

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัย
ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
Development of a Research Management Information System
for Chiang Rai Rajabhat University

เดชชนะ ศรีรัตนลิม¹ ธิดารัตน์ สุขประภาภรณ์^{2*}
Detchana Sriratanalim¹ Thidarat Sukprapaporn^{2*}

บทคัดย่อ

การบริหารจัดการงานวิจัยในมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องอาศัยระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างครบถ้วนและรวดเร็ว โดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้และพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนและสังคม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบสารสนเทศ 2) พัฒนาระบบสารสนเทศ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัย ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยบุคลากรสายวิชาการ 463 คน ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินประสิทธิภาพระบบ และผู้ใช้งานระบบจากตัวแทน 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารมหาวิทยาลัย ผู้บริหารสถาบันวิจัย นักวิจัย และหน่วยงานจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย (ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ผลการศึกษาพบว่า 1) ความต้องการระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านปัจจัยนำเข้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านกระบวนการ ข้อมูลป้อนกลับ และผลผลิต 2) ประสิทธิภาพระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการรักษาความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ตามด้วยด้านการตอบสนอง ความต้องการและความสามารถในการทำงาน 3) ความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยความสะดวกในการกรอกข้อมูลและการครอบคลุมงานวิจัยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ การออกแบบ หน้าจอที่เหมาะสม การรองรับข้อมูลที่ใช้กันได้ และความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล การพัฒนาระบบนี้ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานวิจัย ลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย อันจะนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อสังคม อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การบริหารจัดการงานวิจัย, ความพึงพอใจ, ประสิทธิภาพระบบ, ระบบสารสนเทศ

¹ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
Research and Development, Chiang Rai Rajabhat University.

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
Asst Prof. Dr., Education Faculty, Chiang Rai Rajabhat University.

* Corresponding Author, email: thidarat_1978@hotmail.com

Abstract

Research management in universities requires an efficient information system to comprehensively and rapidly support operations. This is particularly important for Chiang Rai Rajabhat University, which emphasizes the creation of knowledge and the development of innovations to meet the needs of the community and society. This study aims to (1) examine the system requirements, (2) develop an information system, and (3) assess user satisfaction with the research management information system. The target group consists of 463 academic personnel, experts evaluating system efficiency, and system users representing four groups: university administrators, research institute administrators, researchers, and relevant agencies. The research instruments include questionnaires, efficiency evaluation forms, and satisfaction assessment forms. Data were analyzed using descriptive statistics (mean and standard deviation).

The findings indicate that (1) the overall system requirements are at the highest level, with input factors having the highest average score, followed by process, feedback, and output components; (2) the overall system efficiency is at the highest level, with security aspects receiving the highest score, followed by responsiveness to user needs and operational capabilities; and (3) overall user satisfaction with the system is at the highest level, with ease of data entry and research coverage receiving the highest scores, followed by appropriate screen design, support for usable data, and the ability to modify information.

The development of this system enhances research management efficiency, reduces process redundancy, promotes collaboration, and supports policy decision-making, ultimately leading to the development of high-quality research that sustainably benefits society.

Keywords: Information System, Research Management, System Efficiency, User Satisfaction

บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันส่งผลให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบสารสนเทศจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การทำงานเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยระบบดังกล่าวเป็นการนำทรัพยากร เช่น ข้อมูล (data) เข้าสู่กระบวนการประมวลผล การเรียบเรียง หรือการจัดเก็บ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่นำไปใช้สนับสนุนการตัดสินใจ (Panida Panichkul & Suthepongsasakulchai, 2009) ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาองค์กร (Phannee Suanphleng, 2009) ในบริบทของการบริหารจัดการงานวิจัย หากข้อมูลถูกเก็บอย่างไม่เป็นระบบ จะส่งผลกระทบต่อการบริหารงาน เนื่องจากผู้บริหารอาจไม่สามารถนำข้อมูลมาประกอบ การตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและทันทั่วทั้งที่ ส่งผลให้ต้องพึ่งพาการคาดเดา ซึ่งอาจนำมาสู่ความล่าช้า ในการตัดสินใจและการจัดสรรทรัพยากรที่ไม่เหมาะสม (Peter Raktam, 2017)

สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนการวิจัยเพื่อตอบสนองความต้องการของชุมชนและสังคม ปัจจุบันนี้การบริหารจัดการงานวิจัย หน่วยงานมีจัดการ ข้อมูลงานวิจัย

ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม เช่น การบันทึกข้อมูลในรูปแบบเอกสารกระดาษ การใช้ไฟล์เอกสารดิจิทัลที่แยกกันอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือการใช้โปรแกรมพื้นฐานที่ไม่มีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานทำให้เกิดปัญหาการจัดเก็บข้อมูลที่กระจัดกระจาย การเข้าถึงข้อมูลที่ล่าช้า และความยากลำบากในการติดตามความคืบหน้าของโครงการวิจัย นอกจากนี้ การประสานงานระหว่างนักวิจัย ผู้บริหาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังขาดความคล่องตัว เนื่องจากขาดระบบกลางที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการแบ่งปันข้อมูลและการสื่อสาร ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาดังกล่าว ได้แก่ ความล่าช้าในการดำเนินงานวิจัย การใช้งบประมาณที่ไม่คุ้มค่า การรายงานผลงานวิจัยที่ไม่ทันเวลา และการขาดข้อมูลที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของมหาวิทยาลัย ส่งผลต่อศักยภาพของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อสังคมอย่างยั่งยืน

