านความสามารถของระบบสารสนเทศ ระยะการดำเนินงาน และเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขอบเขตของระบบ (Defining) นำข้อมูลความต้องการมาวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ ได้แก่ ออกแบบโครงสร้างของระบบและออกแบบฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบระบบ (Designing) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และทำการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาระบบและทดสอบระบบ (Building and Test) พัฒนาระบบและทดสอบระบบเพื่อหาข้อบกพร่อง ดำเนินการโดยนักพัฒนาระบบ

ระยะที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการทุนการศึกษา

ขั้นตอนที่ 5 การปรับใช้ (Deployment) เป็นการติดตั้งระบบ และให้ผู้ใช้ประเมินประสิทธิภาพของระบบหลังการทดลองใช้งาน เพื่อนำข้อคิดเห็นมาปรับปรุงแก้ไขให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองใช้งานระบบสารสนเทศและประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศได้โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ จำนวน 30 คน ประกอบด้วย อาจารย์สังกัดคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน และนักศึกษาจากกองค่านักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบ เป็นแบบสอบถามแบบ 5 ตัวเลือก

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน [10] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

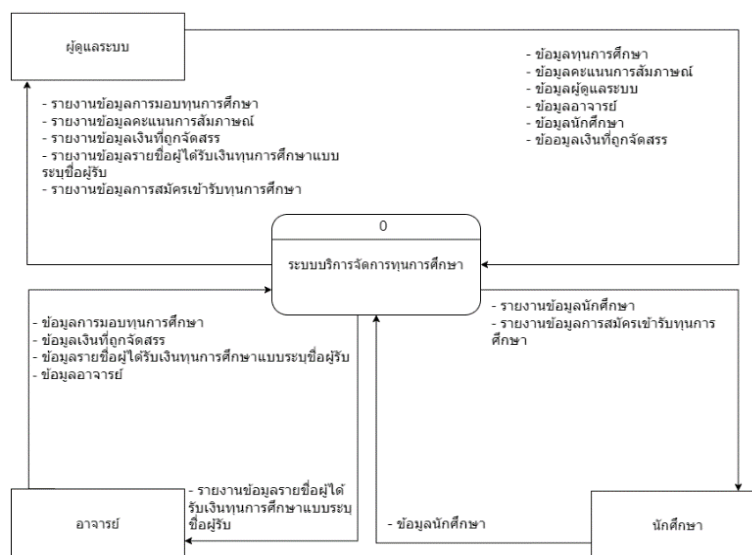
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

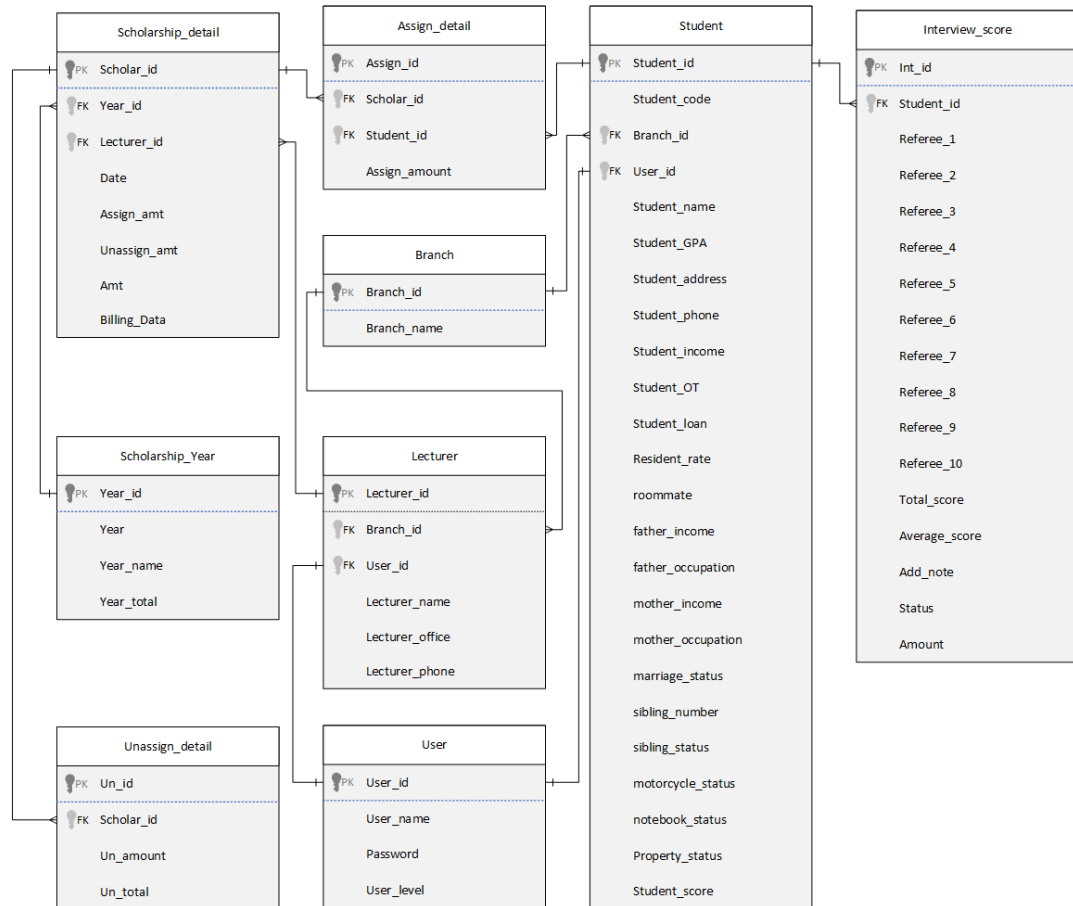
ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตามขั้นตอนการวิจัยใน ระยะที่ 1 จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สามารถจำลองระบบจัดการทุนการศึกษา ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Context Diagram ระบบจัดการทุนการศึกษา

จากภาพที่ 1 ผู้มีส่วนได้เสียของระบบจัดการทุนการศึกษา ประกอบด้วย อาจารย์ ผู้ดูแลระบบ และ นักศึกษา โดยผู้ดูแลระบบจะเป็นผู้กำหนดช่วงเวลาของการขอรับบริจาคทุนการศึกษาและขอรับทุนการศึกษา ปรับปรุงข้อมูลอาจารย์ นักศึกษา จำนวนทุนที่ได้รับการจัดสรร คะแนนการสัมภาษณ์ และสามารถเรียกดูข้อมูลดังกล่าวได้ ส่วนของอาจารย์ผู้มอบทุนการศึกษา สามารถแจ้งความจำนงค์การมอบทุนการศึกษาผ่านระบบได้

ทั้งกำหนดลักษณะการจัดสรรทุนแบบระบุผู้รับและไม่ระบุผู้รับทุนได้ และสามารถเรียกดูข้อมูลการจัดสรรทุนการศึกษาตามเงื่อนไขที่ต้องการได้ ส่วนของนักศึกษาทำการสมัครขอรับทุนการศึกษา และเรียกดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ จากนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบฐานข้อมูลได้ดังภาพที่ 2

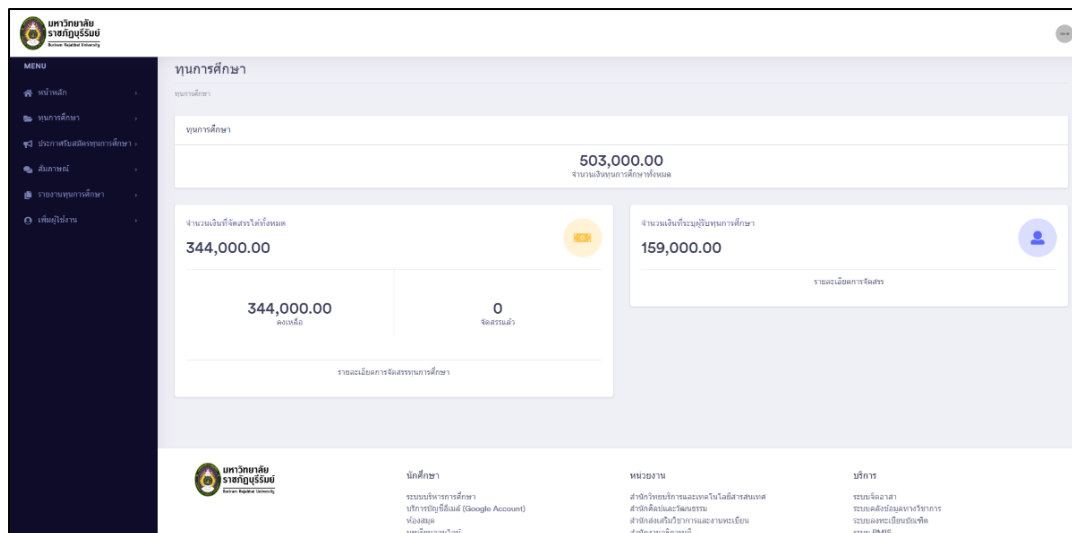


ภาพที่ 2 แบบจำลองข้อมูลของระบบ

จากภาพที่ 2 แบบจำลองข้อมูลของระบบ ประกอบด้วยตาราง

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Scholarship_year | เก็บข้อมูลปีการศึกษาของการจัดการทุนการศึกษา |
| 2. Lecturer | เก็บข้อมูลอาจารย์ผู้ให้ทุนการศึกษา |
| 3. Scholarship_details | เก็บข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับการให้ทุนการศึกษาของอาจารย์ |
| 4. Student | เก็บข้อมูลนักศึกษาผู้ขอรับทุนการศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียดที่จำเป็นต่อการพิจารณาสำหรับการสัมภาษณ์ |
| 5. Assign_details | เก็บข้อมูลการจัดสรรทุนให้นักศึกษาแบบระบุผู้รับ |
| 6. Unassign_detail | เก็บข้อมูลจำนวนทุนแบบไม่ระบุผู้รับ |
| 7. Interview_score | เก็บคะแนนสัมภาษณ์จากกรรมการแต่ละท่านและผลการจัดสรรทุน |
| 8. Branch | เก็บข้อมูลสาขาวิชาสังกัดของนักศึกษาและอาจารย์ |
| 9. User | เก็บข้อมูลผู้ใช้งานระบบจัดการทุนการศึกษา |

จากนั้น นำผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ได้มาทำการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ภาพที่ 3 เป็นส่วนการทำงานของผู้ดูแลระบบ ประกอบด้วยเมนูการใช้งาน ทูลการศึกษา ประกาศรับสมัครทุนการศึกษา การสัมภาษณ์ รายงานในระบบทุนการศึกษา และการจัดการข้อมูลผู้ใช้ ส่วนภาพที่ 4 เป็นการแสดงตัวอย่างรายงานสำหรับผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ



ภาพที่ 3 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้

ลำดับ	ชื่อผู้รับทุน	ชื่อ	นามสกุล	สาขา	จำนวนเงิน	หมายเหตุ
1	62012230055	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	5000	5566
2	62012230031	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	2000	5236
3	62012230009	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	2000	5236
4	62012230094	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	8000	5236
5	63012230067	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	2000	5236
6	61012230088	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	40000	5236
7	62012230001	ชัชวาล	สงขล	วิทยาการคอมพิวเตอร์	2000	5566

