

การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา

The Development of a Research Information System for Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University

กวิน กลิ่นกุหลาบทอง¹, และ อธิติเดช น้อยไม้^{2*}
Kawin Klinkulaptong¹, and Itthidech Noimai^{2*}

^{1,2*} โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี, ประเทศไทย
Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, Chonburi, Thailand

Received: October 9, 2024 Revised: January 7, 2025 Accepted: January 14, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยที่พัฒนาขึ้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศ จำนวน 3 คน และ 2) ผู้ใช้งานซึ่งเป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานและมีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัย จำนวน 115 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือในการวิจัย คือ 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2) ระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น 3) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า ภาษาพีเอชพี (PHP) และระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ ส่วนการเก็บข้อมูลควรแบ่งเป็นข้อมูลของผู้วิจัยและข้อมูลของผลงานวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ร่วมกับสถาปัตยกรรมแบบ Model View Controller (MVC) และนำระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL มาใช้ในการจัดการข้อมูล 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัยในด้านการนำข้อมูลเข้า (Input) ด้านกระบวนการทำงาน (Process) และด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 3) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศโดยผู้ใช้งานซึ่งเป็นบุคลากรของโรงเรียน พบว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัย ในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการนำไปใช้ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศ งานวิจัย

Abstract

This research aims to develop a research information system for Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, and to evaluate the effectiveness of the developed system. The sample group consists

*Corresponding author. Tel.: 089 823 9960

Email address: itthidech@buu.ac.th

DOI: 10.14456/lartsj.2025.2

of 1) three experts in system development and information services, and 2) 115 users, who are staff members with a practical interest in using the research information system. These participants were selected through purposive sampling. The research instruments used include: 1) Expert interview questionnaires, 2) The developed research information system, and 3) The system effectiveness evaluation form. The data were analyzed using statistical methods, including mean and standard deviation. The research findings are as follows: 1) the analysis, design, and development of the information system revealed that the experts considered the use of PHP and MySQL database management system to be appropriate for the development of the information system. As for data collection, it should be divided into researcher information and research project data. As a result, the researcher developed 1) The information system using PHP program language combined with the Model-View-Controller (MVC) architecture, with MySQL used for data management. 2) The evaluation results of the system's effectiveness by the experts showed that the research information system was highly efficient in terms of data input, processing, and output, with a mean score of 4.29 and a standard deviation of 0.29. 3) The evaluation results of the system's effectiveness by users, who were staff members of the school, indicated that the research information system performed very well in terms of content, design, and usability, with a mean score of 4.64 and a standard deviation of 0.54.

Keywords: Information System, Research

บทนำ

ปัจจุบันสถานการณ์โลกเผชิญกับความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงไปในหลายด้านขณะเดียวกันเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology - IT) ก็มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งในด้านการสื่อสาร การจัดการข้อมูล และการทำงาน ส่งผลให้ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์รวมทั้งเป็นเครื่องมือสำคัญของการปฏิบัติหน้าที่การทำงานในทุกด้าน โดยเทคโนโลยีสารสนเทศได้ถูกนำเข้าไปช่วยให้การบริหารงานนั้นๆ มีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผล และสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร ดังที่ [1] O'Brien & Marakas (2011) ได้ให้ทัศนะไว้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญในการช่วยให้องค์กรและบุคคลสามารถจัดการ ประมวลผล และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจ การสื่อสาร และความสามารถในการแข่งขัน ยังผลให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพและการทำงานร่วมกันภายในองค์กรได้ดี ด้วยเหตุนี้การพัฒนาระบบสารสนเทศจึงต้องทำการรวบรวมข้อมูล และประมวลผลข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ด้วยเครื่องมือเทคโนโลยีที่ทันสมัย

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นหน่วยงานภายในคณะศึกษาศาสตร์ ที่อยู่ภายใต้การกำกับของมหาวิทยาลัยบูรพา มีวิสัยทัศน์เป็นโรงเรียนต้นแบบหลักสูตรแห่งการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมที่เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกสู่ความเป็นผู้นำ ก้าวล้ำความคิด ผลิตรายการ นวัตกรรม ได้กำหนดพันธกิจหลักในการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรม การเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการวิจัยและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตลอดจนพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้มีความเข้มแข็งทางวิชาการ มีทักษะชีวิต เป็นนวัตกร และกล้าแสดงออกทางคุณธรรม และจริยธรรม รวมทั้งมุ่งพัฒนาบุคลากรให้มีความเป็นเลิศ มีความรู้ความเชี่ยวชาญและค่านิยมที่ดีต่อวิชาชีพ สร้างสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอก ทั้งยังเป็นแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ให้บริการ ทำงานร่วมกับสังคมและชุมชน ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อนำพาไปสู่สังคมอุดมปัญญา [2] (โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา, 2566) ซึ่งจากการประเมินการปฏิบัติงาน

