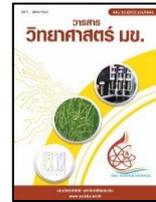




KKU SCIENCE JOURNAL

Journal Home Page : <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/KKUSciJ>

Published by the Faculty of Science, Khon Kaen University, Thailand



ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Grade Submission Management System, Department of Mathematics,

Faculty of Science, Khon Kaen University

ธีระเดช ธนะภา^{1*}

Theeradech Thanaphawa^{1*}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

¹Department of Mathematics, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002, Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และ (2) ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบสารสนเทศดังกล่าว การพัฒนาระบบได้ดำเนินการตามแบบแผนวงจรการพัฒนา ระบบ System Development Life Cycle (SDLC) 7 ขั้นตอน ใช้ PHP และ MySQL พัฒนาเป็นระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับงานจัดการการรับเอกสารผลการศึกษาจากอาจารย์ผู้สอน การตรวจสอบความถูกต้องภายในเอกสารและแจ้งผลการตรวจสอบโดยอัตโนมัติ มีระบบแจ้งเตือนสถานะการดำเนินการทางอีเมลและ LINE Messaging API การดาวน์โหลดเอกสารผลการศึกษาที่ผ่านการประชุมของสาขาเพื่อรวบรวมนำส่งต่อไปยังงานบริการการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ระบบที่พัฒนาขึ้นมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ลดระยะเวลาในการตรวจสอบและตอบรับเอกสาร และยังช่วยลดปัญหาการจัดเก็บ การสูญหาย และการสิ้นเปลืองทรัพยากรกระดาษ ระบบนี้ยังช่วยให้บุคลากรมีความสะดวกในการเข้าถึงและสืบค้นข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบได้รับการประเมินในหลายด้าน เช่น ความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน การทำงานตามฟังก์ชันของระบบ ความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ และความง่ายในการใช้งาน โดยผลการประเมินพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านสูงระหว่าง 4.75 ถึง 4.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน แสดงถึงความสามารถของระบบในการสนับสนุนการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและเพิ่มความสะดวกในการทำงานของผู้ใช้งาน

ABSTRACT

This research aims to (1) study and develop an information system for the management of academic result submissions in the Department of Mathematics, Faculty of Science, Khon Kaen University, and (2) evaluate user satisfaction with the system. The system was developed following the seven-phase System Development Life Cycle (SDLC) methodology, using PHP and MySQL to create a web application.

*Corresponding Author, E-mail: theeth@kku.ac.th

Received: date: 8 April 2025 | Revised date: 18 June 2025 | Accepted date: 14 July 2025

doi: 10.14456/kkuscij.2025.25

It includes automated document validation, verification result notifications, and status updates *via* email and LINE Messaging API, and downloading of approved documents for submission to the Faculty of Science's academic services unit. The system improves efficiency by reducing redundant steps, shortening verification time, minimizing document loss, and saving paper. It also provides convenient and efficient access to information. The system was evaluated on various aspects such as user requirements, system functionality, data security, and ease of use. The evaluation results indicated a high level of user satisfaction, with average scores ranging from 4.75 to 4.94 out of 5. These results demonstrate the system's effectiveness in supporting efficient management and improving user convenience.

คำสำคัญ: ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจสอบการลงนามดิจิทัล การแจ้งเตือนผ่าน LINE API

Keywords: Electronic Document System, Digital Signature Verification, LINE API Notifications

บทนำ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีภารกิจหลักในการผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญในด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ รวมถึงการวิจัยและบริการวิชาการเพื่อสังคม โดยการจัดการเรียนการสอนทั้งในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา ให้กับนักศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์และนักศึกษาในวิชาบริการอีก 9 คณะ ในแต่ละภาคการศึกษามีการเปิดสอนวิชาจำนวนมากกว่า 70 รายวิชา และมีหน่วยเรียน (Section) กว่า 150 หน่วยเรียน โดยในการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นภาคการศึกษา อาจารย์ผู้สอนจะดำเนินการประเมินผลการศึกษานักศึกษา แล้วส่งผลการศึกษาให้เจ้าหน้าที่รวบรวมเพื่อเสนอเข้าที่ประชุมของสาขาวิชาแล้วจึงส่งเอกสารผลการศึกษาที่หัวหน้าสาขาวิชาลงนามไปยังงานบริการการศึกษาและพัฒนาการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ เพื่อดำเนินการต่อไป

อย่างไรก็ตาม กระบวนการจัดการเอกสารผลการศึกษาก่อนหน้านี้ต้องอาศัยขั้นตอนที่ซับซ้อน โดยอาจารย์ต้องพิมพ์เอกสารผลการศึกษาและลงลายมือชื่อกำกับทุกหน้าเอกสารก่อนส่งให้เจ้าหน้าที่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความล่าช้าและผิดพลาดในการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร ปัญหาการสิ้นเปลืองกระดาษ การจัดการเอกสารและการติดตามผลการส่งเอกสาร

ในปี พ.ศ. 2563 คณะวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงแบบการส่งเอกสารผลการศึกษาให้เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ PDF ซึ่งสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้มีการปรับใช้วิธีการรับเอกสารมาหลายแบบ เช่น การส่งอีเมล หรือการส่งผ่าน Google Form โดยอาจารย์ต้องลงนามดิจิทัลที่รับรองการตรวจสอบตามระบบของมหาวิทยาลัยขอนแก่นแทนการลงนามปกติ และต้องกำหนดชื่อไฟล์ให้ตรงกับข้อมูลรหัสวิชาและหน่วยเรียนของรายวิชาในไฟล์ ตามข้อกำหนดการส่งเอกสารของงานบริการการศึกษา ซึ่งเอกสารจะต้องผ่านที่ประชุมและได้รับการลงนามจากหัวหน้าสาขาวิชา แล้วเจ้าหน้าที่จะรวบรวมเอกสารพร้อมรายงานส่งไปยังงานบริการการศึกษาภายในสัปดาห์ถัดไปหลังจากการสอบวิชาสุดท้ายของตารางสอบ แต่การดำเนินการในระบบเดิมยังพบปัญหาหลายประการ เช่น การส่งไฟล์ที่ไม่สมบูรณ์ หรือข้อผิดพลาดในชื่อไฟล์ที่ไม่ตรงตามข้อกำหนด ซึ่งเจ้าหน้าที่ต้องใช้เวลาในการรับและตรวจสอบความถูกต้องในไฟล์เอกสารแล้วแจ้งผลกับอาจารย์ผู้สอนและหากมีข้อผิดพลาดก็จะให้อาจารย์แก้ไขและส่งเอกสารใหม่อีกครั้ง เกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบ การรอคอยการดำเนินการและการดำเนินการซ้ำซ้อน ส่งผลให้เกิดความล่าช้า ทำให้เจ้าหน้าที่ต้องใช้เวลามากขึ้นในการจัดการเอกสารผลการศึกษา ส่งผลให้กระทบต่อระยะเวลาการดำเนินงานในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบางกรณีอาจต้องเร่งรัดขั้นตอนหรือปรับกำหนดเวลาการส่งเอกสารให้เร็วกว่าปกติก่อนการประชุม เพื่อให้สามารถจัดสรรเวลาได้เพียงพอสำหรับงานทั้งหมด ทั้งนี้อาจเป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาดและส่งผลกระทบต่อความถูกต้องและความต่อเนื่องของกระบวนการรายงานผลการศึกษาของหน่วยงาน

ในยุคปัจจุบัน องค์กรต่าง ๆ มีแนวโน้มปรับตัวเข้าสู่ยุคดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้กลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในการลดภาระงาน เพิ่มความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล และลดข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน ระบบที่มีความสามารถในการแจ้งเตือนอัตโนมัติจึงมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการภายในองค์กร ทั้งในด้านการจัดเก็บ ค้นหา และตรวจสอบเอกสารอย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยของมงคล (2568) ได้พัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์สำหรับคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โดยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถอำนวยความสะดวกในการรับ-ส่งและค้นหาเอกสาร และช่วยให้ผู้บริหารสามารถอนุมัติเอกสารจากที่ใดก็ได้ พร้อมทั้งลดการใช้กระดาษและหมึกอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับงานของ พงษ์ศักดิ์และจตุรงค์ (2565) ที่พัฒนาระบบจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์สำหรับกลุ่มโรงเรียนชำสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ซึ่งช่วยให้สามารถจัดเก็บและบริหารจัดการเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอำนวยความสะดวกในการค้นหาและเรียกใช้งาน

ในด้านการแจ้งเตือนอัตโนมัติ สวัสดิ์ (2563) ทำการวิจัยเรื่องการประยุกต์รูปแบบ ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line notify API ในสถานการณ์ COVID-19 เพื่อศึกษาการใช้เทคโนโลยีไลน์ในการแจ้งเตือนข้อมูลไปยังผู้ใช้งานแบบเชิงรุก ซึ่งถือเป็นทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานส่งผลการศึกษาออนไลน์ ขณะที่พรวิภาและ จุฬาวลี (2567) ได้พัฒนาระบบการแจ้งผลคะแนนอัตโนมัติผ่านไลน์แชทบอท ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดภาระงานของผู้สอน และเพิ่มความสะดวกในการสื่อสารผลการเรียน