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System: MIS) เป็นกระบวนการรวบรวม ประมวลผล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการสนับสนุนการตัดสินใจ (Laudon & Laudon, 2021) โดยระบบ MIS ช่วยลดความซับซ้อนในกระบวนการทำงาน สนับสนุนการบริหารทรัพยากร และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในหน่วยงาน ดังนั้นการบริหารจัดการข้อมูล (Data Management Theory) ควรมุ่งเน้นการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลให้มีโครงสร้างชัดเจน เพื่อลดความยุ่งยากและเพิ่มความแม่นยำในการตัดสินใจ (Davenport & Prusak, 2000) การนำทฤษฎีนี้มาประยุกต์ใช้ในระบบสารสนเทศช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อองค์กร โดยเฉพาะการจัดการงานวิจัยในระดับมหาวิทยาลัยจำเป็นต้องสอดคล้องกับยุทธศาสตร์องค์กร ถือเป็นจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management) เพื่อสร้างผลลัพธ์ที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายระยะยาว (Bryson, 2018) การใช้ระบบสารสนเทศช่วยให้สามารถติดตามความก้าวหน้าและปรับกลยุทธ์ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้การพัฒนาสารสนเทศจำเป็นต้องคำนึงถึงการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) และการใช้งานของบุคลากรในองค์กร (Davis, 1989) โดยตัวแปรหลักที่มีผลต่อการยอมรับ ได้แก่ ความง่ายในการใช้งานและประโยชน์ที่ผู้ใช้ได้รับ

บทบาทของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย คือ การส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนางานวิจัยตามยุทธศาสตร์ชาติและมหาวิทยาลัย รวมถึงการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านการวิจัย การจัดสรรทุนวิจัย และการพัฒนาระบบบริหารจัดการงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพ จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย เพื่อช่วยให้การจัดเก็บการประมวลผล และการบริหารโครงการวิจัยที่มีข้อมูลจำนวนมากสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบดังกล่าวจะช่วยแก้ปัญหาด้านการจัดการข้อมูลที่กระจัดกระจาย โดยการจัดเก็บข้อมูลในระบบกลางที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ช่วยลดความซ้ำซ้อนของกระบวนการทำงาน และสนับสนุนการติดตามความก้าวหน้าของโครงการวิจัยในรูปแบบที่มีโครงสร้างชัดเจน นอกจากนี้ ระบบยังช่วยเพิ่มความโปร่งใสในการบริหารงบประมาณวิจัย และอำนวยความสะดวกในการรายงานผลงานวิจัยอย่างทันท่วงที ส่งผลให้มหาวิทยาลัยสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงแนวทางการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายของผู้บริหาร อันจะนำไปสู่การพัฒนางานวิจัยที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน

ผลการวิจัยนี้จากการศึกษาความต้องการของระบบพบว่า ผู้ใช้งานให้ความสำคัญกับการจัดเก็บข้อมูล (ปัจจัยนำเข้า) มากที่สุด ซึ่งสะท้อนถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบที่สามารถรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูลงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดเก็บข้อมูลที่เป็นระบบจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล

ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ลดปัญหาการสูญหายหรือความซ้ำซ้อนของข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยจึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบกระบวนการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบสามารถตอบสนองต่อความคาดหวังและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมหาวิทยาลัยได้อย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
2. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

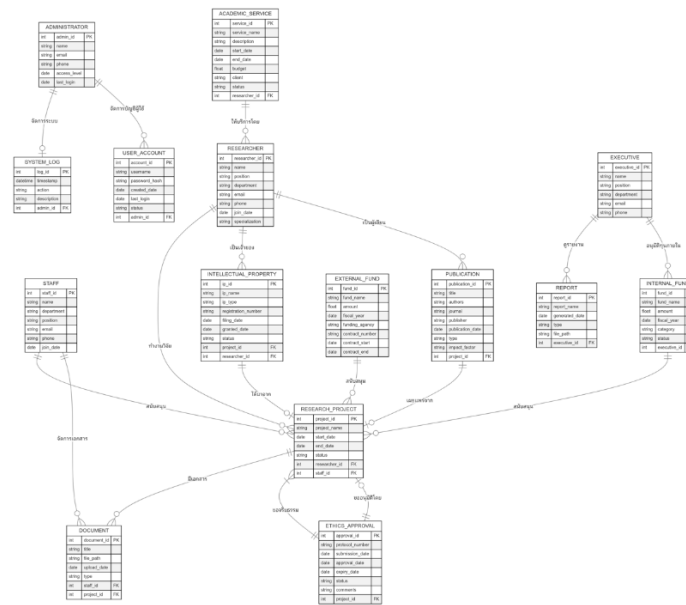
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



ภาพที่ 2 ER Diagram ที่มีเอนทิตีหลักประกอบด้วย นักวิจัย เจ้าหน้าที่ ผู้ดูแลระบบ และผู้บริหาร

ขั้นที่ 1 ศึกษาความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร

บุคลากรสายวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จำนวน 463 คน (Personnel Administration Division, Chiang Rai Rajabhat University. 2023).

ตัวอย่าง

ในการเลือกตัวอย่างผู้วิจัยได้กำหนดเลือกตัวอย่าง จากจำนวนประชากร 463 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร กำหนดขนาดของตัวอย่างโดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ n แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่าง

p แทน สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำหนดจะสุ่ม

Z แทน ระดับความมั่นใจที่ผู้วิจัยกำหนดไว้

Z มีค่าเท่ากับ 2.58 ที่ระดับความมั่นใจ 99% (ระดับ 0.01)

e แทน สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

N แทน จำนวนประชากร

แทนค่าลงในสูตร จะได้

$$n = \frac{(0.50)(1-0.50)}{\frac{(0.05)^2}{(2.58)^2} + \frac{(0.50)(1-0.50)}{463}} = \frac{(0.50)(0.50)}{\frac{.0025}{6.66} + \frac{0.50 \times 0.50}{463}} = \frac{0.25}{0.00038 + 0.0005} = \frac{0.25}{0.00088}$$

$$= 284.09 \text{ จำนวนเต็มคือ } 285$$

ใช้ตัวอย่างอย่างน้อย 285 คน ฉะนั้นเพื่อชดเชยโอกาสของอัตราการตอบกลับของแบบสอบถามต่ำ จึงทำการปรับขนาดของตัวอย่างโดยเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 291 คน และให้ข้อมูลที่ได้มีความใกล้เคียงกับประชากรให้มากที่สุด