ภาพที่ 4 การแสดงข้อมูลที่ได้จากระบบจัดการทุนการศึกษา

จากนั้น ผู้วิจัยนำระบบจัดการทุนการศึกษาให้ผู้ใช้ทำการทดลองใช้งาน เพื่อประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศจากการทดลองใช้งานของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.55	0.62	มากที่สุด
1.1 ความเร็วในการเข้าถึงและเรียกใช้งานระบบ	4.30	0.70	มาก
1.2 สามารถใช้งานได้พร้อมกันหลายคน	4.80	0.41	มากที่สุด
2. ด้านคุณภาพของสารสนเทศ	4.46	0.50	มาก
2.1 รูปแบบการนำเสนอสารสนเทศเข้าใจง่าย มีความเหมาะสม	4.33	0.48	มาก
2.2 สารสนเทศที่ได้จากการประมวลผลมีความถูกต้อง สมบูรณ์	4.57	0.50	มากที่สุด
2.3 สารสนเทศที่ได้จากระบบมีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อผู้ใช้	4.47	0.51	มาก
3. ด้านการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	4.32	0.57	มาก
3.1 แบบและสีตัวอักษรมีความเหมาะสม อ่านง่าย	4.27	0.64	มาก
3.2 การเชื่อมโยงระหว่างหน้ามีความเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
4. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.72	0.45	มากที่สุด
4.1 ใช้งานระบบโดยใช้อยู่ที่ผู้ใช้และรหัสผ่านเท่านั้น	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 มีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงและจัดการข้อมูลตามประเภทของผู้ใช้	4.83	0.38	มากที่สุด
4.3 ระบบใช้งานได้ดี ไม่มีความผิดพลาด	4.33	0.48	มาก
5. ด้านการให้บริการ	4.43	0.54	มาก
5.1 ระบบใช้งานได้จริง การทำงานของระบบตรงตามความต้องการของผู้ใช้	4.53	0.51	มากที่สุด
5.2 ระบบให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง สอดคล้องกันทุกครั้ง	4.43	0.50	มาก
5.3 ลดเวลาการดำเนินงานลงได้	4.33	0.61	มาก
โดยรวม	4.51	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ต่อประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.54) และมีความคิดเห็นด้านความปลอดภัยของระบบมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45) รองลงมา คือ การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.57)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1) การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาและความต้องการจากผู้เกี่ยวข้องผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยเลือกรูปแบบของระบบสารสนเทศเป็นเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องจากมีความคล่องตัว สะดวกในการใช้งาน เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบทั้ง PHP, Sublime Text และระบบการจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็น Open Source และ Freeware ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ ใช้งานง่าย มีมาตรฐานในการในการทำงาน สามารถประมวลผลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว เป็นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ [11] สอดคล้องกับงานวิจัยของจิรารัตน์ อุณหศิริกุล และ ชำนาญ เชาวศิริพิงศ์ [4] พรสวรรค์ ชัยมีแรง [5] ชัชวาล ชันติเคนชาติ และ พรภรณ์ สมชา [6] และ ดอกแก้ว ตามเดช และ ณรงค์ ใจเที่ยง [8] ที่ใช้เครื่องมือในการพัฒนา

เดียวกันแล้วพบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ดี สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานด้านการจัดเก็บค้นคืนข้อมูล และการจัดทำรายงานสารสนเทศตามความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบจัดการทุนการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้ใช้มีความคิดเห็นในภาพรวมระดับมากที่สุด เนื่องจากการพัฒนาระบบผู้วิจัยได้คำนึงถึงองค์ประกอบของระบบและความง่ายต่อการใช้งาน มีการนำเสนอสารสนเทศที่มีประโยชน์และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัชวาล ชันติคชนชาติ และ พรภรณ์ย์ สมชา [6] สยามราชย์ พุเจริญกุลยา [7] และ ดอกแก้ว ตามเดช และ ณรงค์ ใจเที่ยง [8] ที่พบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ สามารถเรียกดูรายงานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีความถูกต้อง ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานได้จริง โดยผู้ใช้งานมีความคิดเห็นในด้านความปลอดภัยของข้อมูลมากที่สุด เนื่องจากผู้ใช้ประกอบด้วยอาจารย์ผู้ให้ทุน นักศึกษาผู้ขอรับทุน และผู้ดูแลระบบ จะมีการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลและสามารถดำเนินการได้เฉพาะในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบเท่านั้น สอดคล้องกับผลวิจัยของ สุริยัน นิลทะราช [3] พรสวรรค์ ชัยมีแรง [5] ชัชวาล ชันติคชนชาติ และ พรภรณ์ย์ สมชา [6] ที่ผู้ใช้งานให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยของระบบในระดับมาก เนื่องจากมีผู้ใช้จากหลายภาคส่วน ดังนั้น ด้านความปลอดภัยของข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญในการใช้งานระบบสารสนเทศ

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการให้ทุนการศึกษาประเภทนี้ต่อเนื่องทุกปี ระบบบริหารจัดการทุนการศึกษา หากสามารถนำเสนอภาพรวมของการให้ทุนเป็นแผนภูมิจะช่วยให้ผู้บริหารคณะ สามารถมองเห็นภาพรวมการดำเนินงานได้ดีมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณัฐพงษ์ เจริญฉาย. (2564). แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารในโรงเรียนอนุบาลวัดลูกแกประชาชนูปิต. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- [2] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2562). วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) จาก <https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29>.
- [3] สุริยัน นิลทะราช. (2563). การพัฒนาระบบสารสนเทศการบริหารงานพัสดุ เพื่อการควบคุมวัสดุ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 17(1), 191-201.
- [4] จิรรัตน์ อุณหศิริกุล และ ชำนาญ เขาวงกิตพิงศ์. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศงานบริการอนามัยโรงเรียน : กรณีศึกษา โรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 13(2), 135-154.
- [5] พรสวรรค์ ชัยมีแรง. (2564). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อจัดการมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตรระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 11(2), 68-82.
- [6] ชัชวาล ชันติคชนชาติ และ พรภรณ์ย์ สมชา. (2563). การพัฒนาระบบสารสนเทศผู้ใช้บริการศูนย์บริการทางการแพทย์แผนไทย และแพทย์ทางเลือก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, 14(2), 153-164.
- [7] สยามราชย์ พุเจริญกุลยา. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการฐานข้อมูลแผนค่าของกองทุนของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย. เชียงรายเวชสาร, 14(2), 102-117.
- [8] ดอกแก้ว ตามเดช และ ณรงค์ ใจเที่ยง. (2565). การพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศด้านสุขภาพจังหวัดพะเยา. วารสารสาธารณสุขและวิทยาศาสตร์สุขภาพ, 5(1), 78-92.
- [9] Tutorialspoint. (2020). SDLC-Overview. From https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_overview.htm.
- [10] พิสุทธิ อาธิราชบุรี. (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชาตการพิมพ์.
- [11] Wanda C. (2023). 20 Best Web Development Tool to Improve Your Workflow. from <https://www.hostinger.com/tutorials/web-development-tools>.

ระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยี ดิจิทัล วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Database System For Revenue Management of Digital Innovation and
Transformation Center, College of Arts, Media and Technology, Chiang Mai
University

จงลักษณ์ สมร่าง^{1*} และ ปฏิสันธิ์ ปาลี²

Jonglak Somrang^{1*} and Patison Palee, Ph.D.²

วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่^{1*,2}

College of Art Media and Technology Chiang Mai University^{1*,2}

E-Mail : jonglak.s@camt.info^{1*}, patison.p@cmu.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บเงินรายได้ 2) ติดตามเงินรายรับที่ยังไม่ได้รับเงินจากแหล่งเงินต่าง ๆ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้ กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บุคลากรที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดเก็บรายได้ และการใช้ข้อมูลทางการเงินของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยวิธีเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบระบบฐานข้อมูลช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของบุคลากร ผู้บริหารเห็นภาพรวมของเงินรายได้ทั้งหมดของวิทยาลัยฯ และศูนย์นวัตกรรมฯ นำข้อมูลสารสนเทศเพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนการดำเนินงานในปีปัจจุบันและปีถัดไป 2) สามารถติดตามเงินรายได้ที่เรียกเก็บล่าช้าไม่เป็นไปตามประมาณการที่วางไว้และ 3) ผู้บริหารและบุคลากรมีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.08, S.D. = 0.66) โดยการออกแบบฐานข้อมูล มีดังนี้ (1) การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดที่ต้องการ (2) กำหนดโครงสร้างของตาราง (3) กำหนดคีย์ (4) การทำ Normalization และ (5) การกำหนดความสัมพันธ์ องค์ประกอบของฐานข้อมูลประกอบด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บุคลากร และขั้นตอนการปฏิบัติงาน

คำสำคัญ : การจัดการความรู้, ระบบบัญชี 3 มิติ, และระบบฐานข้อมูล

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) design the income collection database system, 2) track unpaid income from various sources, and 3) study the satisfaction of using the income collection database system. The target group used in the research was 20 personnel involved in revenue collection and financial data utilization of the College of Arts, Media, and Technology, selected by a purposive method. The tools used for data collection were focus groups, interviews, and observations. The statistics used to analyze the data were mean and standard deviation.

The results showed that (1) the database system's design reduces personnel's work time; executives allow to view an overview of the total income of the College and the Innovation Center; use the information to help decide on the current and next year's operational plans, (2) be able to follow up on the delayed revenues that are not following the projected estimates and (3) executives and personnel were satisfied with the overall use of the system at a high level ($\bar{X}$ = 4.08, S.D. = 0.66). The database design was as follows: 1) gathering and analyzing required detailed information,

2) defining the structure of the table, 3) assigning Key, 4) normalization, and 5) defining relationships database components including hardware, software, data, personnel, and operational procedures.

Keywords : Knowledge Management, Oracle 3D, Database Systems

บทนำ

ในการดำเนินงานของทุกองค์กรของภาครัฐ ต้องมีการประมาณการรายรับ เพื่อจะได้จัดงบประมาณรายจ่าย เพื่อรองรับโครงการ/กิจกรรม เพื่อขับเคลื่อนองค์กรให้บรรลุวิสัยทัศน์และพันธกิจที่ได้วางไว้ รูปแบบของงบประมาณรายจ่ายจะแสดงให้เห็นถึงวิธีการหรือแผนการดำเนินงานของแต่ละหน่วยงานและสาขาวิชา บุคลากรของวิทยาลัยฯ จำเป็นต้องรู้บทบาทหน้าที่ในการดำเนินโครงการ/กิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด ซึ่งจะส่งผลให้ใช้งบประมาณมีประสิทธิภาพ [1]

ปัจจุบันระบบการทำงานด้านการเงินและบัญชีของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี แบ่งการทำงานด้านการเงินและบัญชี เป็น 2 ส่วน คือ วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี (CAMT) มีหน้าที่หลักในการให้บริการด้านการรับ-จ่ายเงิน สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล (DITC) มีหน้าที่หลักในการให้บริการด้านการรับ-จ่ายเงิน และบริหารโครงการวิจัยและบริการวิชาการจากแหล่งทุนภายนอก ซึ่งระบบการทำงานอาจจะแตกต่างกันบ้าง เพื่อความคล่องตัวของการบริหารงาน [2]