ในส่วนของจัดการเอกสาร PDF ซึ่งเป็นรูปแบบเอกสารที่นิยมใช้ในงานราชการและงานวิชาการอย่างแพร่หลาย มีการนำเครื่องมืออย่าง pdfparser มาช่วยในการแยกวิเคราะห์ข้อมูลจากไฟล์ PDF โดยอัตโนมัติ (Smalot, 2024) ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวก ความรวดเร็ว และความถูกต้องในการตรวจสอบเนื้อหาภายในเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อจำกัดของกระบวนการจัดการเอกสารผลการเรียนที่ส่งผ่านระบบเดิม เช่น Google Form โดยใช้งานไฟล์ PDF แม้ว่าวิธีการดังกล่าวจะช่วยลดปัญหาบางประการได้ แต่ผู้ใช้งานยังคงเผชิญกับปัญหาในด้านการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและการติดตามสถานะเอกสารที่ล่าช้า ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดและกระทบต่อความต่อเนื่องของกระบวนการรายงานข้อมูลผลการเรียน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการเรียน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบที่มีต่อระบบสารสนเทศดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อให้การบริหารงานส่งผลการเรียนที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารแจ้งเตือนสถานะการดำเนินการโดยอัตโนมัติ และอำนวยความสะดวกในการจัดการและสืบค้นข้อมูลของผู้ใช้งาน เพื่อให้กระบวนการทำงานมีความทันสมัย มีประสิทธิภาพ รองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และสามารถขยายผลไปยังสาขาวิชาอื่นได้ ทั้งนี้ ระบบที่พัฒนาขึ้นคาดว่าจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของขั้นตอน ลดระยะเวลาและความผิดพลาด เพิ่มความถูกต้องและความสะดวกในการบริหารจัดการเอกสาร เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการให้ทันสมัย มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รองรับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการเรียน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนา (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาระบบที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน (วรวิทย์และคณะ, 2561) โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็น 7 ขั้นตอนดังนี้

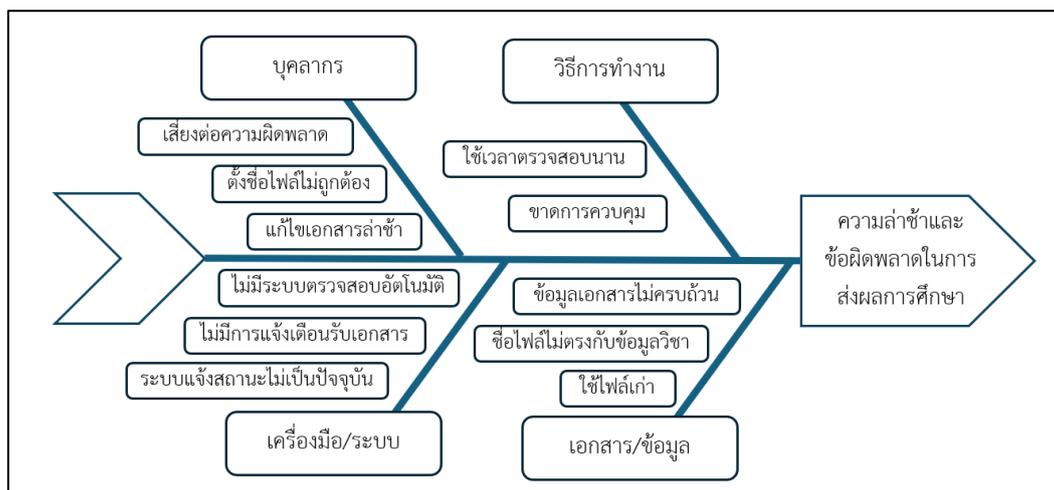
1. การกำหนดความต้องการ (Requirement Definition) ทำการรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดความต้องการพื้นฐานของระบบที่ต้องการพัฒนา โดยการสัมภาษณ์และสอบถามความคิดเห็นจาก อาจารย์ผู้สอน และ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อกำหนดความต้องการที่ชัดเจนและตอบสนองความต้องการของการบริหารงานส่งผลการศึกษามีประสิทธิภาพ จากการรวบรวมข้อมูลพบปัญหาหลัก ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการส่งผลการศึกษาที่เป็นเอกสาร ไฟล์ดิจิทัล ดังนี้

1.1 ไฟล์เอกสารผลการศึกษาที่ส่งเข้ามาไม่ได้รับการตรวจสอบทันที ทำให้เกิดความล่าช้าในการแก้ไขเอกสารให้ถูกต้องและครบถ้วน

1.2 มีความยุ่งยากในการตรวจสอบไฟล์เอกสาร เพราะต้องตรวจสอบชื่อไฟล์เอกสารและข้อมูลรายวิชาภายในไฟล์ให้ตรงกัน หากข้อมูลไม่ตรงกันอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการจัดการเอกสาร

1.3 การติดตามสถานะของการส่งผลการศึกษายังไม่สะดวก เนื่องจากเอกสารต้องผ่านกระบวนการสรุปจากเจ้าหน้าที่ ซึ่งทำให้ข้อมูลที่ได้รับไม่เป็นปัจจุบันและอาจเกิดความล่าช้าในการดำเนินการ

1.4 เจ้าหน้าที่ต้องระมัดระวังในการจัดการไฟล์เอกสารที่ถูกแก้ไขหรืออัปเดตใหม่ ซึ่งต้องใช้วิธีการที่รอบคอบเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดจากการใช้ไฟล์เดิมหรือไฟล์ที่มีผิดพลาดในการจัดเก็บและตรวจสอบ



รูปที่ 1 แผนภาพก้างปลา (Fishbone Diagram) แสดงปัญหาในกระบวนการส่งผลการศึกษา

จากปัญหาที่พบนี้ได้สรุปปัญหาเป็นแผนภาพก้างปลาตามรูปที่ 1 โดยมีปัญหาหลักคือความล่าช้าและข้อผิดพลาดในการส่งผลการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้กำหนดความต้องการที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถ ตรวจสอบไฟล์เอกสารผลการศึกษาทันที ตรวจสอบความถูกต้องของชื่อไฟล์และข้อมูลภายในไฟล์อัตโนมัติ รวมถึงการ ติดตามสถานะการส่งผลการศึกษา และ จัดเก็บข้อมูลไฟล์เอกสาร ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

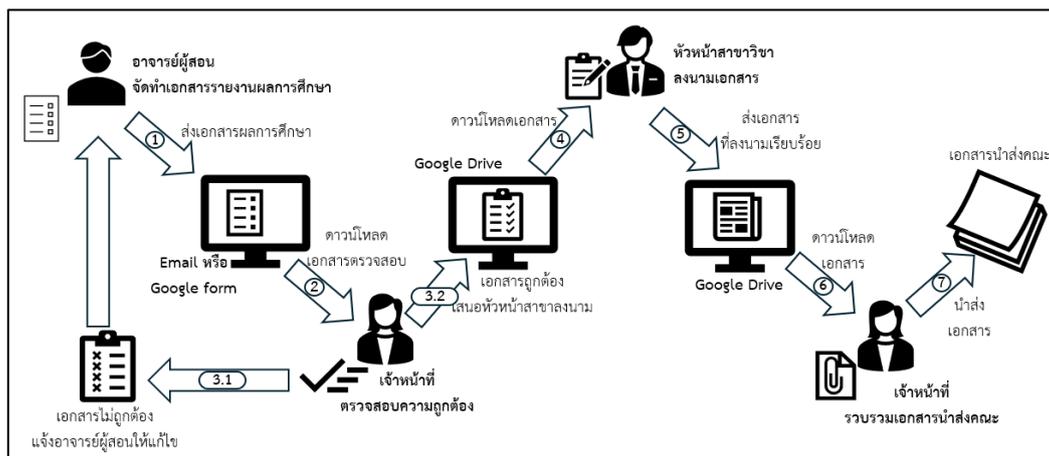
2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) ในระบบเดิม การส่งผลการศึกษาผ่านเอกสารดิจิทัลจะเริ่มจากอาจารย์ที่จัดทำเอกสารรายงานผลการศึกษารายวิชาและลงลายมือชื่อดิจิทัล จากนั้นจะทำการส่งเอกสารให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ โดยใช้ช่องทางต่าง ๆ เช่น การส่งผ่านอีเมล หรือการใช้ Google Form เมื่อเอกสารได้รับแล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการตรวจสอบความถูกต้องของเอกสาร ได้แก่

2.1 การกำหนดชื่อไฟล์ เจ้าหน้าที่จะตรวจสอบชื่อไฟล์เอกสารให้ตรงตามระเบียบที่กำหนด หากชื่อไฟล์ไม่ถูกต้องต้องทำการแก้ไขให้ตรงตามข้อกำหนด

2.2 ข้อมูลรายวิชาและหน่วยเรียน ข้อมูลในไฟล์จะต้องตรงกับข้อมูลที่ระบุในชื่อไฟล์ เช่น ชื่อวิชา หน่วยเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องตรวจสอบอย่างรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีข้อผิดพลาด