ตามพันธกิจของโรงเรียน โดยเฉพาะในการบริหารจัดการงานด้านการวิจัยของโรงเรียนในช่วงปี พ.ศ.2559-2566 พบว่าบุคลากรของโรงเรียนมีผลงานการวิจัยเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง แต่เมื่อพิจารณาถึงระบบการจัดเก็บข้อมูลในการขอใช้บริการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยกลับพบว่า ข้อมูลต่าง ๆ ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบเอกสารตามแฟ้มงานที่ใช้ในการจัดบันทึกข้อมูลการขอรับบริการ ไม่มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูล บางครั้งทำให้ข้อมูลเกิดการสูญหาย ขาดระบบสารสนเทศในการให้บริการ ส่งผลต่อการให้บริการงานด้านการวิจัยของโรงเรียนเกิดความล่าช้า ไม่เป็นระบบขาดมาตรฐานและประสิทธิภาพในการให้บริการ ทั้งนี้หากมีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการก็จะช่วยให้สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพเต็มที่ ข้อมูลถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบไม่สูญหาย และยังเป็นเครื่องมือในการดำเนินงานเพื่อยกระดับการให้บริการของโรงเรียน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ขึ้นเพื่อสร้างระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ที่มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยอำนวยความสะดวก และสร้างความพึงพอใจให้เกิดบุคลากรที่ได้รับบริการ รวมทั้งเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารที่ใช้ในการตัดสินใจพัฒนาปรับปรุงคุณภาพการให้บริการด้านงานวิจัยของโรงเรียนให้เป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการจัดการข้อมูลการวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา

หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบสารสนเทศ (Information System) มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพให้การปฏิบัติงาน โดยช่วยให้กระบวนการทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว แม่นยำ และมีความถูกต้อง โดยเป็นการรวมองค์ประกอบหลายอย่างเข้าด้วยกัน ดังที่ [3] Laudon and Laudon (2020) อธิบายความหมายของ ระบบสารสนเทศ ว่าหมายถึง ชุดขององค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันใน การรวบรวม ประมวลผล จัดเก็บ และเผยแพร่สารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การประสานงาน การควบคุม การวิเคราะห์ และการมองภาพในองค์กร ระบบสารสนเทศประกอบด้วยทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูล เครือข่าย และบุคลากรที่ใช้งานและบริหารจัดการระบบ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ทำงานร่วมกันเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การควบคุม และการประสานงานในองค์กร ช่วยให้ผู้บริหารและพนักงานสามารถวิเคราะห์ปัญหาและมองเห็นภาพรวมที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ และการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

วงจรการพัฒนา ระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการพัฒนา ระบบตามแบบแผนของ SDLC มีขั้นตอนหรือรอบการทำงานที่มีโครงสร้างชัดเจน มีการลำดับกิจกรรมในแต่ละระยะที่แน่นอน ทั้งนี้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์มักจะถูกประกอบไปด้วยระยะที่ 1 การวางแผนโครงการ ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การออกแบบ ระยะที่ 4 การนำไปใช้ และระยะที่ 5 การบำรุงรักษา ซึ่งทำให้เราได้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน ขอบเขต และรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละระยะของขั้นตอนการพัฒนา ระบบได้เป็นอย่างดี [4] (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560)

ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้งานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) ได้หลายผลิตภัณฑ์รวมถึงระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) มีความโดดเด่นด้านการเชื่อมกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

การพัฒนาาระบบด้วยแนวคิด MVC (Model, View, Controller) แนวคิด MVC เป็นพื้นฐานในการสร้างระบบให้แยกอิสระในแต่ละส่วนของการทำงาน ซึ่งแยกส่วนการจัดการกับ Business Logic Layer (BLL) และงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล เช่น การเข้าถึงฐานข้อมูลหรือการประมวลผลข้อมูลให้กับโมเดล (Model) และส่วนการแสดงผลด้วยวิว (View) โดยมีคอนโทรลเลอร์ (Controller) คอยกำกับการเชื่อมโยงระหว่างโมเดลและวิว MVC ยังมีแนวคิดย่อยในรูปแบบเพจคอนโทรลเลอร์ (Page Controller) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ง่ายและใช้บ่อยในทางปฏิบัติ โดยเพจคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน้าเว็บแต่ละหน้าอย่างแยกกัน ทั้งนี้แนวทางการเขียนโปรแกรมรูปแบบ MVC ถือเป็นหลักการแยกงานออกเป็น ส่วนๆ (Separation of Concern) ซึ่งเป็นหลักการที่ต่ออย่างหนึ่งของการออกแบบซอฟต์แวร์ [5] (ธีระพล ลีสมัครธา, 2562)

ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์โอเพนซอร์สโดยใช้ภาษา SQL (Standard relational database Query Language) เป็นมาตรฐานสำหรับระบบฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ได้รวบรวมอยู่จะเชื่อมโยงกันทำให้สามารถจัดการข้อมูลต่างๆได้ง่าย ทั้งยังสนับสนุนการทำงานได้หลากหลายระบบปฏิบัติการ จึงได้รับความนิยมในการนำไปใช้งานกับเว็บ แอปพลิเคชัน (Web Application)