จากการวิเคราะห์ระบบงานเดิม พบว่า การทำงานของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีจะรับรู้รายได้ตามเกณฑ์เงินสด ซึ่งไม่มีเปรียบเทียบการประมาณการรายได้ และไม่มีการติดตามเงินที่จะต้องได้รับ ทำให้อาจเกิดความผิดพลาดและได้รับเงินไม่ครบถ้วน อีกทั้งยังขาดการรายงานให้แก่ผู้บริหารได้รับทราบถึงสถานะการรับเงินที่แท้จริง อันเนื่องมาจากขาดระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้ที่เป็นศูนย์กลางของวิทยาลัยฯ และศูนย์นวัตกรรมฯ เจ้าหน้าที่แต่ละด้าน จะรับผิดชอบเฉพาะในส่วนของตนเอง ได้แก่ เจ้าหน้าที่นโยบายและแผน ทำหน้าที่ประมาณการรายได้จากข้อมูลของหน่วยที่เกี่ยวข้อง เช่น 1) หน่วยบริการการศึกษา ข้อมูลด้านการลงทะเบียนของนักศึกษา 2) หัวหน้าโครงการฯ ข้อมูลการส่งข้อเสนอรับทุนวิจัยหรือรับงานบริการวิชาการ เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี มีหน้าที่บันทึกการรับเงินรายได้ตามที่ได้รับเงินจริง เมื่อผู้บริหารต้องการข้อมูลรายได้ การรายงานจะใช้ข้อมูลคนละชุดกัน ทำให้ไม่สามารถสอบย้อนยอดรายได้ค้ำรับได้ ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในแต่ละด้านเท่านั้นที่จะมีข้อมูลดังกล่าว หากเจ้าหน้าที่ลาพัก หรือลาออก ข้อมูลจะสูญหายไปกับคน ๆ นั้น อีกทั้งการทำงานของเจ้าหน้าที่ด้านต่าง ๆ ใช้ระยะเวลาในการตรวจสอบ ยืนยันยอดรายได้ ค่อนข้างนาน ส่งผลให้ผู้บริหารไม่ทราบรายได้ที่แท้จริงหรือรายได้ที่ค้ำรับ เพื่อนำข้อมูลไปตัดสินใจในการวางแผนการใช้จ่าย หรือไม่มีข้อมูลการเปรียบเทียบรายได้ที่ผ่านมา ซึ่งทำให้เกิดปัญหา การรับเงินไม่ถูกต้องครบถ้วน และการใช้จ่ายเงินรายรับ นั้นเอง

ดังนั้น ผู้วิจัย จึงเห็นว่า วิทยาลัยฯ จำเป็นต้องมีระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ซึ่งจะช่วยให้การประมาณการรายได้และการจัดเก็บรายได้ในแต่ละปีมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังช่วยในการวางแผนงบประมาณรายจ่าย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถนำข้อมูลจัดทำรายงานวิเคราะห์สภาพคล่องทางการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.1 เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บเงินรายได้
- 1.2 เพื่อติดตามเงินรายรับที่ยังไม่ได้รับเงินจากแหล่งเงินต่าง ๆ
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัย เรื่อง การออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้

การจัดการฐานข้อมูล [3] คือ การจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูล (Database) ที่บรรจุอยู่ในระบบจัดการฐานข้อมูล คือ การใช้ข้อมูลและโครงสร้างข้อมูลร่วมกันระหว่างระบบงานย่อยต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารจัดการ แก้ปัญหา ข้อมูลซ้ำซ้อน ข้อมูลขัดแย้ง เพิ่มความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล

ข้อมูลทางการเงินบัญชี [4] หมายถึง ข้อมูลที่ได้จาก กระบวนการทางบัญชีที่ถูกจัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อประมวลผลข้อมูลทางการเงิน แสดงฐานะและแสดงผลการดำเนินงานของกิจการ รวมถึงประมาณการต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ทั้งภายในและภายนอกกิจการ

บัญชีบริหาร [5] คือ การใช้วิธีการทางบัญชีรวบรวมข้อมูล จัดทำรายงานทางการเงินใช้ในการ บริหาร เพื่อจัดทำงบประมาณ กำหนดต้นทุน เพื่อตัดสินใจระยะสั้นและวิเคราะห์โครงการลงทุนระยะยาว บทบาทของฝ่ายบริหาร มีวัตถุประสงค์ร่วมกันในการทำงาน การบริหารในแต่ ละองค์กรจะดำเนินงานไปได้ด้วยดีนั้นจำเป็นต้องมีผู้บริหารจัดการ ซึ่งจะเป็นหน้าที่บริหารงานให้ลุล่วงไป ตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งหน้าที่หลักที่สำคัญคือ 1) การวางแผน (Planning) เป็นการตั้งวัตถุประสงค์ขององค์กรแนวทางการดำเนินงาน กำหนดนโยบาย ทางเลือกเพื่อทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การตั้งงบประมาณเป็นส่วนหนึ่งของการวางแผน โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขนายงานทางบัญชี เพื่อประกอบการจัดทำงบประมาณ 2) การสั่งการและสร้างแรงจูงใจ (Directing and Motivating) การจัดการเกี่ยวกับการดูแลเพื่อให้การดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการมอบหมายงานให้กับผู้ใต้บังคับบัญชา กำหนดขอบเขตความรับผิดชอบของผู้ใต้บังคับบัญชา อย่างชัดเจน 3) การควบคุมและการประเมินผลงาน (Controlling and Evaluation) เป็นการติดตามผลการดำเนินงานว่าเป็นไปตามที่องค์กรวางไว้หรือไม่ โดยใช้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น การสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน การเปรียบเทียบการวัดผล และ ประเมินผลงานที่เกิดขึ้นจริงในการปฏิบัติงานกับแผนงานที่ได้กำหนดไว้ 4) การตัดสินใจ (Decision Making) การตัดสินใจเกี่ยวกับการพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดเพื่อแก้ไขปัญหาและทำให้องค์กรสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทั้งนี้การตัดสินใจต้องอาศัยข้อมูลที่สามารถสนับสนุนการตัดสินใจอย่างเพียงพอ

ข้อมูลทางการเงินบัญชีเพื่อการตัดสินใจ [6] ผู้บริหารต้องให้ความสำคัญและมีความรู้ทางด้านการบริหารอย่างเป็นระบบ ควรรู้จักการใช้ข้อมูลที่มีเพื่อการตัดสินใจอย่างมีขั้นตอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในการตัดสินใจเพื่อเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการจัดการองค์กร โดยใช้ข้อมูลต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจ และการตัดสินใจนี้เป็นบทบาทที่แบ่งแยกระหว่างผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานออกจากกัน ผู้บริหารมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารจัดการทรัพยากรขององค์กรเพื่อขับเคลื่อนองค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ สามารถแบ่งได้เป็น 2 แหล่งคือ 1) ข้อมูลจากภายในองค์กร (Internal Information) คือข้อมูลเพื่อการตัดสินใจที่ผู้บริหารสามารถรวบรวมได้จากภายในขององค์กรโดยมีหน่วยงานภายในองค์กรเป็นผู้เก็บรวบรวมจากข้อมูล เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในองค์กรและมีการจัดทำรายงานเสนอแก่ผู้บริหาร เช่น ข้อมูลทางการเงินบัญชี เป็นต้น 2) ข้อมูลจากภายนอกองค์กร (External Information) คือข้อมูลเพื่อการตัดสินใจที่ผู้บริหารใช้พิจารณาโดยข้อมูลดังกล่าวถือเป็นข้อมูลที่สำคัญเนื่องจากองค์กรไม่สามารถควบคุมได้และเป็นข้อมูลที่มีผลกระทบต่อตัดสินใจมาก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ข้อมูลเกี่ยวกับคู่แข่ง เป็นต้น

ระบบสารสนเทศ [7] (Information System หรือ IS เป็นระบบพื้นฐานของการทำงานต่าง ๆ ในรูปแบบของการเก็บ (Input) การประมวลผล (Processing) เผยแพร่ (Output) และมีส่วนจัดเก็บข้อมูล (Storage) องค์ประกอบของระบบสารสนเทศคือ ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, มนุษย์, กระบวนการ, ข้อมูล, เครือข่าย ระบบสารสนเทศนั้นจะประกอบด้วย 1) ข้อมูล (Data) หมายถึง ค่าของความจริงที่ปรากฏขึ้น โดยค่าความจริงที่ได้จะนำมาจัดการปรับแต่งหรือประมวลผลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ 2) สารสนเทศ (Information) คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกตามกฎเกณฑ์ตามหลักความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นมีประโยชน์และมีความหมายมากขึ้น 3) การจัดการ

(Management) คือ การบริหารอย่างเป็นระบบ เป็นการกำหนดเป้าหมายและทิศทางการจัดการขององค์กรนั้น ซึ่งต้องมีการวางแผน กำหนดการ และจัดการทรัพยากรภายในองค์กร เพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ขององค์กรนั้น ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิศวกรรมความรู้ คือ การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ให้ทำงานโดยมีพฤติกรรมเหมือนมนุษย์ ตามลักษณะแบบจำลองความคิดหรือความรู้ของมนุษย์ในการแก้ปัญหา ตัดสินใจ และเรียนรู้ จากความรู้ที่สะสมในตัวบุคคล (Tacit Knowledge) และความรู้ชัดแจ้งที่สามารถค้นหาได้จากเอกสาร (Explicit Knowledge) นำมาสร้างให้เกิดการเปลี่ยนถ่ายระหว่างความรู้ทั้งสองด้านเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ วิธีการสร้างระบบการจัดการความรู้ มีดังนี้ 1) การตรวจสอบและระบุหัวข้อความรู้ (Knowledge Audit) คือ การค้นหาความรู้เชิงกลยุทธ์ เฉพาะขององค์กร 2) การสร้างกรอบแนวคิดในการบริหาร (Create Business Framework) คือ การกำหนดกรอบในการจัดการความรู้ในหัวข้อนั้น ๆ โดยอาศัยแบบจำลอง และขั้นตอนต่าง ๆ ในการจัดการความรู้ เช่น Skandia Model หรือ Knowledge Creation หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมกับองค์กร และต้องวางแผนในการสร้างระบบการจัดการความรู้ โดยกำหนดระยะเวลา รูปแบบองค์กร งบประมาณ ทรัพยากรบุคคล และอำนาจหน้าที่ ความรับผิดชอบ 3) การวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ (Knowledge Analysis and Structuring) คือ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ รวบรวมวิเคราะห์เอกสาร และสังเกตพฤติกรรมการทำงาน แล้วนำมาวิเคราะห์ความรู้ หาหลักการ วิธีการทำงาน ที่มีอยู่ในตัวผู้เชี่ยวชาญ แล้วทำการสังเคราะห์เป็นชุดความรู้ ให้เป็นระบบที่เหมาะสม เพื่อไปเรียนรู้ ทำงาน แก้ไขปัญหา หรือตัดสินใจร่วมกัน 4) การสร้างระบบสารสนเทศในการจัดการความรู้ (IT-Based Knowledge Management System) คือ การออกแบบระบบสารสนเทศความรู้ โดยการนำชุดความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์ เพื่อให้การทำงานสะดวก ผ่านระบบการจัดการความรู้โดยอาศัยสารสนเทศในการจัดหมวดหมู่ (Organize) การเรียกใช้ (Retrieval) การกระจาย (Dissemination) และการแลกเปลี่ยนใช้ร่วมกัน (Sharing) 5) การจัดกิจกรรมในการจัดการความรู้ (Foster Application) คือ การฝึกอบรม ชักชวนความเข้าใจในการใช้งานระบบสารสนเทศ ร่วมกันของผู้ปฏิบัติงาน 6) การวัดประเมินผลการจัดการความรู้ (Performance Measurement) คือ การวัดประเมินผล อาจวัดจากความคุ้มค่าใช้จ่าย ประโยชน์ที่นำไปใช้ในการตัดสินใจ [8]

อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยดังนี้

ธนากร แสงกุดเลา และปณสร หาดขุนทด [9] ทำการศึกษาหัวข้อ “การพัฒนาสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ” โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับปี 2560 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระบบติดตามงบประมาณรายรับ และแบบสำรวจความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 6 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ งานทุน ทะเบียน การเงิน แผนและนโยบาย และผู้บริหาร 2) ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.80$, $S.D. = 0.95$)

สายชล สุสุข [10] ได้พัฒนาโปรแกรมควบคุมการตัดจ่ายงบประมาณของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษารายละเอียดสถานการณ์การควบคุมการตัดจ่ายงบประมาณ 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควบคุมการตัดจ่ายงบประมาณ และ 3) เพื่อประเมินผลการพัฒนาโปรแกรม ผลวิจัย พบว่า 1) การรับเอกสารขออนุมัติใช้เงินงบประมาณ พบปัญหา คือ ขั้นตอนการส่งเอกสารล่าช้า 2) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ใช้โปรแกรม MySQL โดยพัฒนาคลัสข้อมูลให้เป็นรูปแบบฐานข้อมูลเดียว เรียกว่า “Budget Management System” ความพึงพอใจอยู่ระดับมาก ($\bar{X} = 4.16$, $S.D. = 0.68$) 3) การประเมินผลโปรแกรม พบว่า การใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย ฟังก์ชันการทำงานไม่ซับซ้อน ไอคอนต่าง ๆ สื่อความหมายชัดเจน นำมาประยุกต์ใช้งานได้จริง สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

อิทธิชัย อินสุเพท ธนานนท์ กลิ่นแก้ว และนิตยา แก้วสุวรรณ [11] ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการวิจัย และ 2) ประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโครงการวิจัย ผลวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการวิจัย ประกอบด้วยส่วนติดต่อผู้ใช้ (Front-end) สามารถรายงานผลข้อมูลโครงการวิจัยออกเป็นสารสนเทศได้ และส่วนจัดการเว็บไซต์ (Back-end) สามารถจัดเก็บรายละเอียดโครงการ ข้อมูลผลงานตีพิมพ์ ข้อมูลนักวิจัย และ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการศึกษาความพึงพอใจของระบบจากผู้ใช้งาน พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 Hyper Text Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS), JavaScript และ ภาษา PHP ใช้ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้

1.2 ชุดข้อมูลจากระบบบัญชี 3 มิติ, ระบบ CAMT BI และระบบควบคุมงบประมาณ

1.3 แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินความพึงพอใจ

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษากระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเงินรายรับ ของวิทยาลัยฯ และศูนย์นวัตกรรมฯ อันได้แก่ รายได้ค่าธรรมเนียมการศึกษา รายได้จากการวิจัย รายได้จากการบริการวิชาการ รายได้อื่น เช่น รายได้ค่าเช่า ดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร ค่าปรับต่าง ๆ รวมถึงเงินบริจาค เป็นต้น เพื่อพัฒนากระบวนการทำงานเพื่อการบริหารเงินรายได้ให้ดีขึ้น ถูกต้อง แม่นยำ สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจของผู้บริหารได้อย่างทันทั่วถึง ได้แก่

- 1) เอกสารรายได้ค่าธรรมเนียมการศึกษา ปี 2561-2564
- 2) เอกสารรายได้จากโครงการวิจัยและบริการวิชาการ ปี 2561-2564
- 3) เอกสารรายได้อื่น ๆ ปี 2561-2564
- 4) ระเบียบการบันทึกบัญชี และการจัดเก็บเงินรายได้ของแต่ละกรณี

2.2 ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายจำนวน 20 คน คัดเลือกโดยวิธีเจาะจง ประกอบด้วย

- 1) กลุ่มผู้ใช้บริการ ได้แก่ ผู้บริหารผู้ใช้ข้อมูลด้านการเงินและบัญชี เช่น คณบดี รองคณบดี ผู้ช่วยคณบดี ประธานและเลขาธิการหลักสูตร ผู้อำนวยการศูนย์ฯ และรองผู้อำนวยการศูนย์ฯ จำนวน 18 คน
- 2) กลุ่มผู้ให้บริการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี จำนวน 2 คน

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้การประยุกต์หลักขั้นตอนตามแนวคิดการจัดการความรู้ และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process) [10] โดย 1) เข้าใจปัญหา (Empathize) เป็นขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหาในทุกแง่มุม รวมถึงการเข้าใจกลุ่มผู้ใช้หรือผู้บริโภคลุ่มเป้าหมาย ทั้งนี้เพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาคือดีที่สุด 2) กำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define) เมื่อเราทราบปัญหาที่ชัดเจน และสามารถวิเคราะห์มันได้อย่างรอบด้านแล้ว ให้ข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ปัญหาที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป 3) ระดมความคิด (Ideate) เป็นการนำเสนอแนวความคิดและแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่มีกรอบข้อจำกัด 4) สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) การสร้างต้นแบบเพื่อทดสอบและนำไปผลิจจริงในขั้นตอนต่อไป 5) ทดสอบ (Test) นำต้นแบบที่ได้หรือข้อสรุปที่ผ่านการคิดวิเคราะห์ไปลองปฏิบัติจริงก่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและประเมินผล จากนั้นจึงนำผลที่

ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง และใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งมีหลักขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัย ดังนี้

- 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการงบประมาณรายได้
- 2) ศึกษาโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลที่ใช้ในปัจจุบัน คือ
 - 2.1) ระบบ Business Intelligent (BI) ของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี
<https://www.camt.cmu.ac.th/bi/>
 - 2.2) ระบบบัญชี 3 มิติ <http://fis.cmu.ac.th:8000/>
 - 2.3) ระบบควบคุมงบประมาณของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล
https://www.kic.website/admin/dashboard/?p=my_projects

3) ศึกษาและรวบรวมความต้องการ การใช้งานจากคณบดี รองคณบดี เจ้าหน้าที่งานนโยบายและแผน หัวหน้างานการเงิน การคลังและพัสดุ และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านการเงินและด้านพัสดุ โดยวิธีสัมภาษณ์

4) การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี และศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล ตรวจสอบความถูกต้องของการนำเข้าข้อมูล ตรวจสอบผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

5) ออกแบบโครงสร้างข้อมูลการประมวลผลข้อมูล

6) พัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ของศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี

7) การทดสอบประสิทธิภาพและประเมินผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12]

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 – 1.50 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบระบบฐานข้อมูลจัดเก็บรายได้

1.1 ผลการออกแบบองค์ประกอบระบบฐานข้อมูลจัดเก็บรายได้

ผู้วิจัยใช้อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) และภาษา PHP ในการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ของวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี และศูนย์นวัตกรรมและการจัดการเทคโนโลยีดิจิทัล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 1 การออกแบบหน้าจอหลัก (ต่อ)

เมนู

เพิ่มรายการรับเงิน

รายละเอียด

กรณีได้รับเงินในแต่ละครั้ง โดยแยกเป็นรายการตามรายการที่ได้รับเงินจริง

หมายเลขเอกสาร

เลขที่ใบเสร็จ

ประเภทรายได้อื่น

ปีงบประมาณ

ชื่อโครงการ

แหล่งที่มาของเงิน

สถานะ

วันที่ส่งรายการ

ข้อมูลค่าใช้จ่าย

ค่าธรรมเนียม (ยกเว้นค่าเช่า)

เปอร์เซ็นต์ %

00001414

ไม่มี

2566

Select Project

ธนาคาร

<

2. ผลการติดตามเงินรายรับที่ยังไม่ได้รับเงินจากแหล่งเงินต่าง ๆ

การรับเงินของโครงการวิจัยและบริการวิชาการ เมื่อผู้ปฏิบัติงานด้านการเงินบันทึกข้อมูล โดยการกรอกใบแจ้งตามงวดงานที่ระบุในสัญญาหรือ MOU และเมื่อถึงกำหนดเวลาที่ต้องได้รับชำระเงิน แต่ยังไม่ได้ออกใบเสร็จ ก็จะทำให้ทราบว่ารายการนั้น ๆ ค้างรับชำระ จึงต้องทำการติดตามถึงเหตุผลที่ทำให้เกิดความล่าช้า

มีงบประมาณ	2565 ▾			
โครงการ	---ทั้งหมด---			
ค้างชำระ 4 รายการ จำนวนเงิน 390,000 บาท				
+ ทำใบแจ้งหนี้				
Copy	CSV	Excel	PDF	Print
		Search:		
วันที่รับแจ้งหนี้	เลขใบแจ้งหนี้	รายละเอียด	จำนวนเงิน	รับแล้ว
	ลูกค้า	ค้างชำระเงิน		390,000.00
งบประมาณโครงการ 56,525,503.57 บาท		รวม	8,215,026.53	7,825,026.53
			เลขที่ใบเสร็จ	ระยะเวลา
			Update By	

ภาพที่ 2 ตัวอย่างรายงานเพื่อการติดตามรายได้ค้างรับ

การรับเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา การประมาณการรายรับจะมาจากการดึงข้อมูลจากสำนักทะเบียนของจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนกับคณะ และเปรียบเทียบกับรายงานการจัดสรรค่าธรรมเนียมของกองคลัง ก็จะทราบว่าหลักสูตรไหนที่ได้รับเงินไม่ครบถ้วน หรือไม่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นข้อมูลชุดเดียวกันทั้งมหาวิทยาลัยฯ หากคณะได้รับเงินไม่ครบถ้วน ต้องดำเนินการติดตามถึงสาเหตุของความไม่ถูกต้องนั้น

หลักสูตร	ภาคการศึกษา	รหัส	ประมาณการรายรับ									
			จำนวนนักศึกษา	ค่าคอม	รวมรายรับ	รายได้คณะ	จัดสรรให้มหาวิทยาลัยฯ					
							มหาวิทยาลัย	สำนักงาน	ห้องสมุด	บัณฑิต	สำนักทะเบียน	ศูนย์ IT
1) PHD.KM												
2) PHD.KIM												
3) MS.KM												
4) MS.SE												
5) MS.KIM												
6) ANI												
7) MMIT												
8) SE												
9) ANI&GAME												
10) ANI&VFX												
11) DG												
12) DII												
รวม												

ภาพที่ 3 รายงานประมาณการรายรับค่าธรรมเนียมการศึกษา

หลักสูตร	ภาค การศึกษา	รหัส	รายรับจริง										ผลต่าง
			จำนวน นักศึกษา	ค่าตอบแทน	รวมรายรับ	รายได้คณะ	จัดสรรให้มหาวิทยาลัยฯ						
							มหาวิทยาลัย	สำนักงาน	ห้องสมุด	บัณฑิต	สำนักทะเบียน	ศูนย์ IT	
1) PHD.KM													
2) PHD.KIM													
3) MS.KM													
4) MS.SE													
5) MS.KIM													
6) ANI													
7) MDMIT													
8) SE													
9) ANI&GAME													
10) ANI&VFX													
11) DG													
12) DII													
รวม													

ภาพที่ 4 รายงานรายรับจริงค่าธรรมเนียมการศึกษา

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอการออกแบบฐานข้อมูลและทดลองใช้ฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นกับผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 20 คน เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้ จากนั้นนำผลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการออกแบบฐานข้อมูลการจัดเก็บรายได้

รายการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบหน้าจอใช้งานระบบ	3.95	0.69	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบ	3.80	0.70	มาก
ด้านเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระบบ	4.55	0.60	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.00	0.65	มาก
โดยรวม	4.08	0.66	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ทั้ง 4 ด้าน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.08, S.D. = 0.66) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานระบบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.55, S.D. = 0.60)

อภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ จะช่วยให้การประมาณการรายได้และการจัดเก็บรายได้ มีความครบถ้วนถูกต้อง น่าเชื่อถือได้ มีการยืนยันยอดจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งทุน กองคลัง สำนักทะเบียน คณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยฯ การออกแบบฐานข้อมูลได้ถูกสร้างขึ้นจากความต้องการของผู้ใช้งาน อันประกอบด้วย เมนู การเพิ่มโครงการ เพิ่มรายการรับเงิน รายงานต่าง ๆ และ dashboard งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทดลองสร้างขึ้นจากทฤษฎีการจัดการความรู้ ตามกระบวนการ Design Thinking โดยสร้างเป็นระบบ เพื่อเก็บองค์ความรู้ไว้กับองค์กร ทำให้ความรู้ที่ได้มานั้นไม่สูญหายและสะดวกในการใช้งาน ในการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ประกอบไปด้วยกระบวนการที่ต้องปฏิบัติเป็นประจำ ได้แก่

1. เพิ่มโครงการ ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลโครงการ งบประมาณรายรับที่หน่วยงานได้รับ
2. เพิ่มรายการรับเงิน ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการรับเงินในแต่ละวัน
3. รายงาน แสดงรายงานของรายรับแต่ละประเภท
4. Dashboard แสดงข้อมูลแบบสรุปสำหรับผู้บริหาร

การออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ที่ได้ออกแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้บริการ กลุ่มผู้ให้บริการ และกลุ่มผู้บริหาร โดยผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ในส่วนของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี ก็สามารถนำเสนอรายงานทางการเงินตามที่ผู้บริหารต้องการ เช่น

1. รายงานกระแสเงินสดประจำเดือน เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพคล่องทางการเงิน หากมีการวางแผนการจ่ายเงินที่ดี จะสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างทันทั่วทั้ง
2. รายงานรายรับ แต่ละประเภท เช่น 1) รายได้ค่าธรรมเนียมการศึกษา 2) รายได้การสอนวิชา GE 3) รายได้จากเงินอุดหนุน 4) รายได้เงินบริจาค 5) รายได้จากส่วนงานวิชาการภายใน 6) รายได้ของศูนย์ฯ และ 7) รายได้อื่น ๆ เช่น ค่าเช่า ค่าจัดเก็บขยะ ค่าปรับ ดอกเบี้ย รายได้ค่าสมัครสอบ เป็นต้น

จากการศึกษาการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ รวมทั้งการกำหนดกระบวนการขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานของบุคลากรได้เป็นอย่างมาก การติดตามเงินรายได้ก็สามารถติดตามได้อย่างทันทั่วทั้งที่ ผู้บริหารสามารถเห็นภาพรวมของเงินรายได้ทั้งหมดของวิทยาลัยฯ และของศูนย์นวัตกรรมฯ สามารถนำข้อมูลเพื่อตัดสินใจในการดำเนินงานในปีปัจจุบันและปีต่อ ๆ ไป และยังเป็นคลังความรู้ เก็บรวบรวมประสบการณ์การทำงานของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ สามารถนำมาเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ความรู้ไม่สูญหายไปกับบุคลากรที่ลาออกไป ความรู้ยังคงอยู่กับองค์กรตลอดไป สอดคล้องกับนายธนกร แสงกุดเลา และนางสาวปณสร หาดขุนทด [9] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ โดย ผลการวิจัย พบว่า 1) ระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 6 ส่วน

ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ งานทุน ทะเบียน การเงิน แผนและนโยบาย และผู้บริหาร 2) ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.80, S.D. = 0.95)

ข้อเสนอแนะ

ในการการออกแบบฐานข้อมูลเพื่อการบริหารเงินรายได้ ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดที่ว่าควรจะมีการพัฒนาระบบอื่น ๆ ได้อีก เช่น ทุกระบบที่ได้สร้างขึ้นจากการวิจัยครั้งนี้ นำไปเชื่อมต่อกับ

1. ระบบการประมาณการรายรับและการตั้งงบประมาณรายรับของหน่วยงานนโยบายและแผน สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในการวางแผนการใช้งบประมาณปีปัจจุบัน และงบประมาณปีถัดไป
2. ระบบติดตามเงินรายได้ค้างรับ โดยการแจ้งเตือนมายังเจ้าหน้าที่การเงิน หากโครงการหรือเงินงบประมาณที่ได้รับล่าช้ากว่ากำหนด
3. ระบบการควบคุมการรับเงิน การออกใบเสร็จ จะสามารถจัดทำรายงานสภาพคล่องทางการเงินทราบถึงสถานะเงินคงเหลือ การเข้าออกของเงินในบัญชี เพื่อป้องกันการทุจริต รวมถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น และเป็น การควบคุมภายในที่ดีด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2561). แผนยุทธศาสตร์การบริหารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะ 4 ปี (พ.ศ.2562-2565). จาก https://planning.oou.cmu.ac.th/wp-content/uploads/2019/06/2019-06-20_07-45-51_62-65-.pdf
- [2] วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี. (2565). วิสัยทัศน์และพันธกิจ. จาก <https://www.camt.cmu.ac.th/index.php/th/ข้อมูลคณะ/วิสัยทัศน์และพันธกิจ.html>.
- [3] โกมล ศิริสมบูรณ์เวช. (2565). การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- [4] วชิรพร เศรษฐลักโก. (2543). ระบบสารสนเทศทางการบัญชี. กรุงเทพฯ: วิ.เจ.พรินต์.
- [5] ศรีสุตา อาชวานันทกุล. (2557). การบัญชีบริหาร. กรุงเทพฯ: ทีพีเอ็น เพรส.
- [6] เมธสิทธิ์ พูลดี. (2551). การบัญชีบริหาร. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.
- [7] นิตยา เจริญประเสริฐ. (2543). ระบบสารสนเทศสำหรับธุรกิจ. เชียงใหม่: ภาควิชาการจัดการคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [8] ณพิชญ์ จักรพิทักษ์. (2552). ทฤษฎีการจัดการความรู้. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส.
- [9] ธนากร แสงกุดเลา และปณสร หาดขุนทด. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการติดตามงบประมาณรายรับตามแผนงบประมาณเงินรายได้ (รายงานผลการวิจัย). ชัยภูมิ: มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- [10] สายชล สู่สุข. (2564). การพัฒนาโปรแกรมควบคุมการตัดจ่ายงบประมาณของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิจัยและพัฒนาด้านสุขภาพ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา, 7(2), 215-232.
- [11] อธิชัย อินสุเทพ, ธนากร กลิ่นแก้ว และนิตยา แก้วสุวรรณ. (2564). การพัฒนาระบบบริหารจัดการโครงการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 8(1), 129-140.

การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजัตรัส จังหวัดชัยภูมิ

The Development of Social Media For Marketing of Creative Product from Solid Waste in Nongdon Sub-District, Chaturat District, Chaiyaphum Province

รจนา เมืองแสน^{1*} สำราญ วานนท์² และ กฤษดา หินเธาว์³

Rojjana Muangsan^{1*} Samran Wanon² and Kritsada Hinthao³

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ^{1,2} และคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม³

Faculty of Business Administration, Rajabhat Chaiyaphum University ^{1,2} and

Faculty of Information Technology Rajabhat Mahasarakham University ³

E-Mail : samran@cpru.ac.th²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย และ 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजัตรัส จังหวัดชัยภูมิ กลุ่มตัวอย่างคือผู้ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 384 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การสร้างสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ด้วยเฟซบุ๊กเพจที่สามารถนำเสนอประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก และรูปแบบเนื้อหา ที่มีผลต่อการรับรู้ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย 2) ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่ออยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38) ด้านโพสต์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33) และ ด้านข้อมูลข่าวสารอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.29)

คำสำคัญ : สื่อสังคมออนไลน์, ผลิตภัณฑ์, สร้างสรรค์, ขยะมูลฝอย

ABSTRACT

The purposes of this study were to 1) develop the social media for selling creative products from solid waste and 2) study satisfaction with social media for selling creative products from solid waste in Nong Don Subdistrict, Chaturat District, Chaiyaphum Province. The sample consisted of 384 residents of Chaiyaphum Province by purposive sampling. Data was collected using a questionnaire during March 2023. Data were analyzed using statistics: frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results showed that 1) develop the social media for selling creative products from solid waste with Facebook pages that can offer included text, images, videos, infographics, and content formats that affect the perception of creative products from solid waste and 2) the satisfaction with social media for selling creative products, It was found that the research participant importance to the media design and formatting, the satisfaction level was in the “High” ($\bar{X}$ = 4.38), post on a page, the satisfaction level was in the “High” ($\bar{X}$ = 4.33) and the information, the satisfaction level was in the “High” ($\bar{X}$ = 4.29).

Keywords : Social Media, Products, Creative, Solid Waste

บทนำ

โควิด 19 เป็นโรคอุบัติใหม่ซึ่งเป็นโรคติดต่อร้ายแรง [1] รัฐบาลให้ความสำคัญในการวางมาตรการป้องกันเพื่อลดและจำกัดการระบาด การวางมาตรการจัดการระบาดของโรคในครั้งนี้ มีผลกระทบต่อวิถีชีวิต ความเป็นอยู่ที่ต้องปรับตัวอย่างมาก เช่น มาตรการ Social Distancing [2] ส่งผลกระทบการทำงาน การศึกษา การดำเนินวิถีชีวิตหลายอย่าง ต้องปรับเปลี่ยน มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมากขึ้น จนเป็นการปรับตัวเข้าสู่ชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) ด้วยการใช้เทคโนโลยีช่วยดำเนินงานด้านต่าง ๆ เพื่อลดการแออัด ฯลฯ โครงการความช่วยเหลือของรัฐบาลก็ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลแบบเต็มรูปแบบ เช่น การลงทะเบียนขอรับการช่วยเหลือจากผลกระทบโควิด 19 ในโครงการเราไม่ทิ้งกัน ลงทะเบียนเกษตรกร การใช้บัตรสวัสดิการแห่งรัฐ โครงการกระตุ้นเศรษฐกิจ เกี่ยวข้องกัน โครงการคนละครึ่ง เป็นต้น ประชาชนได้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทำให้ปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตไปจากเดิม เช่น การทำงานจากบ้าน การเรียน การศึกษาออนไลน์ การซื้อขายของบนแพลตฟอร์มดิจิทัล การใช้เงินแบบดิจิทัล สิ่งเหล่านี้เป็นวิถีใหม่ที่เริ่มคุ้นเคย ชีวิตวิถีใหม่จึงเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล จำเป็นต้องวางรากฐาน ความรู้ความเข้าใจ เพื่ออยู่กับโลกดิจิทัล มีการปรับตัวและเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิต ที่เป็นการผสมผสานการดำเนินชีวิตบนโลกกายภาพ กับโลกเสมือนที่เรียกว่า โลกไซเบอร์ ที่มีแพลตฟอร์มการบริการแบบดิจิทัล ความสำคัญจึงอยู่ที่ประชาชนต้องพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะ และความฉลาดทางดิจิทัล เพื่อเตรียมพร้อมสู่การเป็นพลเมืองดิจิทัล

ประเทศไทยมีผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตมากถึง 69.5% เมื่อเทียบกับประชากรทั้งประเทศใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 8 ชั่วโมง 44 นาที ต่อวัน ติดอันดับ 10 ของโลก และมีการซื้อของออนไลน์ 83.6% [3] ปัจจุบันสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) มีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันและการดำเนินธุรกิจ [4] สื่อสังคมออนไลน์มีลักษณะเด่น คือ เป็นสื่อที่แพร่กระจายด้วยปฏิสัมพันธ์เชิงสังคม โดยเฉพาะการแพร่กระจายเรื่องราวที่เป็นที่สนใจของสังคม จะเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อสังคมได้อย่างรวดเร็ว และมีผู้รับรู้ และเผยแพร่เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้เป็นสื่อที่ไม่เพียงแต่แพร่กระจายข่าวแบบทางเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้มีการสนทนาโต้ตอบ ระหว่างผู้ร่วมสนทนาหลาย ๆ คน ที่มีความ สนใจในเรื่องเดียวกัน รวมทั้งมีการวิพากษ์ วิจารณ์ ประเด็นต่าง ๆ โดยไม่มีใครเข้ามาควบคุมเนื้อหาของการสนทนา ที่เกิดขึ้น สื่อสังคมออนไลน์ผู้บริโภคเป็นทั้งผู้รับและผลิตเนื้อหา ในเวลาเดียวกัน โดยสามารถเพิ่มข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ได้ตามต้องการ จึงมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากเกิดเป็นกลุ่มคนกลุ่มใหญ่ ที่สามารถเข้ากลุ่ม สนทนา ปรึกษาในเรื่องที่ตนสนใจได้

จากเหตุการณ์รวมตัวคัดค้านการเปิดให้บริการบ่อขยะองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโดนทำให้ชาวบ้านในพื้นที่เห็นหน้าคัดค้านการเปิดบ่อขยะในพื้นที่เพราะตลอด 10 ปีที่ผ่านมาในการเปิดให้บริการบ่อขยะองค์การบริหารส่วนตำบลหนองโดน ชาวบ้านต้องดมกลิ่นเหม็นของขยะที่องค์การบริหารส่วนตำบลหนองโดน เก็บรวมจากหมู่บ้านต่าง ๆ จำนวน 11 หมู่บ้าน มาทิ้ง ณ บ่อขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลหนองโดน มีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม [5] ปัญหาหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของขยะมูลฝอย และสถานที่ในการบริหารจัดการจัดเก็บไม่เพียงพอ องค์การบริหารส่วนตำบลหนองโดนได้แก้ปัญหาโดยการบริหารจัดการขยะมูลฝอยจากชุมชน ด้วยการนำขยะที่จัดเก็บได้ไปทิ้งยังบริษัททวีรัตน์พลาสติก ตำบลนาผาย อำเภอเมืองชัยภูมิ ค่าบริหารตันละ 749 บาท โดยจะนำขยะไปทิ้งสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ระยะทางไปกลับแต่ละครั้งในการทิ้งขยะประมาณ 120 กิโลเมตร ค่าจ้างพนักงานในการขับรถ และเก็บขยะ ตลอดทั้งปีประมาณ 200,000 บาท หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เข้ามาส่งเสริมให้ชุมชนนำขยะมูลฝอยกลับมาสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ [6] เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยหลังจากได้ผลิตภัณฑ์แล้วชุมชนจะนำผลิตภัณฑ์ไปขายที่อาคารเอนกประสงค์ของชุมชนหรือที่บ้านของแต่ละบุคคลที่ผลิต กลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่ก็เป็นคนที่อยู่ในชุมชน เมื่อสร้างผลิตภัณฑ์จำนวนมากขึ้นส่งผลให้ไม่สามารถขายได้หมด ส่งผลให้ขาดแรงกระตุ้นให้เกิดการสร้างผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง

จากสภาพปัญหาและแนวโน้มชีวิตวิถีใหม่กับการใช้งานสื่อสังคมออนไลน์บนโลกดิจิทัล ดังกล่าวทีมผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอยตำบลหนองโดน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ เพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย และ

นำมาจำหน่ายผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ตามแนวโน้มชีวิตวิถีใหม่ของคนในปัจจุบัน เพื่อสร้างอาชีพและรายได้ให้กลายเป็นเศรษฐกิจชุมชนตำบลหนองโดนต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อสร้างสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ

1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Facebook คือเว็บไซต์ที่ให้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ ผ่าน Internet หรือ เรียกได้ว่า เป็น Social Network กำเนิดขึ้นในวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2004 ถูกก่อตั้งโดย มาร์ก ซักเคอร์เบิร์ก [7] เฟซบุ๊กอนุญาตให้ใครก็ได้เข้าสมัครลงทะเบียนกับเฟซบุ๊ก และผู้เป็นสมาชิกของเฟซบุ๊ก นั้นสามารถสร้างพื้นที่ส่วนตัว สำหรับแนะนำตัวเอง ติดต่อกับเพื่อน ทั้งแบบ ข้อความ ภาพ เสียง และ วิดีโอ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเป็นหรือไม่เป็นเพื่อนกับใครก็ได้ ในเฟซบุ๊ก นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถใช้เฟซบุ๊ก เพื่อร่วมทำกิจกรรมกับผู้อื่นได้เช่น การเขียนข้อความ เล่าเรื่อง ความรู้สึก แสดงความคิดเห็นเรื่องที่สนใจ โพสต์รูปภาพ โพสต์คลิปวิดีโอ แชทพูดคุย เล่นเกมที่ สามารถชวนผู้อื่นมาเล่นกับเราได้ รวมไปถึงทำกิจกรรมอื่น ๆ ผ่าน(แอปพลิเคชันเสริม (Applications) ที่มีอยู่อย่างมากมาย ซึ่งแอปพลิเคชันดังกล่าวได้ถูกพัฒนาเข้ามาเพิ่มเติมอยู่เรื่อย ๆ แอปพลิเคชันยังแบ่งออกเป็นหลายหมวดหมู่ เช่น เพื่อความบันเทิง เกมปลูกผักยอดนิยม เป็นต้น หรือเชิงธุรกิจแอปพลิเคชันของ Facebook ก็มีให้ใช้งานเช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ Facebook จึงได้รับความนิยมไปทั่วโลกจากการจัดลำดับแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ Facebook อยู่ในลำดับที่สามคิดเป็นร้อยละ 14.2 ของแพลตฟอร์มทั้งหมด [8]

ระบบการตลาดผ่านสังคมออนไลน์ 5 ทิศทาง ประกอบด้วย ความบันเทิง การปฏิสัมพันธ์ ความเป็นกันเอง ความเฉพาะเจาะจง และการตลาดแบบปากต่อปาก [9] ความบันเทิง

1. ความบันเทิง (Entertainment) ความบันเทิงในการตลาดผ่านสังคมออนไลน์ หมายถึง ผลจากความสนุกในการเล่นหรือมีส่วนร่วมจากเครื่องมือสังคมออนไลน์ โดยก่อให้เกิดประสบการณ์ร่วม

2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) การสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมออนไลน์เป็นแรงกระตุ้นตัวสำคัญ ในการสร้างความสัมพันธ์และจัดการเนื้อหา ซึ่งเครื่องมือสังคมออนไลน์เป็นตัวช่วยหรือเป็น พื้นที่ให้ผู้คนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมไปถึงข้อมูลระหว่างตราสินค้าและกลุ่มผู้บริโภคตนเอง บนพื้นที่ของสื่อสังคมออนไลน์

3. ความเป็นนิยม (Trendiness) เปรียบได้ว่าเป็น ความเชื่อ หรือ ความนึกคิดที่ในสังคมหนึ่งคิดไปในแนวเดียวกันเกี่ยวกับการรู้จักผิดชอบชั่วดี หรือการพิจารณา และตัดสินใจร่วมกันในสังคม หรือกลุ่มคน จนกลายเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตของสังคมนั้น

4. ความเฉพาะเจาะจง (Customization) ระดับของความเฉพาะเจาะจงคือการบริการที่สร้างความพึงพอใจต่อระดับของผู้บริโภคโดยความพึงพอใจส่วนตัว หรือตราสินค้าสามารถสร้างความรู้สึกเป็นส่วนตัว หรือสร้างความแข็งแกร่ง ดึงดูดใจและจงรักภักดีต่อตราสินค้า

5. การตลาดแบบปากต่อปาก (Word of Mouth หรือ WOM หรือ Advocate) การตลาดแบบปากต่อปากเป็นการแนะนำ บอกต่อ (พลังของการบอกต่อบนโลกออนไลน์) มีอิทธิพลในด้าน ตลาดอย่างมาก โดยกลุ่มคนที่มีอิทธิพลในการสร้าง Advocacy ได้แก่

Youth-วัยรุ่น คนรุ่นใหม่ ที่พร้อมที่จะลองสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นอยู่กับโลกออนไลน์ และสามารถสร้างกระแสต่าง ๆ บนโลกออนไลน์

Women-ผู้หญิง มีความละเอียดอ่อนในการเลือก และตัดสินใจซื้อสินค้า และยินดีที่จะแชร์ ข้อมูลต่าง ๆ ให้กับคนรอบข้าง ในประสบการณ์ดี ๆ ที่เขาได้รับ

Netizen-กลุ่มคนที่สร้าง Content ต่าง ๆ บนโลกออนไลน์ ซึ่งมีอิทธิพลในการสร้างกระแสและข้อมูลต่าง ๆ ให้กับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตคนอื่น ๆ นักการตลาดที่ต้องการ สร้างพลังของการบอกต่อ ควรจะโฟกัสในการทำ การตลาดไปที่กลุ่มคนเหล่านี้ที่เป็นกระแสหลักบนโลกออนไลน์ [10]

กฤษณกันต์ เกรียงทวีชัย และวศินี หนูนุกกติ [11] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ลักษณะของสื่อดิจิทัลบนเฟซบุ๊กที่มี ผลต่อการรับรู้ ภาพลักษณ์ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงลักษณะของสื่อดิจิทัลบนเฟซบุ๊ก ที่มีผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) โดย วิธีการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ด้วยการใช้แบบสอบถามออนไลน์ (Online Questionnaire) กับกลุ่ม ตัวอย่างผู้ใช้งาน เฟซบุ๊กในประเทศไทยจำนวน 400 คน โดยศึกษาถึงลักษณะของสื่อดิจิทัล ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก รูปแบบเนื้อหา ที่มีผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านหน่วยงาน ด้านการบริการ ด้านบุคลากร และ ภาพลักษณ์ในภาพรวมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสนใจของสื่อดิจิทัลประเภท รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก และรูปแบบเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ส่วนระดับความสนใจของสื่อดิจิทัลประเภท ข้อความ อยู่ในระดับปานกลาง ระดับการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านหน่วยงาน ด้านการบริการ ด้านบุคลากร และ ภาพลักษณ์ในภาพรวมของ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ อยู่ในระดับปานกลาง โดยลักษณะของสื่อดิจิทัลประเภท รูปแบบเนื้อหาและ ข้อความที่น่าเสนอมีผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านหน่วยงาน ภาพลักษณ์ด้านการบริการ และ ภาพลักษณ์ ในภาพรวมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ส่วนสื่อประเภทรูปแบบเนื้อหาและวิดีโอ มีผลต่อการรับรู้ภาพ ลักษณะด้านบุคลากรของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ซึ่งจะพบว่ารูปแบบเนื้อหานั้นมีผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ ในทุก ด้านของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ

มัสลิน ใจคุณ [12] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การยอมรับเทคโนโลยี ความไว้วางใจ และการตลาดผ่านสังคม ออนไลน์ ที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านช่องทางเฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook LIVE) ของกลุ่มผู้บริโภค Generations X, Y, Z มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับเทคโนโลยี ความไว้วางใจ และการตลาดผ่านสังคมออนไลน์ที่มีอิทธิพล ต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านช่องทาง เฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook LIVE) ของ กลุ่มผู้บริโภค Generations X, Y, Z โดย ใช้แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงเชิงเนื้อหา เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างใน การศึกษาคือผู้บริโภคออนไลน์ อายุตั้งแต่ 18-52 ปี จำนวน 424 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันและ การตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านช่องทางเฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook LIVE) ด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง ผลการศึกษาพบว่า ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ และด้านความง่ายใน การใช้งานมีความสัมพันธ์กับทัศนคติที่มีต่อการใช้ โดยมีประสิทธิภาพในการทำนาย เท่ากับ 0.536 ($R^2 = 53.6\%$) ความตั้งใจซื้อ สินค้าผ่านช่องทาง เฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook LIVE) ของกลุ่มผู้บริโภค Generations X, Y, Z ได้รับ อิทธิพลทางตรงจากความไว้วางใจ การตลาดสังคมออนไลน์ด้านการตลาดปากต่อปาก ด้านความ บันเทิง และด้าน ความเฉพาะเจาะจง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพล เท่ากับ 0.510, 0.140, 0.125 และ 0.062 ตามลำดับ ในขณะที่ การยอมรับเทคโนโลยีประกอบด้วย ด้านความง่ายในการใช้งาน และด้าน การรับรู้ถึงประโยชน์ มีอิทธิพลทางอ้อม ผ่านทัศนคติที่มีต่อการใช้ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้า โดยมี ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพล 0.065, 0.039 และ 0.123 ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการทำนาย เท่ากับ 0.732 ($R^2 = 73.2\%$) จากผลการวิจัยสะท้อนให้ผู้ประกอบการ ธุรกิจออนไลน์ต้องสร้างความซื่อสัตย์ ความเชื่อมั่น การสื่อสารที่ชัดเจน การเอาใจใส่ และหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะ ก่อให้ลูกค้าเกิดความไม่พึงพอใจ เพื่อสร้างความสัมพันธ์เชิงบวกกับลูกค้าให้เกิดความไว้วางใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

- 1.1 สื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย
- 1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอยจัดทำบน Google Form จัดส่งแบบสอบถามผ่านสื่อสังคมออนไลน์ Facebook และ Line

2. กลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 สถานที่ทำการวิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มพัฒนาอาชีพ ตำบลหนองโดน อำเภोजัตร์ส จังหวัดชัยภูมิ
- 2.2 กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้บริโภคสำหรับประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย เป็นข้าราชการ เจ้าหน้าที่ พนักงานห้างร้านบริษัท ประชาชนในจังหวัดชัยภูมิ จำนวน 384 คน กำหนดขนาดกลุ่มเป้าหมาย จากการคำนวณสูตรของ ธาณินทร์ ศิลป์จารุ [13] โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากกลุ่มสังคมออนไลน์ Facebook และ Line

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบเชิงปฏิบัติการ ในการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษารวบรวมข้อมูล และผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ในชุมชนตำบลหนองโดน อำเภोजัตร์ส จังหวัดชัยภูมิ เป็นการสำรวจข้อมูล และพื้นที่จริงเบื้องต้น คัดเลือก ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอยที่สามารถนำมาจำหน่ายในสื่อสังคมออนไลน์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย คณะผู้วิจัยได้วางกรอบแนวคิดการออกแบบ (Concept) เพื่อกำหนดทิศทางการออกแบบ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับประเภทของผลิตภัณฑ์ คำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย (Function) รูปแบบ ความสวยงามที่สอดคล้องกับการใช้งานได้จริง ราคาที่จะจัดจำหน่าย

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย จากกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือจากการทบทวนวรรณกรรม มาปรับข้อความบางส่วน เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทที่ศึกษาในครั้งนี้ นำร่างแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความถามกับจุดประสงค์

ขั้นตอนที่ 4 สรุปและประเมินผล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การให้ความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ [14] ดังนี้

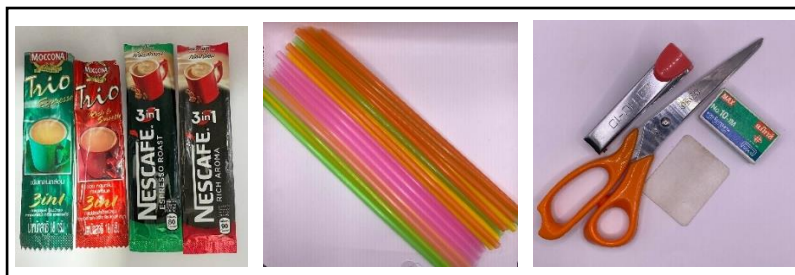
4.51 - 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มาก
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ ปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजัตร์รัส จังหวัดชัยภูมิ

พัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजัตร์รัส จังหวัดชัยภูมิ โดยใช้กรอบแนวคิดการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ ที่ประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก และรูปแบบเนื้อหา ด้านการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่ผลิตจากขยะมูลฝอย ถือเป็นการสร้างงานสร้างรายได้ให้กับชาวบ้านและชุมชน เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ลดปัญหาขยะตกค้างในชุมชน ในการศึกษาวิจัยนี้ทีมนักวิจัยได้ลำดับขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

1.1 ขั้นตอนคัดเลือกผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่ผลิตจากขยะมูลฝอย จำนวน 2 ประเภท ได้แก่ 1) ขອງพลาสติก เครื่องดื่มสำเร็จรูป และ 2) หลอดพลาสติก ซึ่งวัสดุเหล่านี้ไม่สามารถนำไปขายแบบซังกิโกรัมหรือนำไปใช้ใหม่ (Reuse) ได้ รวมไปถึงการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือที่มีต้นทุนสูง



ภาพที่ 1 วัสดุเหลือทิ้งและเครื่องมือพัฒนาผลิตภัณฑ์

จากภาพที่ 1 เป็นวัสดุหรือขยะมูลฝอยที่เหลือทิ้งที่ไม่สามารถนำจำหน่ายได้ ที่ผ่านกระบวนการการมีส่วนร่วมของชุมชนในการคัดเลือกนำกลับมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่

1.2 ขั้นตอนนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกมาปรับแต่งภาพก่อนนำเข้าสู่สื่อสังคมออนไลน์มีทั้งหมดจำนวน 8 แบบ พร้อมกำหนดรหัสผลิตภัณฑ์ แสดงดังภาพที่ 2

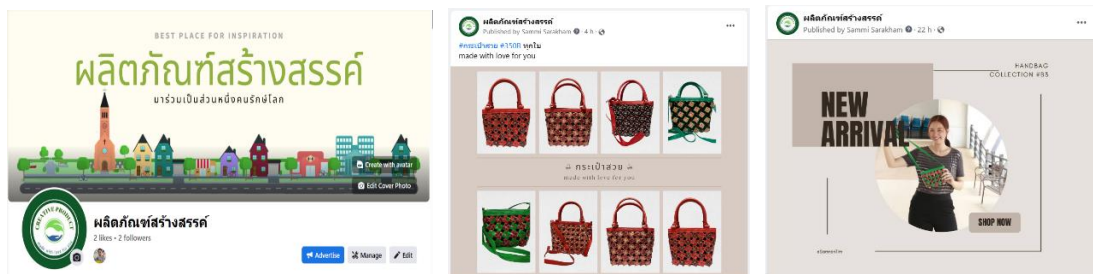


ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

จากภาพที่ 2 กระเป๋าถือผลิตจากซองเนสกาแฟ 3 in 1 รุ่นเก่าใส่สายกระเป๋าแบบถัก ลายเน้นที่เป็นดอก ภาพที่ได้จากการใช้กล้องโทรศัพท์มือถือที่เป็นของกลุ่มเป้าหมาย ถ่ายในสภาพแวดล้อมแสงธรรมชาติ นำภาพที่ได้

ตัดพื้นหลังด้วยแอปพลิเคชัน remove.bg และนำภาพหรือวิดีโอไปจัดองค์ประกอบของสื่อด้วยแอปพลิเคชัน Canva.com

1.3 ขั้นการนำผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์เข้าสู่สื่อสังคมออนไลน์ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ เฟซบุ๊กเพจเป็นช่องทางในการสร้างสื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ด้วยชื่อเฟซบุ๊ก “ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์” ลิงค์ <https://www.facebook.com/profile.php?id=100092044177453>



ภาพที่ 3 สื่อสังคมออนไลน์เพจเฟซบุ๊กผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

จากภาพที่ 3 จะเน้นการโพสต์ ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก และรูปแบบเนื้อหาที่เน้นความสวยงามความชัดเจน และการจัดองค์ประกอบภาพถ่ายผลิตภัณฑ์

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ จากขยะมูลฝอยตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ

ผลการวิจัย เรื่องการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย นำเสนอดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่ออธิบายถึงลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งประกอบไปด้วยเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ย จำนวน 384 คน จะใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ร้อยละ (Percent) และ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation) ผลการวิเคราะห์พบว่า

ประชาชนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 66.93 รองลงมาเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 33.07

ประชาชนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่อายุ 18-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 64.58 รองลงมาคืออายุ 31-45 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.96 และน้อยที่สุดคืออายุ ต่ำกว่า 18 ปี คิดเป็นร้อยละ 2.08

ประชาชนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 75.26 รองลงมาจบการศึกษามัธยมศึกษา คิดเป็นร้อยละ 11.20 และจบการศึกษาที่น้อยที่สุดคืออนุปริญญาหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 2.08

ประชาชนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 42.71 รองลงมาเป็นข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 20.57 และอาชีพที่น้อยที่สุดคือว่างงาน คิดเป็นร้อยละ 2.08

ประชาชนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 7,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 39.32 รองลงมารายได้เฉลี่ยต่อเดือน 7,000 – 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 26.30 และที่น้อยที่สุดคือ 15,001 – 20,000 บาท ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 7.55

ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก แยกออกเป็น 3 ด้านได้แก่ 1) ด้านข้อมูลข่าวสาร 2) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่อ และ 3) ด้านโพสต์ ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทั้ง 3 ด้าน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์

รายการ	$\bar{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1 ด้านข้อมูลข่าวสาร	4.29	.63	มาก
2 ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่อ	4.38	.60	มาก
3 ด้านโพสต์	4.33	.65	มาก
โดยรวม	4.34	.60	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อสื่อสังคมออนไลน์ พบว่า โดยภาพรวมระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34, SD. = .60) แยกเป็นรายด้านพบว่าด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่อมีระดับความพึงพอใจสูงที่สุดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38, SD. = .60) รองลงมาคือด้านโพสต์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33, SD. = .65) และด้านข้อมูลข่าวสารอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.29, SD. = .63) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย โดยอาศัยกระบวนการทดลอง ออกแบบพัฒนาอย่างมีขั้นตอนและมีส่วนร่วมของประชาชนตำบลหนองโดน ทำให้การนำผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ที่ได้ออกแบบที่เน้นไปที่ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม รูปทรงสะดุดตาทำให้เกิดความน่าสนใจ นำเสนอผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์เฟซบุ๊กเพจ ชื่อ “ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์” อันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์และนำขยะมูลฝอยแปรรูปสร้างงานและเพิ่มมูลค่า เป็นช่องทางที่ง่ายต่อการประชาสัมพันธ์สอดคล้องกับ มัสลิน ใจคุณ [12] จากกลุ่มเพื่อนที่มีอยู่แล้วในบัญชีเฟซบุ๊กส่วนตัวที่สามารถการบอกต่อ ถูกใจได้ทันที