2.3 การยืนยันการลงนามดิจิทัล ตรวจสอบการลงนามดิจิทัลในเอกสารว่าถูกต้องและครบถ้วน หากการลงนามดิจิทัลไม่ถูกต้องจะต้องแจ้งอาจารย์ให้ดำเนินการแก้ไข

หากเอกสารถูกต้องตามข้อกำหนด เจ้าหน้าที่จะทำการเก็บรวบรวมไฟล์เอกสารเพื่อเตรียมเสนอเข้าสู่การประชุมของสาขาวิชา เมื่อผลการศึกษผ่านการพิจารณาในที่ประชุมแล้ว เจ้าหน้าที่จะรวบรวมเอกสารผลการศึกษาที่เป็นปัจจุบันและส่งต่อไปยังงานบริการวิชาการและพัฒนานักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงขั้นตอนตามรูปที่ 2

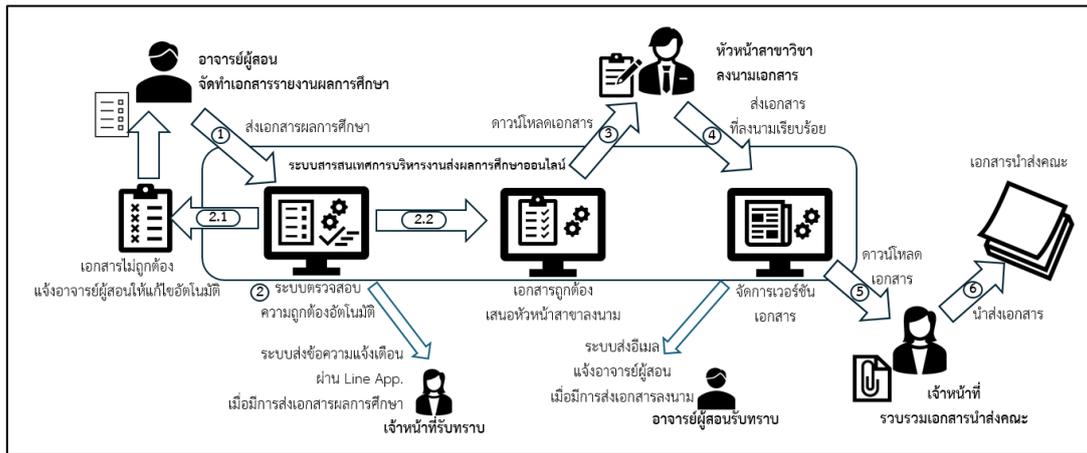


รูปที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินการส่งผลการศึกษาในระบบเดิม

ในกรณีที่ข้อมูลในเอกสารไม่ถูกต้อง หรือเจ้าหน้าที่ไม่สามารถแก้ไขได้เอง เจ้าหน้าที่จะทำการแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทำการแก้ไขและส่งเอกสารใหม่ โดยการดำเนินการทั้งหมดนี้มีความล่าช้าเนื่องจากขั้นตอนต่าง ๆ ที่ต้องทำซ้ำกัน และการติดตามผลการส่งเอกสารยังไม่สะดวก

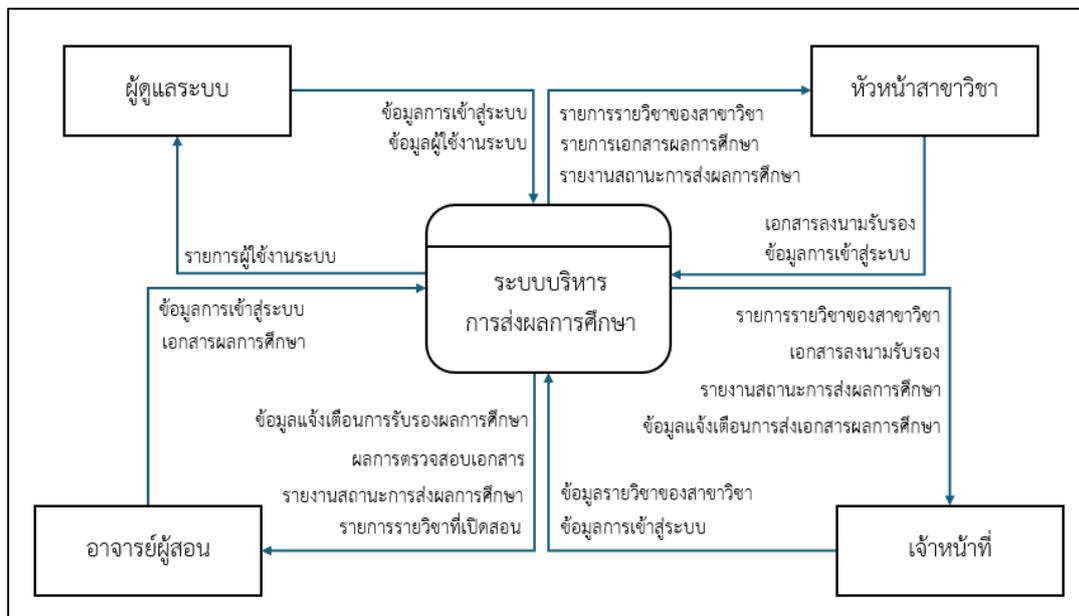
จากการวิเคราะห์นี้ ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบใหม่ตามรูปที่ 3 ที่มีความสามารถ ได้แก่

1. ใช้ขั้นตอนการดำเนินงานอ้างอิงจากระบบเดิมแต่ปรับงานให้มีการใช้ระบบอัตโนมัติมากขึ้น
2. ระบบต้องสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ทันทีเมื่อเอกสารถูกส่งเข้ามา และตรวจสอบว่าไฟล์มีชื่อและข้อมูลตรงตามข้อกำหนด
3. ระบบต้องสามารถตรวจสอบความถูกต้องของการลงนามดิจิทัลในเอกสารได้ทันที
4. ระบบต้องสามารถให้เจ้าหน้าที่ติดตามสถานะการส่งเอกสารได้แบบเรียลไทม์ ทำให้การดำเนินงานสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ระบบสามารถจัดการเอกสารสำหรับเสนอลงนามหัวหน้าสาขาวิชาและการจัดการเวอร์ชันของเอกสารป้องกันการใช้อเอกสารเก่า ไฟล์เอกสารผลการศึกษาที่ดาวน์โหลดออกมาถูกกำหนดชื่อตามข้อกำหนดในการจัดส่งเอกสารไปยังคณะ