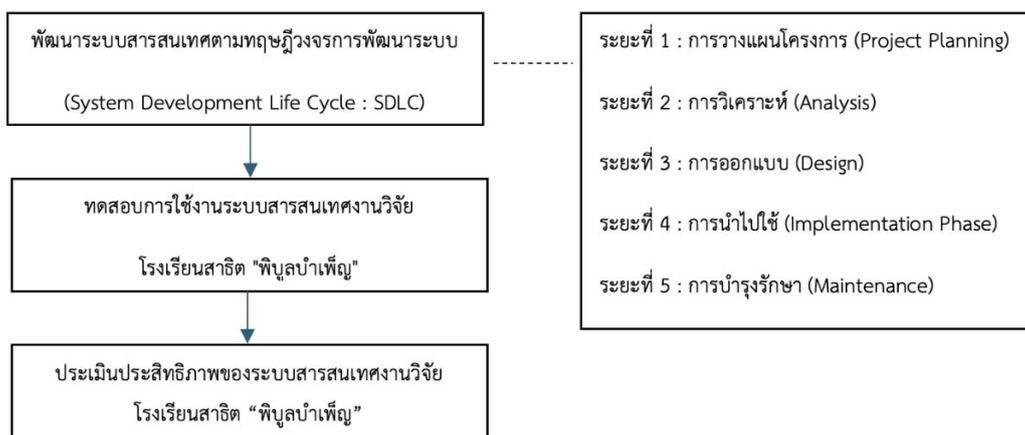
การพัฒนาาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย [6] หทัยชนก แจ่มถื่น และอนิรุทธ์ สติมัน (2558) ซึ่งได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยใช้หลักทฤษฎีวงจรการพัฒนา (SDLC) พบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญเสนอความเห็นวาระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นควรออกแบบและพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL และภาษา PHP และแบ่งข้อมูลจัดเก็บเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลด้านการวิจัย และข้อมูลด้านผู้วิจัย 2) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และผลการประเมินโดยกลุ่มผู้ใช้งานพบว่ามีความมีประสิทธิภาพในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ส่วน [7] เมธิกา พ่วงแสง และวิสุดา วรรณห่วย (2562) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัลสำหรับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่า 1) ได้ออกแบบและพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล MySQL และภาษา PHP ซึ่งฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการบันทึก แก้ไข ลบ เพิ่มเติม และสืบค้นข้อมูลได้ ผลการทำงานของระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 ในขณะที่ [8] ภาณุวัฒน์ ชันจา (2565) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาาระบบสารสนเทศงานวิจัยเชิงพื้นที่สำหรับเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่า 1) ได้ดำเนินการพัฒนาระบบโดยเลือกใช้ภาษา PHP สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและสร้างฐานข้อมูลประเภท MySQL เพื่อความยืดหยุ่นในการพัฒนาระบบและรองรับการใช้งานของผู้ใช้งานได้อย่างง่าย (Accessibility) ซึ่งผลการทำงานของระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และ 3) กลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมิน มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 เช่นเดียวกับ [9] ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์ และคณะ (2566) ที่ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี โดยใช้แนวคิดการพัฒนาาระบบ (SDLC) พบว่า 1) ได้ทำการพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL ใช้ Laravel เป็น Framework และใช้ภาษา PHP ในการเขียนโปรแกรม 2) กลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมิน มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.24 นอกจากนี้ [10] สุรพงษ์ วิริยะ และคณะ (2567) ก็ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา โดยใช้แนวคิดการพัฒนาพัฒนาระบบ (SDLC) พบว่า 1) ได้ทำการพัฒนาระบบด้วยการใช้ Bootstrap Framework ในการออกแบบ ส่วนการแสดงผลใช้ฐานข้อมูล MySQL

และภาษา PHP และ 2) ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น พบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86

จากการทบทวนหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการข้อมูลงานวิจัยส่วนใหญ่ อาศัยวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มาเป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งผลการทำงานของระบบพบว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการวางแผนและพัฒนาระบบสารสนเทศตามวงจรการพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) ร่วมกับสถาปัตยกรรมแบบ Model View Controller (MVC) และนำระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL มาใช้ในการจัดการข้อมูล

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และพัฒนาระบบสารสนเทศ โดยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ตามหลักทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) และทำการหาประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และผู้ใช้งานระบบที่ได้พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยทำการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) สามารถเข้าถึงได้โดยสมาร์ตโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet Computer) และคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ (Web Browser) ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านโดเมนเนม (Domain name) ของระบบ การใช้งานแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ดูแลระบบ 2) ส่วนของผู้วิจัยที่ได้รับการสร้างรหัสผู้ใช้แล้ว และ 3) ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

2. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ประชากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" คือ จำนวนผลงานหรือบทความจากงานวิจัยของบุคลากรโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2566 และ 2) ประชากรที่ใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 คน และ 2) ผู้ใช้งานซึ่งเป็นบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น จำนวน 115 คน

4. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย 1) ตัวแปรต้น ได้แก่ ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" และ 2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ และผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโดยผู้ใช้งาน

5. การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่ IRB1-018/2567 รหัสโครงการวิจัย HS019/2567 เมื่อวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ

2. ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3. แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" เพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 20 ข้อ

4. แบบประเมินประสิทธิภาพของสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" เพื่อใช้สอบถามบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 17 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผนเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการนำแบบสัมภาษณ์ และแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 และปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.2 ผู้วิจัยติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เพื่อเตรียมการทดลองใช้งานและประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. ขั้นวิเคราะห์และออกแบบ

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง หลังจากนั้นได้ทำการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรูปแบบในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ"

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบสารสนเทศตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) โดยมีกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผน การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ การใช้งาน และการดูแลรักษาระบบ เพื่อให้ระบบสารสนเทศทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน

3. ขั้นตอนทดสอบการใช้งาน

3.1. ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ที่ได้พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 คน ทดสอบการใช้งานระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัย ทั้งนี้แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้กลับคืนมาจำนวน

3 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100

3.2 ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ที่ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบเกี่ยวกับความเข้าใจเนื้อหาสาระและภาษาที่ใช้กับบุคลากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 10 คน และดำเนินการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ซึ่งผลการทดสอบพบว่า บุคลากรมีความเข้าใจข้อมูลสารสนเทศและภาษาที่ใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยเป็นอย่างดี

3.3 ผู้วิจัยนำระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัย เพื่อเป็นการทดสอบการใช้งานระบบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานระบบสามารถตอบแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยในรูปแบบออนไลน์

4. ขั้นตอนหลังการทดสอบ

4.1 ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" ทำการบันทึกข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับกลับมา โดยแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัย จำนวน 115 ฉบับ ได้กลับคืนมาจำนวน 93 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 81

4.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปสรุปวิเคราะห์ทางสถิติ ประกอบด้วยค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีการแปลผลตามเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของ [11] Best (1981) ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับดี

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

สำหรับข้อมูลที่เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมใช้การสรุปวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) และรายงานผลข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัย

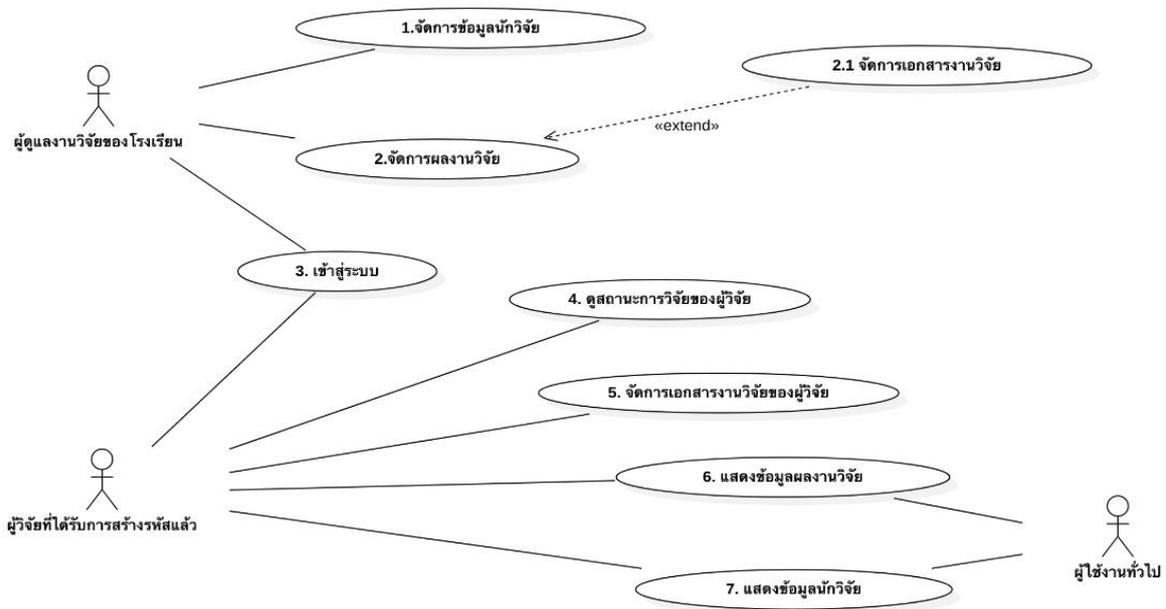
การวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัย สำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) โดยผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย สรุปได้คือ 1) ขอบข่ายของการเก็บข้อมูลงานวิจัย ควรประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุลของผู้วิจัย ข้อมูลของผลงานวิจัย รูปภาพนักวิจัย อีเมล ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าจะไม่ควรเผยแพร่หรือแสดงข้อมูลที่ไม่จำเป็นเพื่อรักษาข้อมูลส่วนตัวของนักวิจัย 2) ขอบข่ายของการเก็บข้อมูลของผลงานวิจัย ควรประกอบด้วย ชื่อผลงานวิจัยเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ และไฟล์