การได้มาซึ่งตัวอย่าง

ผู้ศึกษาใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เนื่องจากมีการแบ่งกลุ่มย่อยของประชากรออกเป็นระดับคณะ โดยภายในคณะมีความคล้ายคลึงกันภายใน และมีความแตกต่างระหว่างคณะ จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มย่อยตามสัดส่วนหรือตามขนาดที่กำหนดระดับคณะ จากตัวแทน 14 คณะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านการกระบวนการ ด้านผลผลิตของงานวิจัย ด้านข้อมูลย้อนกลับ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. สร้างแบบสอบถาม จากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เกี่ยวกับความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item of Objective Congruence : IOC) ใช้เกณฑ์ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป รวมทั้งขอเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ นำผลการตรวจสอบที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการทำหนังสือเพื่อขอความร่วมมือจากคณะในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถาม
2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยอาศัยเครือข่าย ผู้ประสานงานของหน่วยงานช่วยกระจายแบบสอบถามไปยังบุคลากรในสังกัด
3. นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องจำนวนไม่น้อยกว่าขนาดของตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ด้วยตารางแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean $\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ขั้นที่ 2 พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

จากข้อมูลความต้องการที่ผู้วิจัยได้สอบถามในขั้นตอนที่ 1 ทำให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ การจัดการข้อมูล (Data Management Theory) ที่เน้นการจัดเก็บข้อมูลให้มีโครงสร้างชัดเจน เพื่อลดความยุ่งยากและเพิ่มความแม่นยำในการตัดสินใจ (Davenport & Prusak, 2000) โดยระบบจะถูกออกแบบให้สามารถรวบรวม จัดเก็บ และประมวลผลข้อมูลงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เน้นการออกแบบระบบให้ง่ายต่อการใช้งาน และมีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน เพื่อเพิ่มการยอมรับระบบ (Davis, 1989) การจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management) ระบบจะสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในการพัฒนางานวิจัยและสร้างนวัตกรรม (Bryson, 2018)

เทคโนโลยีที่เลือกใช้ ภาษาโปรแกรม: PHP เนื่องจาก PHP เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูง และเหมาะสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน มีชุมชนผู้ใช้งานขนาดใหญ่ ทำให้หาทรัพยากรการเรียนรู้และแก้ไขปัญหาได้ง่าย สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฐานข้อมูล: MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) ที่มีประสิทธิภาพและความเสถียรสูง รองรับการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่และมีความปลอดภัยในการจัดเก็บข้อมูล และสามารถทำงานร่วมกับ PHP ได้อย่างดี เฟรมเวิร์ก: Laravel (PHP Framework) เป็นเฟรมเวิร์กที่ช่วยให้การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีระบบการจัดการฐานข้อมูล (Eloquent ORM) ที่ง่ายต่อการใช้งาน รองรับการพัฒนาระบบขนาดใหญ่และมีเครื่องมือสำหรับการทดสอบระบบ Frontend: HTML, CSS, JavaScript (และไลบรารีเช่น Bootstrap, jQuery) HTML, CSS, และ JavaScript เป็นเทคโนโลยีมาตรฐานสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน Bootstrap ช่วยในการออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้งาน (UI) ที่สวยงามและรองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ต่าง ๆ (Responsive Design) jQuery ช่วยเพิ่มความสะดวกในการเขียน JavaScript และจัดการเหตุการณ์บนเว็บเพจ

สถาปัตยกรรมของระบบแบบ 3-Tier Architecture: Presentation Tier (ชั้นการแสดงผล) เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานโต้ตอบกับระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ใช้เทคโนโลยี HTML, CSS, JavaScript, และ Bootstrap เพื่อสร้างอินเทอร์เฟซผู้ใช้งาน Application Tier (ชั้นประมวลผล) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลและจัดการการทำงานของระบบ ใช้ PHP และ Laravel Framework เพื่อเขียนโค้ดและจัดการการทำงานของระบบ Data Tier (ชั้นข้อมูล) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของระบบ ใช้ MySQL ในการจัดเก็บข้อมูลงานวิจัย ข้อมูลนักวิจัย ข้อมูลงบประมาณ และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการออกแบบฐานข้อมูล ใช้หลักการ Normalization เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ออกแบบฐานข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นและรองรับการขยายตัวในอนาคต

การทำงานของระบบ มีขั้นตอนการทำงาน 1. ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์ 2. ระบบตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงและแสดงอินเทอร์เฟซที่เหมาะสม 3. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลหรือเรียกดูข้อมูลผ่านอินเทอร์เฟซ 4. ระบบประมวลผลข้อมูลและเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเพื่อบันทึกหรือดึงข้อมูล 5. ระบบแสดงผลผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้งาน

การพัฒนาระบบสารสนเทศในระยะที่ 2 นี้ใช้เทคโนโลยีหลัก ได้แก่ PHP, MySQL, และ Laravel Framework ซึ่งถูกเลือกเนื่องจากมีความเหมาะสมกับความต้องการของระบบและความสามารถในการขยายตัวในอนาคต ระบบถูกออกแบบด้วยสถาปัตยกรรม 3-Tier Architecture และฐานข้อมูลผ่านการ Normalization

เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นสูง โดยระบบจะช่วยให้การบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเต็มที่ หลังจากนั้นจึงนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พัฒนาระบบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพของระบบหลังจากนั้นให้ข้อเสนอแนะ โดยวิธีการตอบแบบสอบถาม

- นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงพัฒนาระบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
- จัดทำคู่มือเพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้ระบบต่อไป

ประชากร

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 5 คน โดยมีคุณสมบัติการคัดเลือก ได้แก่ มีประสบการณ์ด้านการเขียนชุดคำสั่งและการใช้ระบบสารสนเทศการวิจัยของมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย คือ แบบประเมิน โดยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

- สร้างเป็นแบบประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบในลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)
- นำแบบประเมินระบบฯ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เกี่ยวกับความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item of Objective Congruence : IOC) ใช้เกณฑ์ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป รวมทั้งข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ นำผลการตรวจสอบที่ได้ มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ดำเนินการโดยใช้วิธีการตอบแบบสอบถาม เพื่อเก็บข้อมูลการพัฒนาระบบฯ
- นำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขรูปแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบฯ วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ขั้นที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

การทดลองใช้ระบบกับผู้ใช้งาน ทำให้ทราบว่าผู้ใช้ระบบการประเมินมีความพึงพอใจอยู่ในระดับใดมีส่วนใดที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