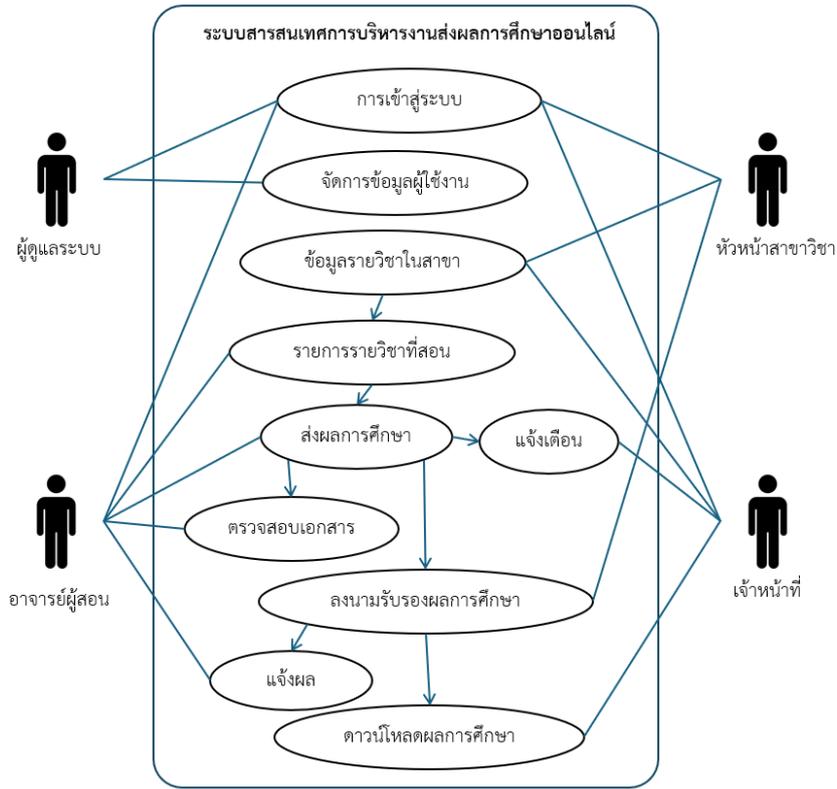


รูปที่ 3 แนวทางพัฒนาการดำเนินการของระบบใหม่

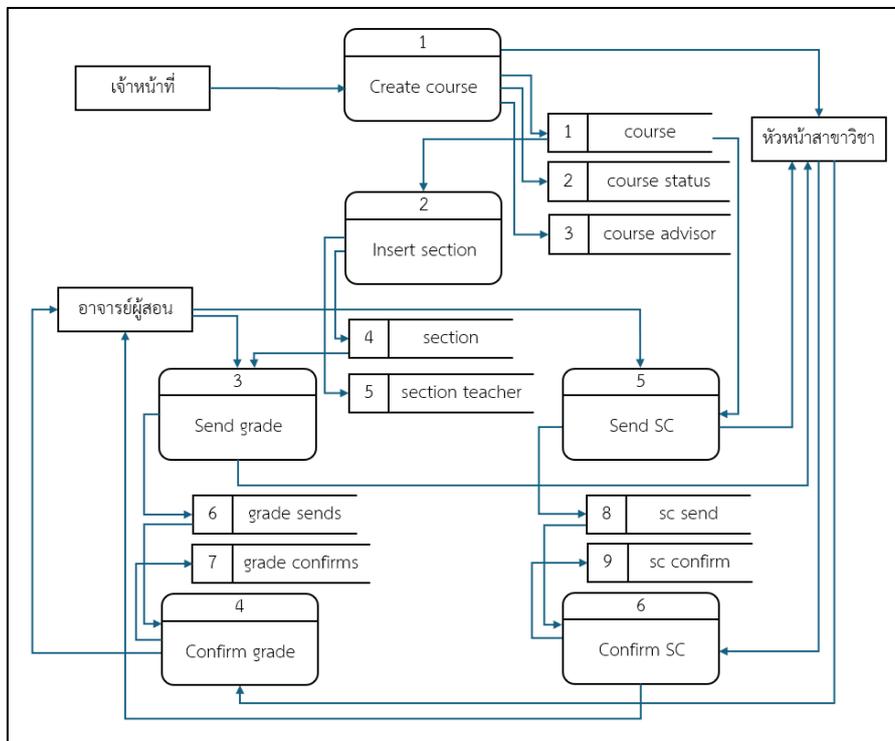
3. การออกแบบระบบ (Systems Design) ในขั้นตอนการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา เราได้ดำเนินการออกแบบระบบโดยเริ่มจากการแปลงแบบจำลองเชิงตรรกะเป็นแบบจำลองเชิงกายภาพ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน แผนภาพบริบท (รูปที่ 4) แสดงถึงการเชื่อมโยงระหว่างระบบและผู้ใช้งานในแง่มุมต่าง ๆ โดยมีการระบุถึงการทำงานของแต่ละส่วนในระบบ เช่น ผู้ใช้งานที่มีบทบาทในการป้อนข้อมูลและการประมวลผลต่าง ๆ ในระบบ ขณะที่ Use Case Diagram (รูปที่ 5) แสดงฟังก์ชันหลักของระบบที่สามารถใช้งานได้ และรายละเอียดการทำงานที่ผู้ใช้สามารถทำได้ การออกแบบการไหลของข้อมูลในระบบถูกแสดงผ่านแผนภาพกระแสข้อมูล (รูปที่ 6) ทำให้เห็นภาพรวมของกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรายวิชาและการส่งผลการศึกษาอย่างชัดเจน การออกแบบฐานข้อมูล (รูปที่ 7) ด้วย ER Diagram แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในระบบ ช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลการส่งผลการศึกษามีความสัมพันธ์ที่ถูกต้องและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ



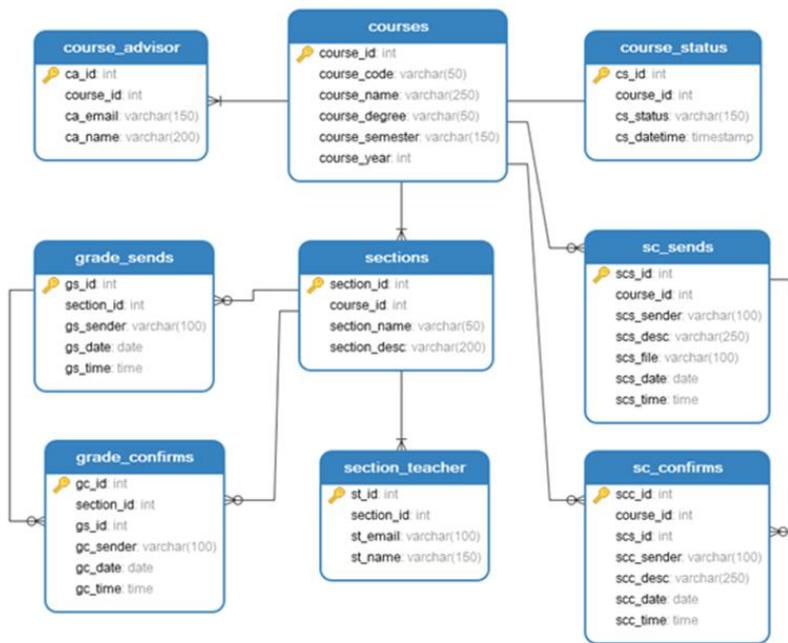
รูปที่ 4 แผนภาพบริบท Context Diagram



รูปที่ 5 Use Case Diagram ระบบการส่งเอกสารผลการศึกษา

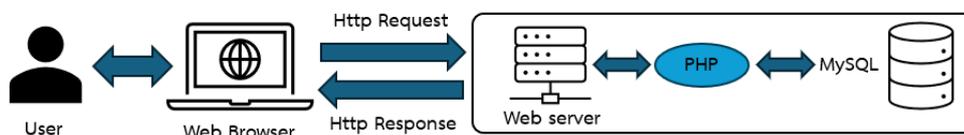


รูปที่ 6 แผนภาพกระแสข้อมูล Data Flow Diagram ส่วนการสร้างรายวิชาและการส่งผลการศึกษา

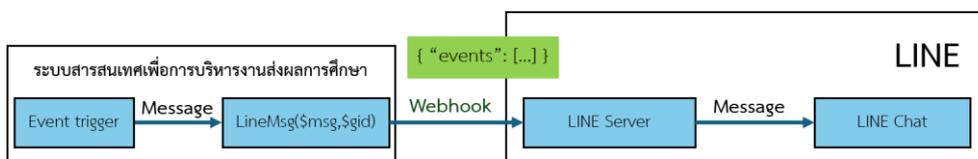


รูปที่ 7 แผนภาพโครงสร้าง ER Diagram ของระบบในส่วนข้อมูลการส่งผลการศึกษา

4. การพัฒนาระบบ (Development) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำแบบจำลองและรายละเอียดจากขั้นตอนการออกแบบระบบ มาดำเนินการพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศที่ใช้งานได้จริง โดยงานวิจัยนี้ได้พัฒนาเป็นระบบเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งเขียนโปรแกรม ด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับการจัดการเก็บและเรียกใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการพัฒนาคอขวดโครงสร้างของระบบเว็บแอปพลิเคชันทั้งหมดตามที่แสดงในรูปที่ 8 ซึ่งแสดงภาพรวมของ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้ระบบสามารถรองรับการจัดการเอกสารผลการศึกษาได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Messaging API เพื่อให้สามารถแจ้งเตือนสถานะการดำเนินงานไปยัง ผู้เกี่ยวข้องแบบเรียลไทม์ ดังแสดงในรูปที่ 9 โดยเชื่อมโยงกับสถานะของเอกสารในระบบ สำหรับกระบวนการตรวจสอบข้อมูล จากเอกสารการศึกษาที่อยู่ในรูปแบบ PDF ระบบได้พัฒนาชุดคำสั่งที่สามารถอ่านและวิเคราะห์ข้อมูลภายในไฟล์ รวมถึง ตรวจสอบลายเซ็นดิจิทัลโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีตัวอย่างการทำงานดังแสดงในรูปที่ 10 เพื่อเพิ่มความถูกต้อง แม่นยำ และลดภาระ งานของเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบข้อมูล



รูปที่ 8 โครงสร้างการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 9 โครงสร้างการพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Messaging API

```

function who_signed($path_to_pdf) {
    $parsed_certificates = [];
    $pkcs7_der_signatures = extract_pkcs7_signatures($path_to_pdf);
    if (!empty($pkcs7_der_signatures)) {
        foreach ($pkcs7_der_signatures as $pkcs7_der_signature) {
            $pkcs7_pem_signature = der2pem($pkcs7_der_signature);
            $pem_certificates = [];
            $result = openssl_pkcs7_read($pkcs7_pem_signature, $pem_certificates);
            if ($result) {
                foreach ($pem_certificates as $pem_certificate) {
                    $parsed_certificate = openssl_x509_parse($pem_certificate);
                    $parsed_certificates[] = $parsed_certificate;
                }
            }
        }
    }
    return $parsed_certificate;
}

```

รูปที่ 10 ชุดคำสั่งในการดึงข้อมูลตรวจสอบการลงนามดิจิทัลจากไฟล์ PDF

5. การทดสอบระบบ (System Testing) เมื่อระบบถูกพัฒนาเรียบร้อยแล้ว จะดำเนินการตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินการต่าง ๆ ของระบบในการส่งผลการศึกษาให้มีความถูกต้อง ชัดเจนและพร้อมที่จะนำไปใช้งานจริง การทดสอบระบบจะตรวจสอบฟังก์ชันการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบให้มีความถูกต้องได้แก่