เอกสารงานวิจัยโดยควรใส่ลายน้ำเพื่อแสดงความเป็นลิขสิทธิ์ และ 3) ขอบข่ายของการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ควรประกอบด้วย รายละเอียดข้อมูลการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน และข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อแสดงความน่าเชื่อถือของงานวิจัยนั้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยสรุปได้คือ 1) โครงสร้างในการพัฒนาระบบควรใช้ภาษาที่มีประสิทธิภาพและเป็นโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่เหมาะกับสถานศึกษาโดยควรเลือกใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Model View Controller (MVC) และระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) 2) ข้อมูลในส่วนของผู้ดูแลระบบ ควรมีความสามารถในการจัดการข้อมูลของผู้วิจัย จัดการข้อมูลของผลงานวิจัย และจัดการข้อมูลผู้ใช้งานระบบ 3) ข้อมูลในส่วนของผู้ใช้งานระบบ ควรมีความสามารถในการจัดการข้อมูลของผลงานวิจัยและถ่ายโอนข้อมูลหรืออัปโหลด (Upload) เอกสารข้อมูลของผลงานวิจัย 4) ข้อมูลในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ควรมีความสามารถในการเข้าสู่ข้อมูลผลงานวิจัย เข้าสู่ข้อมูลเอกสารงานวิจัย และสืบค้นข้อมูลผลงานวิจัย และ 5) การแสดงผลควรเข้าใช้งานได้โดยง่าย มีเมนูภาษาที่ไม่ซับซ้อน สีของระบบควรให้ความรู้สึกสบายสายตารวมทั้งสามารถรองรับการแสดงผลทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet Computer)

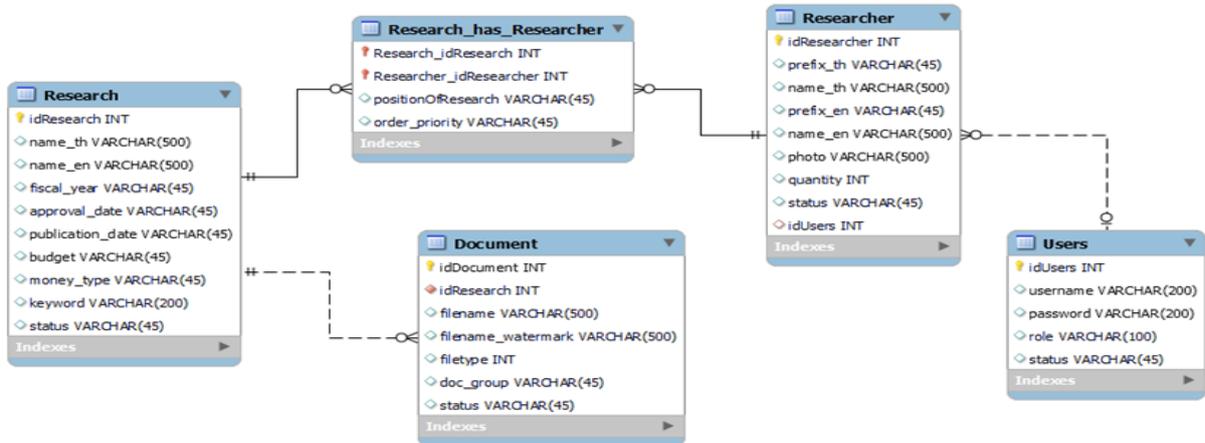
2. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลตามขอบเขตของระบบที่จะพัฒนาขึ้นโดยการสร้างเครื่องมือแบบจำลอง (User case) โดยจำแนกผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) ผู้วิจัยที่ได้รับการสร้างรหัสแล้ว และ 3) ผู้ใช้งานทั่วไป ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 User case Diagram แสดงการทำงานของระบบสารสนเทศงานวิจัย

นอกจากนี้ในส่วนของการพัฒนาระบบสารสนเทศ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถเข้าใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตที่เข้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเปิดการใช้งานผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ที่อยู่ในอุปกรณ์ข้างต้น ซึ่งรองรับการทำงานในทุกขนาดของหน้าจอ (Responsive Web) จะทำให้การแสดงผลในแต่ละอุปกรณ์มีความเหมาะสมขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) นำสถาปัตยกรรมแบบ Model View

Controller (MVC) มาพัฒนาระบบสารสนเทศโดยนำระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) มาใช้ในการจัดการข้อมูล ทั้งนี้ได้ตั้งชื่อระบบสารสนเทศนี้ว่า “ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต พิบูลบำเพ็ญ” โดยระบบสารสนเทศนี้มีคุณสมบัติ 2 ด้าน คือ 1) ด้านการแสดงผลสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ที่มีความสนใจเข้าสืบค้น เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดของผลงานวิจัยที่ต้องการสืบค้น 2) ด้านการใช้งานของผู้ใช้งานที่เป็นนักวิจัย เพื่อเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย (Login) และให้ผูวิจัยได้นำเข้าข้อมูลงานวิจัย