ประชากร

ในการศึกษาครั้งนี้ ประชากรที่เป็นแหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้ใช้งานระบบจากตัวแทน 4 กลุ่ม ประกอบไปด้วยผู้บริหารระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารระดับคณะ จำนวน 1 ท่าน ผู้บริหารสถาบันวิจัยและพัฒนา จำนวน 1 ท่าน นักวิจัยที่ได้รับงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากกองทุนสนับสนุนงานวิจัยเพื่อพัฒนา ปีงบประมาณ 2567 จำนวน 3 ท่าน ผู้ใช้งานระบบของหน่วยงาน จำนวน 1 ท่าน รวมทั้งสิ้น จำนวน 7 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจของระบบ สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของระบบในลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา (Wording) และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์ (Item of Objective Congruence : IOC) โดยข้อคำถามทุกข้อได้ค่า IOC ตั้งแต่ .5 ขึ้นไปและมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ นำผลการตรวจสอบที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริงต่อไป

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อประสานงานกับกลุ่มทดลอง เพื่อเตรียมการทดสอบ และนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการทดลอง
2. การดำเนินการทดลองใช้ระบบตามวัน เวลา และสถานที่ ๆ ได้นัดหมายเอาไว้
3. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของทุกขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยพิจารณาจากโอกาสของความเป็นไปได้ที่เท่าเทียมกัน ซึ่งทุกระดับจะมีค่าเฉลี่ยเท่า ๆ กัน ซึ่งมีวิธีคำนวณดังนี้ $\frac{5-1}{5} = \frac{4}{5} = 0.80$ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินไว้ 5 ระดับ และแปลความหมาย

ช่วงของค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.20 – 5.00	มากที่สุด
3.40 – 4.19	มาก
2.60 – 3.39	ปานกลาง
1.80 – 2.59	น้อย
1.00 – 1.79	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาบุคลากรมีความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า รองลงมา ได้แก่ ด้านกระบวนการ ด้านข้อมูลป้อนกลับ และด้านผลผลิตของงานวิจัย ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

1.1 ด้านปัจจัยนำเข้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การแสดงแบบฟอร์มการส่งข้อเสนอโครงการประเภทต่าง ๆ รองลงมา ได้แก่ การแสดงประกาศรายการที่สามารถทำการเบิกจ่ายได้ตามระเบียบ และการเพิ่ม/ลบ/แก้ไข/ค้นหาข้อเสนอโครงการวิจัยที่เสนอขอ ตามลำดับ

1.2 ด้านกระบวนการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การแสดงสถานภาพงานวิจัย รองลงมา ได้แก่ การแสดงเอกสารที่ต้องใช้

สำหรับการเบิกจ่ายแต่ละงวด และการเพิ่มหลักฐานการเบิกจ่ายงบประมาณในระบบกับการรายงานข้อมูลการเบิกจ่ายเงินวิจัย ตามลำดับ

1.3 ด้านผลผลิตของงานวิจัย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ การแสดงรายงานบทความการวิจัย รองลงมา ได้แก่ การแสดงข้อมูลการเผยแพร่ผลงานวิจัยในรอบ 5 ปี และการแสดงข้อมูลด้านสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ ตามลำดับ

1.4 ด้านข้อมูลป้อนกลับ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ข้อมูลทุนวิจัย รองลงมา ได้แก่ ข้อมูลการเป็นผู้ร่วมวิจัย (สัญญาทุนวิจัย) และข้อมูลคำแนะนำจากผู้ใช้ระบบสารสนเทศงานวิจัย ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงความต้องการของระบบ

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	4.47	0.53	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการ	4.38	0.67	มากที่สุด
3. ด้านผลผลิตของงานวิจัย	4.24	0.67	มากที่สุด
4. ด้านข้อมูลป้อนกลับ	4.32	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า บุคลากรมีความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) รองลงมา ได้แก่ ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement) และด้านความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังนี้

2.1 ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement) ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความสามารถของระบบในการเชื่อมโยงข้อมูลกับผู้ใช้และความสามารถของระบบในการเพิ่มข้อมูล รองลงมา ได้แก่ ความสามารถของระบบในการค้นหาข้อมูล ความสามารถของระบบในการประมวลผล และความสามารถของระบบในการแก้ไขรายการข้อมูลและความสามารถของระบบในการจัดเก็บข้อมูลพื้นฐาน ตามลำดับ

2.2 ด้านความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความถูกต้องของการลบข้อมูล รองลงมา ได้แก่ ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลและความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงานข้อมูลและความถูกต้องของการค้นหาข้อมูล ตามลำดับ

2.3 ด้านการใช้งาน (Usability) ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความเหมาะสมของการออกแบบรายงาน รองลงมา ได้แก่ ความเหมาะสมของปริมาณข้อมูลที่นำเสนอในหน้าจอ และระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสะดวกและใช้งานง่าย ความเหมาะสมของตำแหน่งในการกรอกข้อมูล ตามลำดับ

2.4 ด้านประสิทธิภาพ (Performance) ในภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความเร็วในการประมวลผลด้านการค้นหาข้อมูล รองลงมา ได้แก่ ความเร็วในการทำงานของระบบ และความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยง ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล ความเร็วในการบันทึก แก้ไข และลบรายการข้อมูล ตามลำดับ

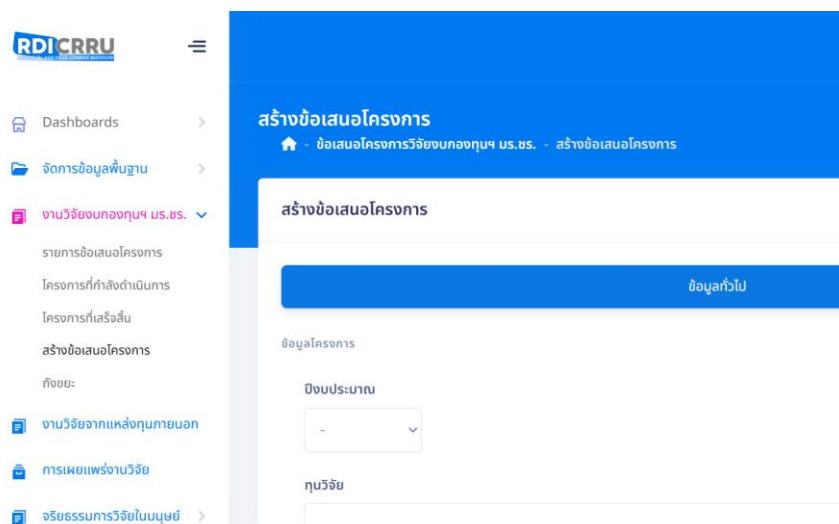
2.5 ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความถูกต้องในการป้อนข้อมูลเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ รองลงมา ได้แก่ ความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ และระบบมีการแยกการทำงานในส่วนของผู้ใช้และผู้ดูแลระบบ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบ

ข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)	4.36	0.18	มากที่สุด
2. ด้านความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function)	4.19	0.49	มาก
3. ด้านการใช้งาน (Usability)	4.17	0.47	มาก
4. ด้านประสิทธิภาพ (Performance)	4.11	0.39	มาก
5. ด้านการรักษาความปลอดภัย (Security)	4.37	0.39	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.24	0.36	มากที่สุด

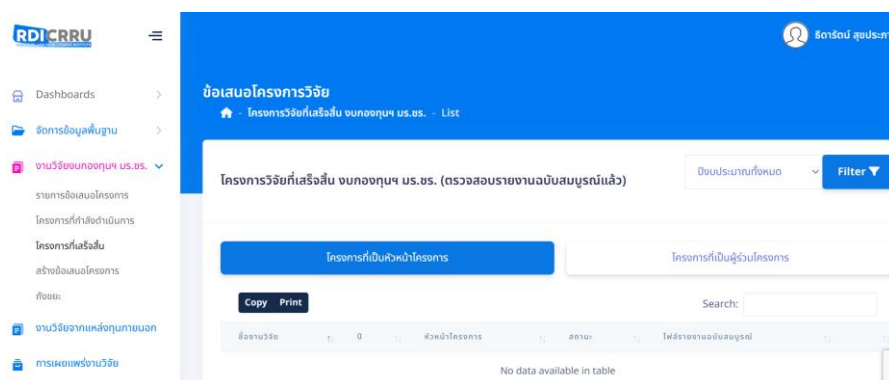
จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เมื่อระบบผ่านการประเมินประสิทธิภาพ จึงได้ทำการทดลองกับผู้ใช้ โดยแสดงตัวอย่างในระบบดังภาพที่ 3-5



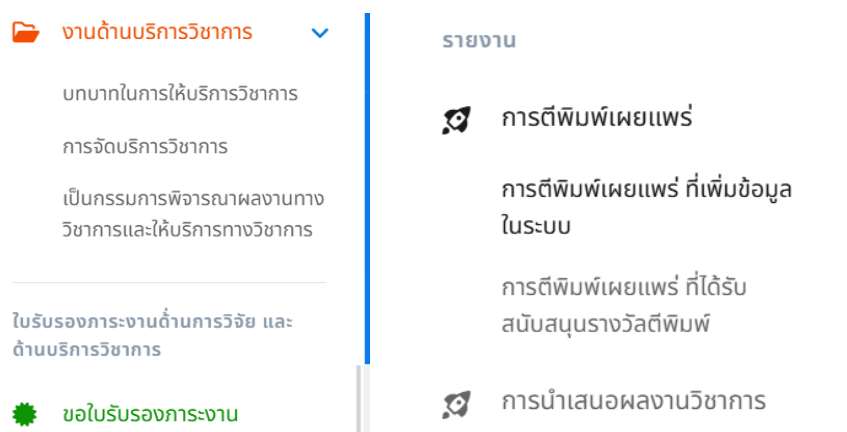
ภาพที่ 3 แสดงการนำข้อเสนอโครงการวิจัยเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 3 ระบบสามารถรับข้อเสนอโครงการ เพื่อนำไปสู่ขั้นตอนการพิจารณาสนับสนุนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 4 แสดงประวัติผลงานวิจัย

จากภาพที่ 4 ระบบสามารถแสดงประวัติผลงานวิจัยของนักวิจัยโดยแยกเป็นโครงการที่เป็นหัวหน้าโครงการและโครงการที่เป็นผู้ร่วมโครงการ



ภาพที่ 5 แสดงการบันทึกและรายงานผล

จากภาพที่ 5 ระบบสามารถแสดงการบันทึกผลงานด้านบริการวิชาการ และสามารถรายงานผลการตีพิมพ์เผยแพร่

3. ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความสะดวกในการกรอกข้อมูลกับระบบครอบคลุมงานด้านวิจัย รองลงมา ได้แก่ การออกแบบหน้าจอเหมาะสมกับการใช้งานกับระบบรองรับข้อมูลที่น่าไปใช้ประโยชน์ทำงาน และความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ข้อคำถามของแบบประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความสะดวกในการกรอกข้อมูล	4.71	0.49	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการค้นหาข้อมูล	4.29	0.76	มากที่สุด
3. การออกแบบหน้าจอ เหมาะสมกับการใช้งาน	4.57	0.79	มากที่สุด
4. ความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	4.43	0.79	มากที่สุด
5. ความชัดเจนและง่ายต่อการใช้งานของข้อความ คำสั่ง	4.14	0.69	มาก
6. ความสามารถในการรายงานผลข้อมูล	4.29	0.76	มากที่สุด
7. ความน่าเชื่อถือของข้อมูล ถูกต้อง ทันสมัย	4.29	0.76	มากที่สุด
8. ระบบรองรับข้อมูลที่นำไปใช้ประโยชน์ทำงาน	4.57	0.54	มากที่สุด
9. ระบบช่วยลดขั้นตอนและมีประโยชน์ในการทำงาน	4.71	0.49	มากที่สุด
10. การให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาสำหรับการใช้งาน	4.14	0.69	มาก
11. ความเหมาะสมในการเปิดเผยข้อมูลต่าง ๆ ต่อผู้ใช้	4.43	0.79	มากที่สุด
12. ระบบครอบคลุมงานด้านวิจัย	4.71	0.49	มากที่สุด
13. การจัดระดับความปลอดภัยหรือการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของระบบ	4.29	0.76	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. จากการศึกษาค้นคว้าความต้องการของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละด้าน พบว่าความต้องการที่สำคัญเน้นไปที่ความสามารถในการจัดการข้อมูลที่ครบถ้วน ถูกต้อง และทันเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (Chaiyarat, R. 2012) ที่ระบุว่าระบบสารสนเทศต้องสามารถประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลให้พร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว จะช่วยยกระดับการบริหารจัดการงานวิจัยในมหาวิทยาลัย และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งานในระดับสูงสุด จากผลการวิจัยดังกล่าว การพัฒนาระบบสารสนเทศที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานวิจัย และสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ในระยะยาว ทั้งนี้ด้านปัจจัยนำเข้าผู้มีความต้องการสูงสุด โดยรายการที่มีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ การแสดงแบบฟอร์มการส่งข้อเสนอโครงการประเภทต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Ailadda Tong-on & Darunee Pancharattanak (2023) ที่กล่าวว่าระบบสารสนเทศควรมีโครงสร้างที่เอื้อต่อการจัดเก็บข้อมูล และการประมวลผลที่แม่นยำเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน การแสดงข้อมูลสำคัญ เช่น แบบฟอร์มและระเบียบที่เกี่ยวข้อง เป็นปัจจัยนำเข้าที่ช่วยลดความซับซ้อนในการดำเนินงานและเพิ่มความโปร่งใสในการบริหารงานวิจัย และ Norman (2013) เสริมว่า ระบบควรออกแบบโดยคำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้ในการ