1. การลงชื่อเข้าสู่ระบบด้วยการใช้กลไกการตรวจสอบสิทธิ์โดยใช้ Google OAuth 2.0 Client ID เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าสู่ระบบผ่านบัญชี Google ได้อย่างปลอดภัย
2. การแสดงรายวิชาที่ผู้ใช้งานสอนและการอัปโหลดไฟล์ผลการศึกษเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง
3. การทำงานของฟังก์ชันการตรวจสอบข้อมูลในไฟล์ผลการศึกษาเปรียบเทียบกับวิชาที่ผู้ใช้งานเลือกส่งเข้าสู่ระบบและการแสดงผลการตรวจสอบ
4. การแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่ ผ่าน LINE Messaging API เมื่อมีอาจารย์ส่งผลการศึกษาเข้าสู่ระบบ และการแจ้งอาจารย์ผ่านทางอีเมล เมื่อหัวหน้าสาขาลงนามและจัดเก็บเอกสารเตรียมส่งต่อไปยังงานบริการการศึกษา
5. การแสดงรายการไฟล์เอกสารที่แสดงข้อมูลสถานะ วัน-เวลา ในการดำเนินการ สามารถดาวน์โหลดเอกสารและกำหนดชื่อไฟล์ผลการศึกษาได้อัตโนมัติตามข้อกำหนดของงานบริการการศึกษา และเข้าถึงไฟล์ได้ตามสิทธิ์ที่กำหนด
6. รายงานสถานะการส่งผลการศึกษาของแต่ละวิชาที่มีการเปิดสอนในภาคการศึกษา

ผลการทดสอบระบบจะได้ผลเช่นเดียวกับผลการใช้งานจริงตามที่แสดงในผลการทดลอง รวมถึงการติดตามทดสอบการทำงานของระบบในระหว่างการใช้งานจริงจากผู้ใช้งานระบบที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อบำรุงรักษาให้ระบบมีความถูกต้องเหมาะสมต่อไป

6. การติดตั้งระบบ (System Implement) เนื่องจากการพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้ได้อ้างอิงระเบียบการดำเนินการจากระบบเดิมที่ผู้ใช้งานเดิมมีความคุ้นเคยกับวิธีดำเนินงาน และข้อมูลการส่งผลการศึกษาเดิมไม่เกี่ยวข้องกับการส่งผลการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป ผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกแนวทางการติดตั้งแบบทันทีทันใด (Direct installation) ให้ผู้ใช้งานเข้ามาใช้งานในระบบใหม่ทั้งหมด ซึ่งมีการจัดทำคู่มือการใช้งานระบบรวมถึงการฝึกอบรมก่อนการใช้งาน และมีการสนับสนุนแนะนำการใช้งานในระหว่างการส่งผลการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

7. การบำรุงรักษา (Maintenance) หลังจากทีระบบงานที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้ถูกนำไปใช้งานเป็นที่เรียบร้อย มีการติดตามแก้ไขข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องจากการทำงานของระบบใหม่ โดยการตรวจพบโดยผู้วิจัยเองและข้อมูลจากผู้ใช้งาน ที่ต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องตามปกติภายในขอบเขตการพัฒนาระบบ พร้อมทั้งสำรวจความพึงพอใจในการใช้งานระบบและรวบรวมข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน และประเมินผลด้วยเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert, Rensis, 1967) พร้อมแปลผลค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ของเบสต์และคาห์น (Best and Kahn, 1993) (ธีระเดช, 2568) รายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ใช้แบบสอบถามที่ดัดแปลงมาจากงานวิจัยเรื่อง “การประยุกต์ใช้ AppSheet พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องมือวิจัยในห้องปฏิบัติการ คณะทันตแพทยศาสตร์” (ภาวิณีและคณะ, 2564) โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ประเภทบุคลากร และอายุการทำงาน

ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในประสิทธิภาพในการใช้งานระบบของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการทำงานตรงตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ และด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบ

กำหนดระดับความพึงพอใจในแบบสอบถาม ดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	มาก
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การประเมินคะแนนเฉลี่ยของการวัดระดับประสิทธิผล ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	ดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	ดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง	พอใช้
1.00 - 1.50	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาต่อไป

2. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้หลักการคำนวณทางสถิติ แล้วนำกลับมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของข้อมูลที่รวบรวมได้ตามเกณฑ์การประเมินคะแนนเฉลี่ยของการวัดระดับประสิทธิผล

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ความถี่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และวิเคราะห์การวัดระดับความพึงพอใจของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ด้วยค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. ผลการพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ดำเนินการพัฒนาและเปิดใช้งานระบบผ่านเว็บไซต์ <https://math.kku.ac.th/grade> เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการเอกสารผลการศึกษาให้มีความรวดเร็ว ถูกต้อง และเป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยสามารถอธิบายขั้นตอนการใช้งานและการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นได้ดังนี้

1. การเข้าสู่ระบบของอาจารย์ผู้สอน สามารถเข้าสู่ระบบผ่านเว็บไซต์ดังกล่าว โดยใช้บัญชีผู้ใช้งานของมหาวิทยาลัย ระบบจะแสดงรายการรายวิชาและหน่วยเรียนที่อาจารย์รับผิดชอบในภาคการศึกษานั้น ๆ พร้อมด้วยระบบค้นหาตามรหัสวิชา เพื่อให้อาจารย์สามารถเข้าถึงรายวิชาได้สะดวกยิ่งขึ้น (ดังแสดงใน รูปที่ 11 และ รูปที่ 12)

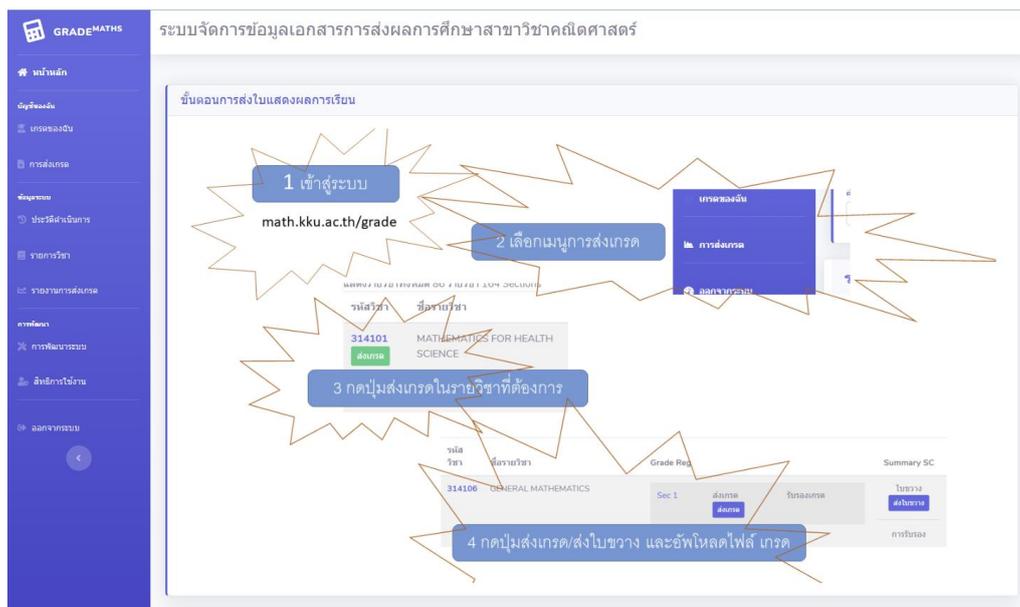
2. การอัปโหลดเอกสารผลการศึกษา อาจารย์สามารถเลือกรายวิชาและทำการส่งผลการศึกษาในรูปแบบไฟล์ PDF ผ่านระบบได้ทันที โดยระบบจะดำเนินการตรวจสอบ ลายเซ็นดิจิทัล รหัสวิชา และ รหัสหน่วยเรียน ให้ถูกต้องตรงตามที่กำหนด หากมีข้อผิดพลาด ระบบจะแจ้งให้อาจารย์ทราบทันทีเพื่อให้สามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว (ดังแสดงใน รูปที่ 13)

3. การแจ้งเตือนผ่าน LINE Messaging API เมื่อมีการส่งเอกสารเข้าสู่ระบบสำเร็จ ระบบจะส่ง ข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Application ไปยังเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ เพื่อให้ทราบและดำเนินการตรวจสอบหรือเตรียมเอกสารเสนอหัวหน้าสาขาต่อไป (ดังแสดงใน รูปที่ 14)