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อสังคมออนไลน์ในการจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนของตำบลหนองโดน ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความพึงพอใจต่อสื่อสังคมออนไลน์ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่ออยู่ในระดับมาก น่าจะเป็นเพราะว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นสามารถเข้าถึงใช้งานง่าย สวยงาม ถูกใจ บอกต่อไปยังกลุ่มเพื่อนได้ง่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษณกันต์ เกรียงทวีชัยและวศินี หนูนภักดี [11] ได้ทำการศึกษาลักษณะของสื่อดิจิทัลบนเฟซบุ๊กที่มีผลต่อการรับรู้ ภาพลักษณ์ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานเฟซบุ๊กในประเทศไทยจำนวน 400 คน โดยศึกษาถึงลักษณะของสื่อดิจิทัล ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก รูปแบบเนื้อหาที่มีผลต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ด้านหน่วยงาน ด้านการบริการ ด้านบุคลากร และภาพลักษณ์ในภาพรวมของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่าระดับความสนใจของสื่อดิจิทัลประเภท รูปภาพ วิดีโอ อินโฟกราฟิก และรูปแบบเนื้อหา อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ผู้วิจัยนำเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำ ผลการวิจัยไปใช้และการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 ด้านการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ที่เป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ ควรพิจารณาด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบสื่อ ให้สอดคล้องกับตัวผลิตภัณฑ์
- 1.2 ด้านโพสต์ประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ต้องให้ความสำคัญกับการใช้ภาษาในการเขียนแคปชั่นให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์
- 1.3 ด้านข้อมูลข่าวสารต้องให้มีความทันสมัยของข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ
- 1.4 ผู้ประกอบการควรวางแผนกลยุทธ์ในการสร้างเครือข่ายผู้บริโภค ซึ่งเป็นวิธีที่เข้าถึงผู้บริโภคได้โดยตรง อีกทั้งผู้บริโภคจะเป็นสื่อส่งต่อข้อมูลนี้ไปยังคนอื่นได้ ทั้งนี้ถือเป็นการสร้างความนิยมในสังคมโลกออนไลน์ เช่น การสร้างกิจกรรมการ Like & Share จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอยผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์เฟซบุ๊กเพจ
- 2.2 ควรศึกษาการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอยบนสื่อสังคมออนไลน์ในรูปแบบการถ่ายทอดสด (Live)

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์ข้อมูลข่าวสารด้านเวชภัณฑ์ กระทรวงสาธารณสุข. (2563). *ประกาศ สธ. ให้โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด 19 (COVID -19) เป็นโรคติดต่ออันตราย*. จาก <http://dmsic.moph.go.th/index/detail/8037>.
- [2] สำนักสารนิเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2564). *การเว้นระยะห่างจากสังคม (Social distancing)*. จาก <https://pr.moph.go.th/?url=pr/detail/>
- [3] Nattapon Muangtum. (2564). *รายงานสถิติ Thailand Digital Stat 2021*. จาก <https://www.everydaymarketing.co/knowledge/thailand-digital-stat-2021-we-are-social/>.
- [4] จักรกริช ปิยะ. (2557). *การศึกษาการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) เพื่อการบริหารงานก่อสร้างกรณีศึกษา ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคโนโลยีนิวเดออร์ (2001) อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา*. นครราชสีมา: โครงการปริญญาโทบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศ.
- [5] 7 สีช่วยชาวบ้าน. (2564). *ชาวบ้านคัดค้านการเปิดบ่อขยะในพื้นที่หนองคณกลั่น หนี้นกว่า 10 ปี จ. ชัยภูมิ*. จาก https://news.ch7.com/detail/480266?fbclid=IwAR1ou-Z48-IGcwFRd90wWnhZRIG1_5tAGcYq5osvB09UeuDJCCkPidzHl.
- [6] สำราญ วานนท์ และรจนา เมืองแสน. (2564). *รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์จากขยะมูลฝอย ตำบลหนองโดน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ*. ชัยภูมิ: มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- [7] งานประชาสัมพันธ์และโสตทัศนศึกษากลุ่มงานบริหารทั่วไป โรงพยาบาลจักราช. (2561). *คู่มือการใช้งาน Facebook เบื้องต้น*. จาก <https://www.ckrcup.org/webckr1/from/Facebook.pdf>
- [8] We are social. (2023). *Favourite Social Media Platforms*. จาก <https://wearesocial.com/us/blog/2023/01/digital-2023/>.
- [9] Kim, A. J., & Ko, E. (2012). Do social media marketing activities enhance customer equity? An empirical study of luxury fashion brand. *Journal of Business Research*, 65(10), 1480–1486.
- [10] Kotler, P., Kartajaya, H. and Setiawan, I. (2016). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. Hoboken, New Jersey: Wiley.

- [11] กฤษณกันต์ เกรียงทวีชัย และวสินี หนูนากดี. (2563). ลักษณะของสื่อดิจิทัลบนเพชบุ๊กที่มีผลต่อการรับรู้ ภาพลักษณ์ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, 34(111), 197-209. จาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/DPUSuthiparithatJournal/article/download/247204/168156/859371>
- [12] มัสลิน ใจคุณ. (2561). การยอมรับเทคโนโลยี ความไว้วางใจ และการตลาดผ่านสังคมออนไลน์ ที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อสินค้าผ่านช่องทางเฟซบุ๊กไลฟ์ (Facebook LIVE) ของกลุ่มผู้บริโภค Generations X, Y, Z. (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.
- [13] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ. (2557). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. นนทบุรี: เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- [14] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

"ชื่อบทความ (TH SarabunPSK ขนาด 18 จุด)"

"Title (TH SarabunPSK size 16 point)"

"ชื่อผู้แต่ง1 (ไทย) (TH SarabunPSK ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" ^{1*} และ "ชื่อผู้แต่ง2 " ²

"Author1 (TH SarabunPSK ขนาด 14 จุด ตัวหนา)" ^{1*} และ "Author2 " ²

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" ¹และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (ไทย)" ²

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" ¹และ

"ชื่อภาควิชาหรือหน่วยงาน ชื่อคณะ ชื่อมหาวิทยาลัย (อังกฤษ)" ²

E-Mail: " ", " "

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา..... 2) ศึกษาผลการทดลองใช้.....
.....และ 3) ศึกษาผล กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่เครื่องมือที่ใช้
ในการวิจัย ได้แก่.....สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
ผลการวิจัยพบว่า 1)พบว่า 2) การศึกษา
ผลการทดลองใช้พบว่า และ 3) ผลการศึกษา
.....พบว่า (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

คำสำคัญ : คำค้น1 , คำค้น2 , คำค้น3 , คำค้น4

ABSTRACT

The purposes of the research were to , to
....., and to
The research findings showed that the.
..... (TH Sarabun PSK size 14 point)

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

บทนำ

บทความนี้เป็นตัวอย่างสำหรับการเตรียมการเขียนบทความที่จะส่งให้คณะกรรมการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม บทความนี้จะกล่าวถึงรูปแบบการเขียนบทความ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ แบบตัวอักษรที่ใช้ในส่วนเนื้อหาของเนื้อหาทั้งหมด รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด ทั้งหมด ยกเว้น ส่วนนำ หัวข้อ และการอ้างอิง

บทความที่ส่งให้พิมพ์โดยจัดบนกระดาษ A4 (21 ซม. x 29.7 ซม.) เนื้อหาของบทความ จำนวน 10 แผ่น รวมบทคัดย่อ เนื้อหาและภาพประกอบ บทความนี้จะแนะนำการเขียนบทความทั้งในส่วนขนาดตัวอักษร การเว้นระยะ และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเขียนบทความสำหรับตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ “การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม”

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

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

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

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

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การอ้างอิงเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย [1] ให้มีการอ้างอิงโดยระบุรายการอ้างอิงให้ครบและครอบคลุมเอกสารที่นำมากล่าวถึง [2] โดยเป็นเอกสารที่สามารถสืบค้นได้จากรายการอ้างอิง สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นงานวิจัยที่นำสู่การวิจัยหรือการอภิปรายผลการวิจัย อ้างอิงในลักษณะ APA รูปแบบการพิมพ์ในส่วนนี้ใช้ตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

ระบุเครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัย เช่น

- 1.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ มีความเชื่อมั่น 0.78
- 1.2 รูปแบบการพิมพ์ ให้ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด

2. กลุ่มเป้าหมาย

- 2.1 ประชากรเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 530 คน
- 2.2 กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากประชากร เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เรียนสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 35 คน
ใช้รูปแบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด เช่น

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ระบุขั้นตอน หรือระยะที่ดำเนินการวิจัยเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการวิจัย

- 3.1 ขนาดและรูปแบบตัวอักษร ในส่วนนี้ คือ TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด
- 3.2 ขั้นตอนการวิจัยแต่ละขั้นเป็นการกำหนดโดยผู้วิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

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

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

(TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบ (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

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



ภาพที่ 1 ระบบ.....

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

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

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ระบบ.....ที่พัฒนาขึ้น กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร จำนวน 30 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนหลังการเรียนรู้ และ สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อระบบ จากนั้นนำผลการเรียนรู้มาวิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับ เกณฑ์และสรุปผล แสดงดังตารางที่ 1 (TH Sarabun PSK ขนาด 14 จุด)

ตารางที่ 1 ผลการ.....

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

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

อภิปรายผลการวิจัย

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

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

ข้อเสนอแนะ

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

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

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (2555). รายงานผลการดำเนินงานการส่งเสริมเผยแพร่และพัฒนาต่อยอดสื่อ eDLTV. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [2] วรปภา อารีราษฎร์. (2557). นวัตกรรมระบบการจัดการกลุ่มสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนรู้. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.
- [3] จักรี ทำมาน และมานิตย์ อาษานอก. (2561). ผลการศึกษาศักยภาพของระบบสารสนเทศเพื่อส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 5(1), 122-132.
- [4] กนิษฐา อินธิชิต, วรปภา อารีราษฎร์, และธรัช อารีราษฎร์. (2559). การศึกษาบริบทและความต้องการในการดำเนินการออกแบบ แนวการศึกษาต่อของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3 (น.17), มหาสารคาม: คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

(ให้ใช้รูปแบบการอ้างอิง APA แบบตัวอักษร TH Sarabun PSK ขนาด 12 จุด)

ให้ระบุเอกสารทุกรายการที่นำมาอ้างอิง และให้ระบุเฉพาะรายการที่มีการอ้างอิง หรือนำมาใช้ในการวิจัยนี้เท่านั้น

ความยาวของบทความทั้งหมด ไม่เกิน 10 หน้า



คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
เลขที่ 80 ถ.นครสวรรค์ ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

<https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal>, e-mail: journalitmi@gmail.com

โทรศัพท์/โทรสาร: 043-020227, มือถือ: 092-675-5694