ป้อนข้อมูล (Ease of Input) และการแสดงผลที่เรียบง่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงข้อมูลนำเข้าได้ โดยไม่มีข้อจำกัด

1.1 ด้านกระบวนการ การแสดงสถานภาพงานวิจัยเป็นความต้องการที่สำคัญที่สุดในด้านนี้ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความต้องการระบบที่สามารถติดตามความคืบหน้าและสถานะของงานวิจัยได้แบบเรียลไทม์ แนวคิดของ Peter Raktam (2017) กล่าวว่าระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพควรสามารถสนับสนุนกระบวนการทำงานด้วยข้อมูลที่ถูกต้องและเข้าถึงได้ทันที การพัฒนาระบบที่ช่วยให้ผู้วิจัยและผู้บริหารสามารถตรวจสอบสถานภาพของโครงการและเอกสารต่าง ๆ จึงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการ และ Norman (2013) ชี้ให้เห็นว่า การออกแบบกระบวนการในระบบสารสนเทศ ควรคำนึงถึงการลดความซับซ้อน (Simplicity) และการสร้างเส้นทางการทำงานที่ชัดเจน (Clear Workflow) เช่น การแจ้งเตือนสถานะงานวิจัยหรือข้อมูลที่จำเป็นในแต่ละขั้นตอน

1.2 ด้านผลผลิตของงานวิจัย รายการที่มีความสำคัญสูงสุด ได้แก่ การแสดงรายงานบทความ การวิจัย ซึ่งสะท้อนถึงความต้องการระบบที่ช่วยจัดการและเผยแพร่ข้อมูลผลงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เช่นเดียวกับ Chaiyarat, R. (2012) ที่กล่าวถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ และเผยแพร่ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ การแสดงผลผลิตงานวิจัยในรูปแบบรายงานและข้อมูลสถิติช่วยสร้างความน่าเชื่อถือและเพิ่มโอกาสในการต่อยอดผลงานวิจัย และ Norman (2013) กล่าวว่าผลผลิตของระบบสารสนเทศควรถูกออกแบบโดยยึดหลักการให้ Feedback อย่างชัดเจน (Clear Feedback) เช่น การแสดงกราฟหรือรายงานที่เข้าใจง่าย เพื่อช่วยผู้ใช้งานแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้ได้ทันที

1.3 ด้านข้อมูลป้อนกลับ ข้อมูลทุนวิจัยเป็นรายการที่มีความสำคัญที่สุดในด้านนี้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการระบบที่สนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีจำกัด ดังที่ Peter Raktam (2017) เน้นย้ำว่าระบบสารสนเทศควรมีความสามารถในการรวบรวมและแสดงข้อมูลเชิงวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Biesenbender, Petersohn, และ Thiedig (2019) ที่ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัย (Current Research Information Systems: CRIS) ในบริบทของ Open Science โดยพบว่าระบบ CRIS ที่มีประสิทธิภาพควรมีความสามารถในการจัดการข้อมูลที่ครบถ้วนและทันเวลา รวมถึงการสนับสนุนการติดตามความคืบหน้าของโครงการวิจัยแบบเรียลไทม์ ซึ่งตรงกับผลการวิจัยที่พบว่าผู้ใช้งานให้ความสำคัญสูงสุดกับความสามารถในการจัดการข้อมูลและการแสดงสถานภาพงานวิจัย นอกจากนี้ Chung, Robinson, และ Snyder (2012) ยังเน้นย้ำถึงความสำคัญของการออกแบบอินเทอร์เฟซที่เอื้อต่อการใช้งาน (User-Friendly Interface) เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้งานและประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าผู้ใช้งานต้องการระบบที่ง่ายต่อการป้อนข้อมูลและแสดงผลที่เรียบง่าย การพัฒนาระบบสารสนเทศที่คำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานวิจัยและสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งานได้อย่างมีนัยสำคัญ (Biesenbender et al., 2019; Chung et al., 2012).

2. การประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พบว่า ระบบมีความโดดเด่นในด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้จากการศึกษาของ Hooda และ Chhillar (2015) เน้นย้ำว่าการรักษาความปลอดภัยเป็นปัจจัยสำคัญในระบบสารสนเทศ เช่น การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลและการแยกบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้และ

ผู้ดูแลระบบ ผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่า ความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลและการแยกหน้าที่ระหว่างผู้ใช้และผู้ดูแลระบบเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุดในด้านนี้ และ Nimarunee Hayiwango, Sofeena Lameng, & Romsee Temasa (2019) กล่าวเสริมว่า ความถูกต้องในการป้อนข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานและสร้างความน่าเชื่อถือให้กับระบบ

รองลงมาคือ ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement) ซึ่ง Akalak Waiphat (2010) ระบุว่า การออกแบบระบบสารสนเทศควรยึดหลักการทำงานที่ครอบคลุมและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ทุกระดับ ตั้งแต่การจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานไปจนถึงการค้นหาและประมวลผลข้อมูลและ Hooda และ Chhillar (2015) เน้นว่าระบบสารสนเทศที่ดีควรมีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผู้ใช้งานและระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การเพิ่มข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการประมวลผล ซึ่งผลการศึกษาี้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว โดยพบว่าความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลและการเพิ่มข้อมูลเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ได้รับคะแนนสูงสุด

ผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ทั้งในด้านฟังก์ชันการทำงาน ความรวดเร็ว ความสะดวกในการใช้งาน และการรักษาความปลอดภัย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าระบบสารสนเทศที่ดีควรมีความสมดุลระหว่างคุณสมบัติด้านเทคนิคและการใช้งานจริง โดยมุ่งเน้นการตอบสนองความต้องการเฉพาะของผู้ใช้งาน เพิ่มความน่าเชื่อถือ และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ การพัฒนาระบบดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยแต่ยังสามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบในบริบทอื่น ๆ ได้ในอนาคต โดยเน้นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปขององค์กรและผู้ใช้งาน และความสามารถทำงานได้ตามหน้าที่ (Function) โดย Hooda, I., & Chhillar, R. S. (2015) ชี้ให้เห็นว่าความถูกต้อง (Accuracy) ของผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ เช่น การลบข้อมูล การประมวลผล และการสร้างรายงาน มีผลต่อความน่าเชื่อถือของระบบ ผลการประเมินนี้ยืนยันว่าความถูกต้องในการลบข้อมูลและการสร้างรายงานข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ ทั้งนี้ Akalak Waiphat. (2010) ยังเน้นว่าความถูกต้องของข้อมูลในทุกกระบวนการทำงานเป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นมีผลกระทบเชิงบวกต่อการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายอย่างมีนัยสำคัญ จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบ พบว่าความโดดเด่นในด้านการรักษาความปลอดภัย (Security) และความสามารถในการตอบสนองความต้องการ (Functional Requirements) ช่วยสร้างความน่าเชื่อถือและความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hooda และ Chhillar (2015) ที่เน้นย้ำว่าการรักษาความปลอดภัยและการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ นอกจากนี้ ความสามารถของระบบในการจัดการข้อมูลอย่างถูกต้องและรวดเร็ว ยังช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์และการวางแผนงานวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ Akalak Waiphat (2010) ระบุว่า ความถูกต้องของข้อมูลเป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบระบบสารสนเทศ ผลกระทบเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานวิจัยแต่ยังส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของมหาวิทยาลัยในระยะยาว โดยระบบดังกล่าวสามารถใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนการวิจัยที่ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชนและสังคมได้อย่างยั่งยืน (Hooda & Chhillar, 2015; Akalak Waiphat, 2010)

3. จากการประเมินความพึงพอใจพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายได้รับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยมีองค์ประกอบที่ได้รับคะแนนสูงสุด ได้แก่ ความสะดวกในการกรอกข้อมูลกับระบบครอบคลุมงานด้านวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับ Sombun Chaokaikhong (2018) ได้กล่าววาระบบสารสนเทศที่ดีต้องออกแบบให้มีความง่ายต่อการใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการป้อนข้อมูล ระบบควรมีการนำเสนอข้อมูลที่ตรงประเด็นและลดความซับซ้อนในการทำงาน ซึ่งผลการประเมินที่พบว่าความสะดวกในการกรอกข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่ได้รับคะแนนสูงสุด สอดคล้องกับแนวคิดนี้ โดยระบบที่พัฒนาขึ้นครอบคลุมงานด้านวิจัยและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง และ Norman (2013) ชี้วาระบบที่ออกแบบโดยยึดหลัก Human-Centered Design (HCD) จะช่วยเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยเน้นการออกแบบที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานในทุกระดับ ตั้งแต่การกรอกข้อมูลจนถึงการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ตัวอย่างเช่น การสร้างระบบที่มีอินเทอร์เฟซที่เรียบง่าย ฟังก์ชันที่ชัดเจน และการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

ส่วนการออกแบบหน้าจอ เหมาะสมกับการใช้งานกับระบบรองรับข้อมูลที่นำไปใช้ประโยชน์ทำงาน Chalalai Laonoi (2018) ระบุว่า การออกแบบอินเทอร์เฟซ (User Interface) ที่เหมาะสมกับการใช้งานและตอบสนองต่อผู้ใช้งานทุกระดับเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ระบบที่มีหน้าจอที่เหมาะสมจะช่วยลดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ผลการประเมินที่พบว่า การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมและได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งาน จึงเป็นตัวอย่างของการออกแบบที่สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว และความสามารถในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลเป็นอีกองค์ประกอบที่ได้รับคะแนนสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Chung et al. (2012) ที่ระบุว่าระบบสารสนเทศที่มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับแก้ข้อมูลได้อย่างง่ายดาย จะช่วยลดความยุ่งยากในกระบวนการทำงานและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจที่สูงต่อระบบสะท้อนถึงการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบที่ครอบคลุมและใช้งานง่ายช่วยลดความซับซ้อนและเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน แนวคิดของนักวิชาการทั้งหมดสอดคล้องกันในประเด็นที่ว่า ระบบสารสนเทศที่ดีควรออกแบบให้ใช้งานง่าย มีความเหมาะสมทั้งในแง่โครงสร้างและฟังก์ชันการทำงาน และรองรับการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติได้อย่างยั่งยืน ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายจึงสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นต้นแบบที่ดีสำหรับการพัฒนาระบบในลักษณะเดียวกันในบริบทอื่น โดยควรมีการติดตามและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษามาตรฐานและตอบสนองต่อความต้องการตามแนวโน้มการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการงานวิจัยในอนาคต ที่มุ่งเน้นการปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปขององค์กรและผู้ใช้งาน โดยเฉพาะการบูรณาการเทคโนโลยีใหม่ ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อเพิ่มความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลและคาดการณ์แนวโน้มการวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Laudon และ Laudon (2021) ที่ชี้ให้เห็นวาระบบสารสนเทศสมัยใหม่ควรมีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และให้ข้อมูลเชิงลึกเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ นอกจากนี้ การพัฒนาระบบให้รองรับการทำงานบนคลาวด์ (Cloud-Based System) จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและ scalability ของระบบ ทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อนขึ้น ซึ่ง Biesenbender, Petersohn, และ Thiedig (2019) เน้นย้ำถึงความสำคัญของการใช้ระบบสารสนเทศที่รองรับ Open Science เพื่อส่งเสริมการแบ่งปันข้อมูลและการทำงานร่วมกันระหว่างนักวิจัยทั้งในและนอกองค์กร การพัฒนาระบบในทิศทางเหล่านี้จะช่วยให้มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