ภาพที่ 3 แบบจำลองข้อมูล (Entity Relationship Diagram: ERD) ของระบบสารสนเทศงานวิจัย

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{x}	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ด้านการนำข้อมูลเข้า (Input)			
1. การนำเข้าข้อมูลมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย เข้าใจได้ง่าย	4.00	1.00	ดี
2. มีการนำเข้าข้อมูลแบบใช้ตัวเลือก มีความสะดวก และข้อมูลมีให้เลือกครบถ้วน	3.67	1.53	ดี
3. มีการตรวจสอบข้อมูลที่ผิดพลาด มีการแจ้งเตือนที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	3.67	1.53	ดี
4. การนำเข้าข้อมูลแบ่งเป็นหมวดหมู่ชัดเจน	4.00	1.73	ดี
5. การนำเข้าข้อมูลเพื่อค้นหามีความหลากหลายเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
6. การนำเข้าบันทึกข้อมูลมีความรวดเร็ว	5.00	0.00	ดีมาก
7. การแก้ไขหรือการนำเข้าข้อมูลสามารถทำได้โดยเหมาะสม	3.67	1.53	ดี
8. สามารถนำเข้าข้อมูลได้จากหลายแพลตฟอร์ม	3.67	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	3.69	0.95	ดี
2. ด้านกระบวนการทำงาน (Process)			
1. การเข้าใช้ระบบ มีขั้นตอนไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
2. การบันทึกข้อมูลมีความรวดเร็วและครบถ้วน	5.00	0.00	ดีมาก
3. การสืบค้นหรือค้นหา มีความรวดเร็วและตรงเป้าหมาย	4.33	0.58	ดี

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
4. มีความปลอดภัยในการทำงาน ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ	4.67	0.58	ดีมาก
5. มีการเชื่อมโยงข้อมูลถูกต้องครบถ้วน	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.53	0.23	ดีมาก
3. ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output)			
1. การแสดงข้อมูลถูกต้องรวดเร็วเป็นระเบียบ ตัวอักษรชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การเข้าถึงข้อมูลมีการจัดระเบียบแยกประเภทหมวดหมู่ ชัดเจน	4.33	0.58	ดี
หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
3. การจัดตำแหน่งเครื่องมือค้นหา เมนู องค์ประกอบบนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
4. คำศัพท์ที่ใช้ถูกต้องและสามารถเข้าใจได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
5. มีรายงานสรุปผลที่ครอบคลุมดูง่าย	4.33	0.58	ดี
6. องค์ประกอบของระบบไม่ซับซ้อน สามารถเข้าใจได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
7. การเชื่อมโยงไปหน้าต่าง ๆ ถูกต้องเข้าถึงได้ง่าย	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.38	0.36	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.29	0.29	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ และด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านการนำข้อมูลเข้า (Input) 2) ด้านกระบวนการทำงาน (Process) และ 3) ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.29 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านกระบวนการทำงาน (Process) มีประสิทธิภาพในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.23 ส่วนในด้านการนำข้อมูลเข้า (Input) และด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยด้านการนำข้อมูลเข้า (Input) มีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 3.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.95 และด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.36

4. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัย โดยบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัย โดยบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลครอบคลุมครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้งาน	4.61	0.49	ดีมาก
2. ปริมาณข้อมูลเพียงพอเหมาะสม	4.51	0.58	ดีมาก
3. เมนูการใช้งานเข้าใจใช้งานง่าย	4.46	0.73	ดี
4. สะดวกต่อการสืบค้นข้อมูล	4.62	0.57	ดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน		
	\bar{X}	S.D.	ประสิทธิภาพ
5. เกิดประโยชน์ในการสืบค้นและนำไปใช้ต่อ	4.73	0.45	ดีมาก
6. ความถูกต้องของข้อมูล นำเชื่อถือ	4.63	0.51	ดีมาก
7. การเข้าถึงมีความรวดเร็วและง่าย	4.69	0.59	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.61	0.56	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบ			
1. การแสดงผลรวดเร็ว	4.66	0.48	ดีมาก
2. การแสดงผลง่ายต่อการใช้งาน	4.63	0.57	ดีมาก
3. ระบบเป็นระเบียบชัดเจนและน่าสนใจ	4.63	0.60	ดีมาก
4. รูปแบบการแสดงผลมีความเหมาะสม	4.67	0.52	ดีมาก
5. ข้อความแสดงผลสามารถสื่อสารได้ชัดเจน	4.63	0.51	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.65	0.53	ดีมาก
3. ด้านการนำไปใช้			
1. ประสิทธิภาพต่อภาพรวมการใช้บริการระบบ	4.59	0.54	ดีมาก
2. ข้อมูลที่ได้รับนำไปใช้และต่อยอด	4.53	0.62	ดีมาก
3. ข้อมูลเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้	4.65	0.52	ดีมาก
4. มีประโยชน์ต่อผู้สนใจ	4.75	0.48	ดีมาก
5. มีความปลอดภัยต่อการใช้อินเทอร์เน็ต	4.74	0.49	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	4.65	0.53	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	0.54	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้นมีความคิดเห็นว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการออกแบบ และ 3) ด้านการนำไปใช้ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.64$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.54 ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด พบว่าด้านการออกแบบ และด้านการนำไปใช้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากเท่ากัน โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.65$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.54 ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.61$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.56