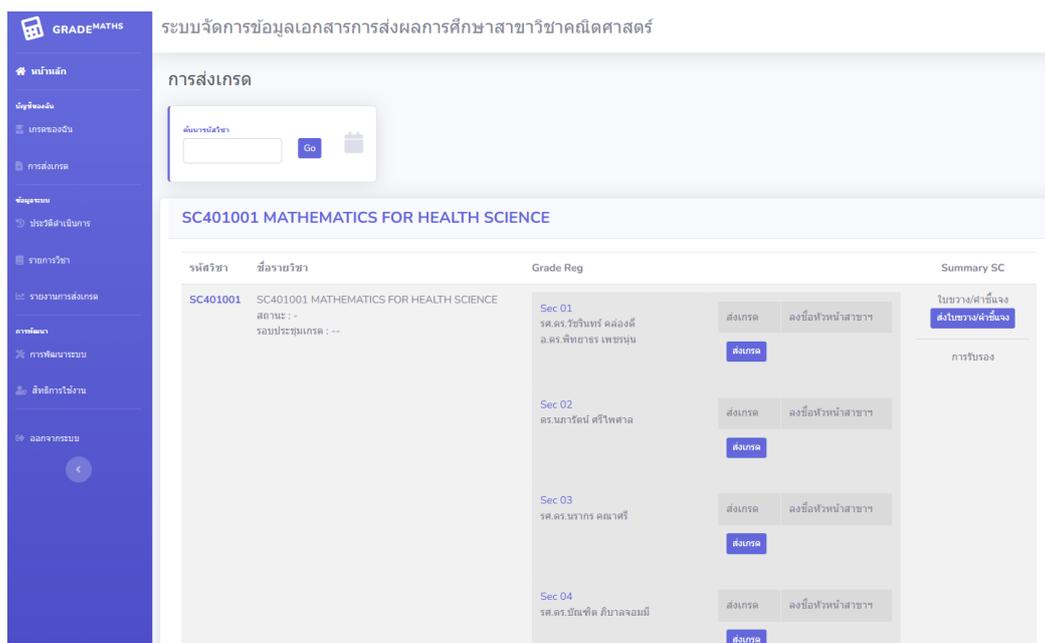
4. การลงนามรับรองโดยหัวหน้าสาขาวิชา หัวหน้าสาขาสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อดาวน์โหลดเอกสารผลการศึกษาแต่ละรายวิชา ระบบจะทำการกำหนดชื่อไฟล์ให้อัตโนมัติตามรูปแบบที่งานบริการการศึกษากำหนด (ดังแสดงใน รูปที่ 15) ลดภาระในการจัดการชื่อไฟล์ และสามารถส่งคืนเอกสารที่ลงนามแล้วเข้าสู่ระบบเพื่อให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการต่อไป

5. การสรุปข้อมูลรายงานผลการส่งเอกสาร ระบบสามารถแสดง สรุปผลการส่งเอกสาร ในแต่ละรอบการประชุม เช่น จำนวนวิชาที่ส่งเอกสารเรียบร้อยแล้ว รายชื่อวิชาที่อยู่ระหว่างดำเนินการ และสถานะการส่งเอกสาร เพื่อให้เจ้าหน้าที่และหัวหน้าสาขาสามารถติดตามงานได้อย่างเป็นระบบ (ดังแสดงใน รูปที่ 16)

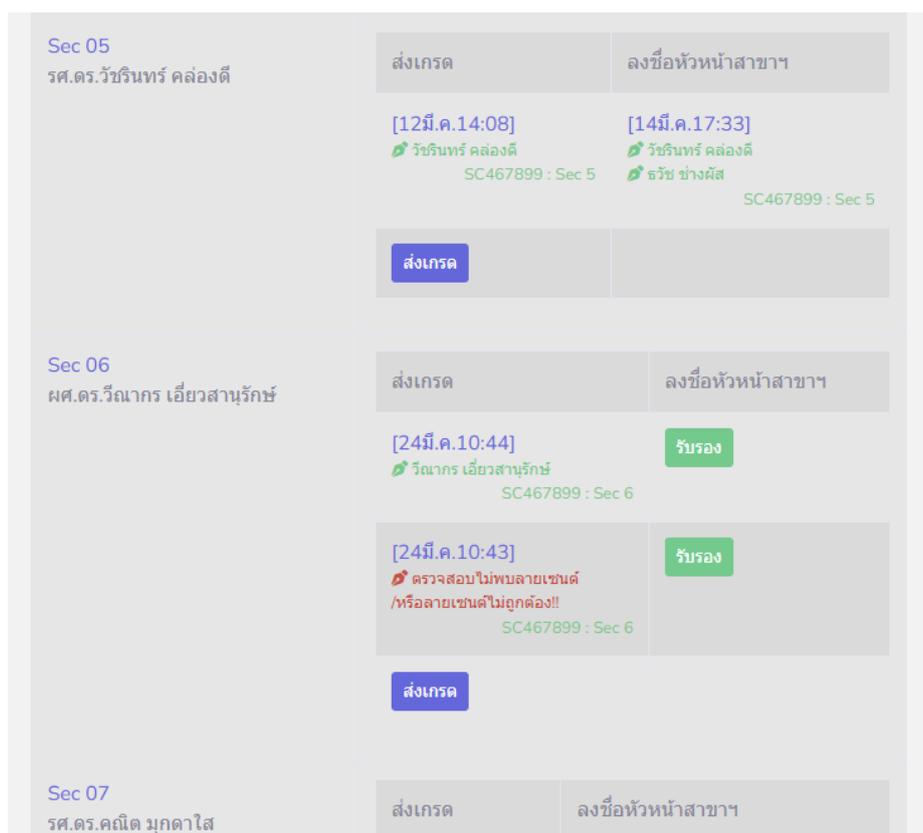
การพัฒนาาระบบนี้ช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อน เพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องในการจัดการเอกสารผลการศึกษา และเป็นต้นแบบของระบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาอื่น ๆ ได้ในอนาคต



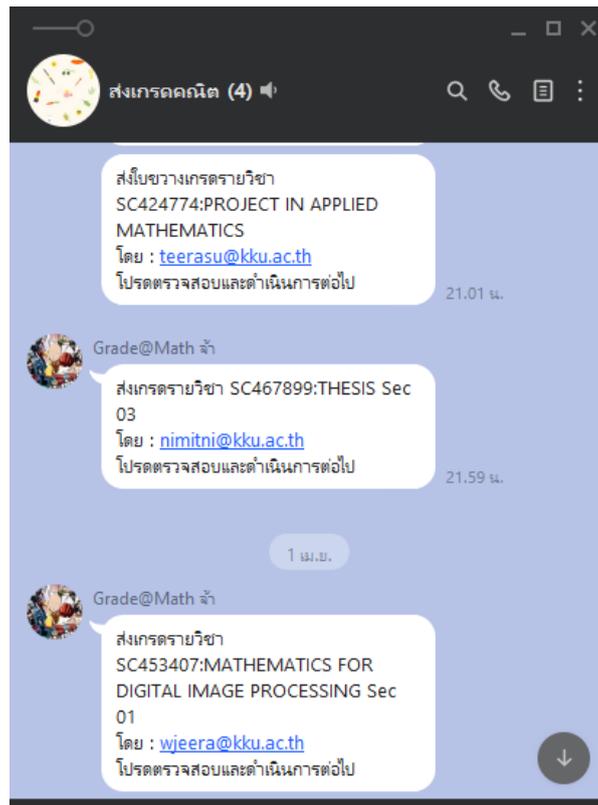
รูปที่ 11 หน้าแรกของระบบ



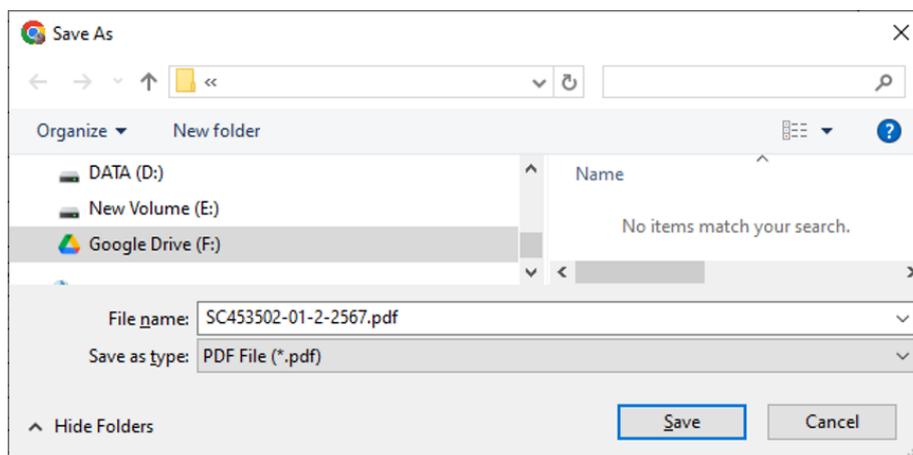
รูปที่ 12 ข้อมูลรายวิชาและหน่วยเรียน และการค้นหารายวิชา