สามารถยกระดับการบริหารจัดการงานวิจัยและตอบสนองต่อความท้าทายใหม่ ๆ ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Laudon & Laudon, 2021; Biesenbender et al., 2019).

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการพัฒนากระบวนการอย่างต่อเนื่อง โดยมีการเพิ่มฟังก์ชันหรือปรับปรุงการทำงานที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มการแจ้งเตือน (Notification) สำหรับกำหนดการส่งรายงาน หรือการพัฒนาหน้าจอแสดงผลที่เป็นมิตรกับผู้ใช้งานมากขึ้น
2. ควรมีการจัดทำคู่มือการใช้งานหรือสื่อแนะนำรูปแบบอื่น เช่น วิดีโอสอนการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ควรมีการบูรณาการข้อมูลเพื่อการจัดการงานวิจัยแบบครบวงจร เช่น นำระบบสารสนเทศนี้ไปบูรณาการกับระบบอื่น ๆ ภายในมหาวิทยาลัย เช่น ระบบบริหารจัดการงานบุคคลหรือระบบบัญชีการเงิน เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลและเพิ่มความสะดวกในการดำเนินงาน
4. ควรมีการเพิ่มระบบรับข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานผ่านระบบโดยตรง เช่น แบบฟอร์มข้อเสนอแนะออนไลน์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัย
5. การขยายผลระบบสารสนเทศสู่หน่วยงานอื่น โดยการส่งเสริมการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการวิจัยข้ามหน่วยงาน
6. ควรมีการปรับปรุงด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ เช่น การเพิ่มระบบยืนยันตัวตนแบบหลายขั้นตอน (Multi-factor Authentication) เพื่อป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และมีการติดตามและอัปเดตระบบป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์อย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การศึกษาผลกระทบของระบบสารสนเทศที่มีต่อประสิทธิภาพการวิจัยและการบริหารจัดการงานวิจัยในมหาวิทยาลัย เช่น ผลกระทบต่อระยะเวลาการดำเนินโครงการ หรือคุณภาพของผลงานวิจัย
2. วิจัยเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ (AI) หรือการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการงานวิจัย
3. ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับระบบของผู้ใช้งาน โดยใช้โมเดลเชิงพฤติกรรม เช่น Technology Acceptance Model (TAM) เพื่อหาแนวทางเพิ่มการใช้งานระบบให้กว้างขวางขึ้น
4. วิจัยการออกแบบระบบสารสนเทศที่สามารถใช้งานผ่านอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต เพื่อเพิ่มความความสะดวกสบายและตอบสนองพฤติกรรมการใช้งานในปัจจุบัน

References

- Ailadda Tong-on & Darunee Pancharattanakan. (2023). *Development of an information technology management system for academic administration in schools under the Prachuap Khiri Khan Secondary Educational Service Area Office. Journal of Educational Innovation and Research*, 7(2), 603–618. (in Thai)

- Akalak Waiphat. (2010). *Development of an information system to support decision-making. Journal of Information Science*, 16(1), 15–20. (in Thai)
- Biesenbender, S., Petersohn, S., & Thiedig, C. (2019). Using Current Research Information Systems (CRIS) to showcase national and institutional research (potential): Research information systems in the context of Open Science. *Procedia Computer Science*, 146, 142–155. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.100>
- Bryson, J. M. (2018). *Strategic planning for public and nonprofit organizations: A guide to strengthening and sustaining organizational achievement* (5th ed.). Wiley.
- Chaiyarat, R. (2012). *Development of an information system for thesis and dissertation management in the Graduate School of Srinakharinwirot University*. [Master's thesis], Srinakharinwirot University, Bangkok. (in Thai)
- Chalalai Laanoi. (2018). *The Development of an Information System for Academic Service Project Management at Rajamangala University of Technology Isan*. M.Sc. (Information Science and Technology). Sakon Nakhon Rajabhat University: Sakon Nakhon. (in Thai)
- Chung, E. K., Robinson, J. D., & Snyder, M. A. (2012). Understanding the impact of interface design on user engagement and system performance. *Journal of Human-Computer Interaction*, 28(3), 134–148. <https://doi.org/10.1080/10447318.2012.681221>
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (2000). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business Review Press. (in Thai)
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Hooda, I., & Chhillar, R. S. (2015). Security issues in information systems: A review. *International Journal of Computer Applications*, 129(5), 9–12. <https://doi.org/10.5120/ijca2015906425>
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2021). *Management information systems: Managing the digital firm* (16th ed.). Pearson.
- Nimarunee Hayiwango, Sofeena Lameng, & Romsee Temasa. (2019). The Suitability of Information System Design for Organizational Use. *Journal of Research and Development*, 14(2), 23–30. (in Thai)
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded edition). Basic Books.
- Panida Panichkul & Suthepongsa Sakulchai. (2009). *Information systems for management*. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Personnel Administration Division, Chiang Rai Rajabhat University. (2023). Personnel statistics of Chiang Rai Rajabhat University. [Online]. Available: <https://personnel.crru.ac.th>.

Peter Raktam. (2017). *Information Systems for Research Management*. Bangkok: Thai Patthana Publishing.

Phanee Suanphleng. (2009). *Organizational development using information technology*. Bangkok, Thailand: Thammasat University Press. (in Thai)

Sombun Chaokaikhong. (2018). *The development of an information system for academic service project management at Rajamangala University of Technology Isan* [Master's thesis], Sakon Nakhon, Thailand. (in Thai)