นอกจากนี้บุคลากรของโรงเรียนก็ได้เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีต่อระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยสรุป เช่น 1) ด้านเนื้อหา มีความเห็นว่า ควรปรับปรุงเนื้อหาสม่ำเสมอให้เป็นปัจจุบัน ควรเพิ่มบทความวิจัยจากวารสารที่ผู้วิจัยได้นำไปเผยแพร่ตีพิมพ์ตามหลักเกณฑ์การรับทุนอุดหนุนการวิจัย 2) ด้านการออกแบบ มีความเห็นว่า การแสดงผลการสรุปงานวิจัยควรให้เรียงปีจากน้อยด้านซ้าย มากด้านขวาเพื่อลดความสับสนระบบการค้นหาควรเริ่มต้นด้วยตัวเลือกค้นหาจากทุกอย่างก่อนเพื่อสะดวกในการค้นหา 3) ด้านเนื้อหา มีความเห็นว่า ควรมีการเก็บข้อมูลงบประมาณทุนวิจัยในภาพรวมแต่ละปี เพื่อง่ายต่อการแสดงกราฟภาพรวมของโรงเรียนในการสนับสนุนทุนวิจัยต่อบุคลากร และสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ในการตอบโจทย์ยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย และ 4) ด้านการนำไปใช้ มีความเห็นว่าสามารถนำข้อมูลไปใช้ได้ง่ายสะดวกกว่าแต่ก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำวิจัยของโรงเรียน

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยสำหรับโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย สรุปได้คือ 1) ข้อมูลงานวิจัยควรประกอบด้วย ชื่อ-นามสกุลของผู้วิจัย ข้อมูลของผลงานวิจัย รูปภาพนักวิจัย อีเมล 2) ข้อมูลของผลงานวิจัยควรประกอบด้วย ชื่อผลงานวิจัยเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำสำคัญ ไฟล์เอกสารงานวิจัย ข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิ และรายละเอียดข้อมูลการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] หทัยชนก แจ่มถื่น และอนิรุทธ์ สติมัน (2558) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร” ที่พบว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นนั้นควรแบ่งข้อมูลที่จัดเก็บเป็น 2 ส่วน คือ 1) ข้อมูลด้านการวิจัย เช่น ชื่องานวิจัย บทคัดย่อ คำสำคัญ การ Download File เอกสาร และ 2) ข้อมูลด้านผู้วิจัย เช่น ชื่อผู้วิจัย สาขาวิชา ปีการศึกษา รายละเอียดข้อมูลของงานวิจัย และรายละเอียดข้อมูลการตีพิมพ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย สามารถสรุปได้ดังนี้ โครงสร้างในการพัฒนาระบบควรใช้ภาษาที่มีประสิทธิภาพและเป็นโอเพนซอร์สที่มีความเหมาะสมกับสถานศึกษา โดยควรใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Model View Controller (MVC) และระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) สอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] เมธิกา พ่วงแสง และวิสุตา วรรณห่วย (2562) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร” ก็ได้ดำเนินการพัฒนาระบบโดยใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และภาษาพีเอชพี (PHP) ซึ่งฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการบันทึก แก้ไข ลบ เพิ่มเติม และสืบค้นข้อมูลได้ ผลการทำงานของระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

2. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ ทำให้ได้ระบบสารสนเทศที่สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตที่เข้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเปิดการใช้งานผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ที่อยู่ในอุปกรณ์ข้างต้น ซึ่งรองรับการทำงานในทุกขนาดของหน้าจอ (Responsive Web) จะทำให้การแสดงผลในแต่ละอุปกรณ์มีความเหมาะสมขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ภาษาพีเอชพี (PHP Hypertext Preprocessor) และใช้สถาปัตยกรรมแบบ Model View Controller (MVC) มาพัฒนาระบบสารสนเทศโดยนาระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) มาใช้ในการจัดการข้อมูล โดยระบบสารสนเทศนี้มีคุณสมบัติใน 2 ด้าน คือ 1) ด้านการแสดงผลสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ผู้ที่สนใจเข้าสืบค้น เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดของผลงานวิจัยที่ต้องการสืบค้น และ 2) ด้านการใช้งานของผู้ใช้งานที่เป็นนักวิจัย เพื่อเข้าสู่ระบบรักษาความปลอดภัย (Login) และให้ผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลงานวิจัย ทั้งนี้การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มีรูปแบบที่สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ [8] ภาณุวัฒน์ ชันจา (2565) ที่ได้ทำวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยเชิงพื้นที่สำหรับเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ” พบว่า ได้ดำเนินการพัฒนาระบบโดยเลือกใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) สำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและสร้างฐานข้อมูลประเภทมายเอสคิวแอล (MySQL) เพื่อความยืดหยุ่นในการพัฒนาระบบและรองรับการใช้งานของผู้ใช้งานได้อย่างง่าย (Accessibility) ซึ่งผลการทำงานของระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต "พิบูลบำเพ็ญ" โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบและด้านการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัย จำนวน 3 ท่าน พบว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านการนำเข้าข้อมูลเข้า (Input) 2) ด้านกระบวนการทำงาน (Process) และ 3) ด้านการแสดงผลข้อมูล (Output) มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย $\bar{X} = 4.29$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.29 ทั้งนี้เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ยจะอยู่ในช่วงคะแนนที่ 3.51 – 4.50 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] หทัยชนก แจ่มถื่น