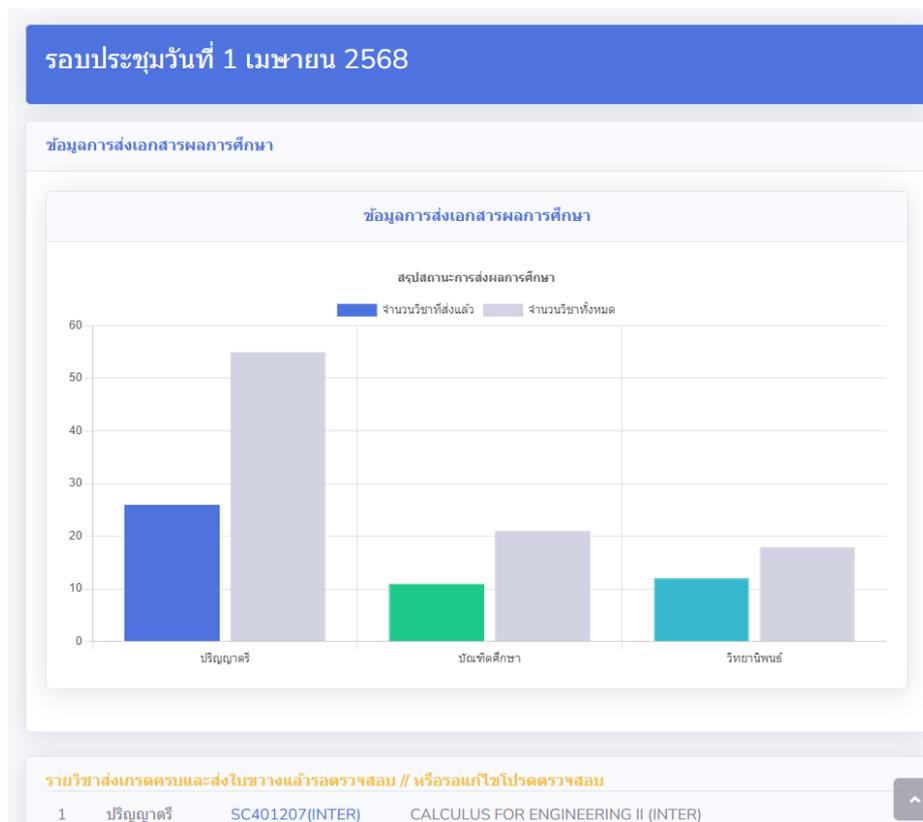
รูปที่ 13 ข้อมูลการส่งเอกสารผลการศึกษาและการรายงานผลการตรวจสอบไฟล์เอกสาร



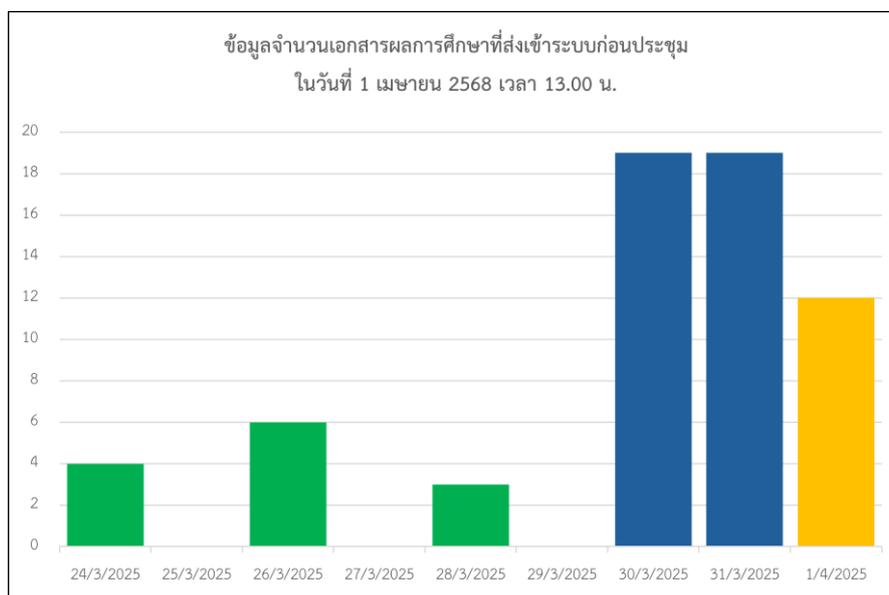
รูปที่ 14 การแจ้งเตือนการส่งเอกสารให้เจ้าหน้าที่ผ่าน LINE Messaging API



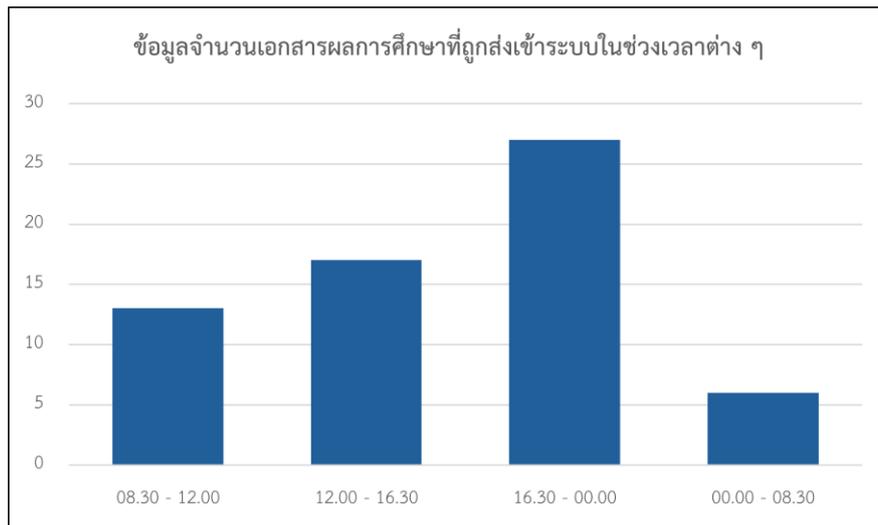
รูปที่ 15 การตั้งชื่อไฟล์เอกสารอัตโนมัติตามรหัสวิชา-หน่วยเรียน-ภาคการศึกษา-ปีการศึกษา เมื่อดาวน์โหลด



รูปที่ 16 รายงานสรุปผลการส่งเอกสารผลการศึกษาในแต่ละรอบประชุม



รูปที่ 17 สถิติข้อมูลจำนวนเอกสารผลการศึกษาที่ส่งเข้าระบบในแต่ละวันก่อนประชุมวันที่ 1 เมษายน 2568



รูปที่ 18 สถิติข้อมูลจำนวนเอกสารผลการเรียนที่ถูกรับส่งเข้าระบบในช่วงเวลาต่าง ๆ

รูปที่ 17 - 18 แสดงข้อมูลการส่งเอกสารผลการเรียนในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2567 ที่มีการจัดสอบปลายภาคการศึกษาในช่วงวันที่ 17 - 28 มีนาคม 2568 และมีการประชุมผลการเรียนในวันที่ 1 เมษายน 2568 พบว่ามีการทยอยส่งเอกสารตั้งแต่วันที่ 24 มีนาคม 2568 ถึงวันที่ 1 เมษายน 2568 โดยเอกสารส่วนใหญ่ถูกส่งเข้าระบบในช่วงวันที่ 30 - 31 มีนาคม และเข้าวันที่ 1 เมษายน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ใกล้กับวันประชุมมากที่สุด สะท้อนถึงพฤติกรรมการส่งเอกสารในระยะเวลาสั้นก่อนถึงกำหนดอย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่ามีเอกสารจำนวน 33 ฉบับจากทั้งหมด 63 ฉบับ ถูกส่งนอกเวลาราชการ (08:30 - 16:30 น.) คิดเป็น 52.38% ของเอกสารทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานระบบมักดำเนินการส่งเอกสารในช่วงเวลาเร่งด่วนหรือหลังเสร็จสิ้นภารกิจหลักของวัน ทั้งนี้การมีระบบที่เปิดให้ส่งเอกสารได้ตลอด 24 ชั่วโมง ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการเอกสารได้ตามเวลาที่สะดวกมากขึ้น ซึ่งระบบสามารถรองรับการส่งเอกสารได้ตลอด 24 ชั่วโมง และมีระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อเอกสารมีข้อผิดพลาด เช่น การลืมลงนามดิจิทัล หรือไฟล์ไม่ตรงตามรูปแบบที่กำหนด ซึ่งช่วยลดความผิดพลาดในการส่งเอกสารแม้ผู้ใช้จะดำเนินการนอกเวลาทำการ และยังช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถตรวจสอบและติดตามเอกสารได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การเปรียบเทียบผลการดำเนินงานในขั้นตอนกระบวนการส่งผลการเรียน ระหว่างรูปแบบการดำเนินการในอดีตกับระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นใหม่ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ (1) การส่งผลการเรียนในรูปแบบเอกสารกระดาษ ซึ่งใช้ก่อนปี พ.ศ. 2563 (2) การส่งผลการเรียนในรูปแบบไฟล์ PDF ผ่าน Google Form ซึ่งเริ่มใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 เป็นต้นมา และ (3) ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการเรียนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่ในการศึกษานี้ โดยได้ทำการเปรียบเทียบขั้นตอนหลักของกระบวนการทำงานเพื่อวิเคราะห์ข้อดีข้อด้อยของแต่ละระบบ ดังแสดงในตารางที่ 1 และการเปรียบเทียบผลลัพธ์การดำเนินงานเชิงเทคนิค (Before/After Metrics) ของกระบวนการทำงานเดิมและระบบใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการดำเนินงานในขั้นตอนกระบวนการทำงานเดิมและกระบวนการของระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