และอนิรุทธ์ สติมัน (2558) ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร” ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมีประสิทธิภาพดี (ค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.59) รวมทั้งงานวิจัยของ [10] สุรพงษ์ วิริยะ และคณะ (2567) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา” ก็พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัย พบว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.86

4. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศงานวิจัย โดยบุคลากรที่ปฏิบัติงานการให้บริการสารสนเทศเพื่อการวิจัยของโรงเรียน และบุคลากรที่มีความสนใจในการใช้บริการระบบสารสนเทศงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้นพบว่า ระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการออกแบบ) และ 3) ด้านการนำไปใช้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.54 ทั้งนี้เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปรผลค่าเฉลี่ยจะอยู่ในช่วงคะแนนที่ 4.51 – 5.00 หมายความว่า บุคลากรของโรงเรียนมีความคิดเห็นเห็นว่า ระบบสารสนเทศที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] ภาณุวัฒน์ ชันจา (2565) ที่ได้ทำวิจัย เรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยเชิงพื้นที่สำหรับเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ” พบว่า กลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมิน มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.61 เช่นเดียวกับการศึกษาของ [9] ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์ และคณะ (2566) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี” ก็พบว่า กลุ่มผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการประเมิน มีความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย \bar{X} = 4.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.24

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้จึงสรุปได้ว่าระบบสารสนเทศงานวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการให้จัดการข้อมูลและการบริหารงานวิจัยของโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังสามารถตอบสนองการทำงานของผู้ใช้งานได้ถูกต้องตามความต้องการ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้ครอบคลุมทุกกระบวนการของการวิจัย เช่น การรายงานความก้าวหน้าในแต่ละขั้นตอน หรือช่วงระยะเวลาของการดำเนินงานวิจัย การจัดส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เป็นต้น

2. ควรตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลในระบบฐานข้อมูลให้มีความครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ในการเป็นข้อมูลทางสถิติ และการบริหารงานวิจัยของโรงเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยการพัฒนาระบบสารสนเทศในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียน งานประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณต่อเพื่อนร่วมงานทุกคนที่ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ และขอขอบคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจตลอดการทำวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบพระคุณโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ กองทุนเพื่อการวิจัยโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การวิจัยนี้เป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

- [1] O'Brien, J.A., & Marakas, G.M. (2011). *Management information systems*. McGraw-Hill/Irwin.
- [2] โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา. (2567). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assesment Report: SAR) ปีการศึกษา 2566. โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา.
- [3] Laudon, K.C., & Laudon, J.P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- [4] โอลาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2566). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [5] ธีระพล ลิ้มศรัทธา. (2562). ออกแบบวัตถุ รูปแบบและสถาปัตยกรรมด้วย. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [6] ทพชัยนงก์ แจ่มถิณ และอนิรุทธ์ สติมัน. (2558). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการงานวิจัยและงานสร้างสรรค์ ระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. *วารสารวิชาการ สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 8(2), 893-911.
- [7] เมทิกา พ่วงแสง และวิสุตา วรรมห้วย. (2562). การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการข้อมูลงานวิจัยในยุคดิจิทัล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. *วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร*, 4(1), 8-17.
- [8] ภาณุวัฒน์ ชันจา. (2565). การพัฒนาระบบสารสนเทศงานวิจัยเชิงพื้นที่สำหรับเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏ. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 18(1), 64-74.
- [9] ภรณ์ทิพย์ สุภาภรณ์, ลัดดา เชิดชมกลิ่น, อังคณา วุฒิ และเกษรินทร์ ตีระนา. (2566). การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการข้อมูลงานบริหารจัดการงานวิจัยภายในสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม*, 22(2), 88-97.
- [10] สุรพงษ์ วิริยะ, อุทัยวรรณ แก้วตะคุ, Nguyen Hoanh Anh และกิติพิเชษฐ์ ฐูปูชา (2567). การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเจ้าพระยา. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี*, 10(1), 22-35.
- [11] Best, J. W. (1981). *Research in Education* (4th ed.). Englewood Cliff, Prentice - Hall.