ขั้นตอนการดำเนินงาน	การส่งผลการศึกษา แบบกระดาษ	การส่งผลการศึกษาค้น Google Form	ระบบสารสนเทศเพื่อการ บริหารงานส่งผลการศึกษา
1. การพิมพ์และลงชื่อในเอกสาร	ต้องพิมพ์และลงชื่อทุกหน้า	ลงนามดิจิทัล	ลงนามดิจิทัล
2. การตั้งชื่อไฟล์	-	ผู้สอนตัวเอง อาจผิดพลาด	ระบบสร้างชื่อไฟล์อัตโนมัติ
3. การส่งเอกสาร	ส่งเอกสารด้วยตัวเอง	อัปโหลดผ่านฟอร์ม	อัปโหลดผ่านระบบ
4. การตรวจสอบความถูกต้อง	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเอกสาร	เจ้าหน้าที่ตรวจสอบชื่อไฟล์และเนื้อหา	ระบบตรวจสอบเบื้องต้นอัตโนมัติ
5. การแจ้งผลการตรวจหลังส่งเอกสาร	หลังจากเจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบแล้ว	หลังจากเจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบแล้ว	แจ้งผลการตรวจสอบทันทีหลังส่งเอกสาร
6. การเสนอหัวหน้าสาขาลงนาม	เจ้าหน้าที่ส่งแฟ้มให้ลงนาม	เจ้าหน้าที่รวบรวมไฟล์เสนอ ลงนาม	ระบบจัดการเอกสารเสนอ ลงนาม
7. การจัดเก็บเอกสาร	แฟ้มเอกสารจริง	จัดการผ่าน Google Drive	ระบบจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ค้นหาได้
8. ระยะเวลาในการดำเนินการ	ใช้เวลานาน อาจารย์ต้องส่งเอกสารก่อนประชุม 2 - 3 วัน	ใช้เวลาเร็วขึ้น แต่มีขั้นตอนซ้ำซ้อน อาจารย์ต้องส่งเอกสารก่อนประชุม 1 - 2 วัน	รวดเร็ว ลดความซ้ำซ้อน ส่งเอกสารก่อนประชุม 3 ชั่วโมง
9. ความเสี่ยงต่อข้อผิดพลาด	การลืมลงลายมือชื่อ เอกสารสูญหาย	ชื่อไฟล์หรือข้อมูลในไฟล์ไม่ถูกต้อง การลืมลงนามดิจิทัล	ระบบช่วยตรวจสอบความผิดพลาดและแจ้งเตือน

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษาที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ มีความได้เปรียบอย่างชัดเจนในเกือบทุกขั้นตอนของกระบวนการทำงาน โดยเฉพาะในด้านความรวดเร็ว ความถูกต้อง ความสะดวก และการลดความซ้ำซ้อนของงาน ซึ่งพิจารณาเปรียบเทียบผลประสิทธิภาพของระบบใหม่ดังนี้

1. ด้านความรวดเร็วและลดขั้นตอนการทำงาน ระบบใหม่สามารถลดระยะเวลาในการส่งผลการศึกษาจาก 1 - 3 วัน เหลือเพียง 2 - 3 ชั่วโมงก่อนวันประชุม อีกทั้งยังลดขั้นตอนที่ต้องดำเนินการด้วยตนเอง เช่น การส่งเอกสารด้วยตนเอง หรือการรวบรวมแฟ้มเอกสาร ระบบสามารถดำเนินการเสนอเอกสารผ่านระบบและตรวจสอบอัตโนมัติได้ทันที ลดความจำเป็นในการประสานงานหลายรอบระหว่างอาจารย์และเจ้าหน้าที่

2. ด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ระบบมีฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลพื้นฐาน เช่น ชื่อไฟล์ การลงนามดิจิทัล และโครงสร้างเอกสารก่อนการส่ง ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่พบอยู่ในระบบเดิม โดยเฉพาะจากการตั้งชื่อไฟล์ผิด การส่งเอกสารไม่สมบูรณ์ หรือการลืมลงลายมือชื่อ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในระบบกระดาษและ Google Form

3. ด้านความสะดวกในการจัดการเอกสารและติดตามสถานะ ระบบใหม่สามารถจัดเก็บเอกสารอย่างมีระบบ แยกหมวดหมู่ตามรายวิชา หน่วยเรียน และภาคการศึกษา อีกทั้งยังสามารถค้นหา ตรวจสอบ และติดตามสถานะเอกสารได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ต่างจากระบบเดิมที่ต้องพึ่งพาการจัดการเก็บเอกสารจริงหรือไฟล์ใน Google Drive ซึ่งอาจเกิดการสับสนหรือสูญหายได้

4. ด้านการลดความเสี่ยงและข้อผิดพลาดในการดำเนินงาน ระบบใหม่ช่วยลดความเสี่ยงที่มักเกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์ เช่น การลงลายมือชื่อ เอกสารสูญหาย หรือการกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง เนื่องจากระบบมีการแจ้งเตือนอัตโนมัติ

เมื่อเกิดความผิดปกติหรือเอกสารไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ทำให้สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที และลดความซ้ำซ้อนของงานเจ้าหน้าที่ที่ต้องตรวจสอบและแจ้งกลับผู้ส่ง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลลัพธ์การดำเนินงานเชิงเทคนิค (Before/After Metrics) ของกระบวนการทำงานเดิมกับระบบใหม่

ตัวชี้วัด	ระบบเดิม (Google Form)	ระบบใหม่	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง หรือผลลัพธ์เด่น
ความถูกต้องของการ	100%	100%	คงเดิม
ตรวจสอบเอกสาร	(ตรวจโดยเจ้าหน้าที่)	(ตรวจอัตโนมัติ + เจ้าหน้าที่เสริม)	แต่ตรวจสอบได้เร็วขึ้น
เวลาประมาณในการรับ	10 นาที	5 - 6 นาที	ลดลง
เอกสารเข้าระบบ			40% - 50%
เวลาประมาณในการรอผล	10 นาที - 16 ชั่วโมง	30 วินาที	ลดลง
การตรวจสอบเอกสาร			95% - 99%
เวลาประมาณในการส่ง	3 ชั่วโมง	30 นาที	ลดลง
เอกสารแก้ไขหลังแจ้งผล			83%
เวลาที่อาจารย์ต้องส่ง	1 - 2 วัน	3 ชั่วโมง	ลดลง
เอกสารล่วงหน้าก่อนประชุม			87% - 94%
ปริมาณเอกสารที่จัดการได้	60 - 80 ชุด	160 - 180 ชุด	เพิ่มขึ้น
ต่อวัน		(จำนวนเอกสารสูงสุด)	100% - 200%

จากตารางที่ 2 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการประมาณเวลาในการดำเนินงานของระบบเดิม ซึ่งมีช่วงเวลารอให้เจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติการ เทียบกับระบบใหม่ที่สามารถดำเนินการได้ทันทีโดยอัตโนมัติ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษาที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจนในหลายมิติ ดังนี้

1. ความถูกต้องของการตรวจสอบเอกสาร ยังคงรักษาระดับ 100% ได้เช่นเดียวกับระบบเดิม เนื่องจากระบบใหม่มีการตรวจสอบอัตโนมัติและยังมีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบเสริมตามความเหมาะสม
2. เวลาประมาณในการรับเอกสารเข้าระบบ ลดลงจาก 10 นาที เหลือเพียง 5 - 6 นาทีต่อชุดเอกสาร เนื่องจากระบบใหม่ช่วยลดขั้นตอนการกรอกข้อมูลซ้ำซ้อน โดยให้อาจารย์เลือกข้อมูลจากระบบโดยตรง
3. เวลาประมาณในการรอผลการตรวจสอบ ลดระยะเวลาเหลือเพียงไม่เกิน 30 วินาที เพราะระบบเดิมต้องรอเจ้าหน้าที่เข้ามาดาวน์โหลดเอกสารและตรวจสอบในโปรแกรมเฉพาะด้วยตนเอง ซึ่งเจ้าหน้าที่ไม่ได้อยู่ในสถานะพร้อมรอตรวจสอบเอกสารตลอดเวลา รวมถึงกรณีบางเอกสารส่งเข้ามานอกเวลาปฏิบัติงานดังรูปที่ 18 ที่ต้องรอให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการตรวจสอบในวันถัดไป แต่ระบบใหม่ตรวจสอบเอกสารได้อัตโนมัติทันทีหลังการส่ง
4. เวลาประมาณในการส่งเอกสารแก้ไขหลังแจ้งผล ลดลงจาก 3 ชั่วโมง เหลือเพียง 30 นาที เนื่องจากอาจารย์รับทราบผลตรวจสอบได้ทันทีและสามารถแก้ไขเอกสารได้โดยไม่ต้องรอวันถัดไป
5. เวลาที่ต้องส่งเอกสารล่วงหน้าก่อนประชุม ลดจาก 1 - 2 วัน เหลือเพียง 3 ชั่วโมง ช่วยให้อาจารย์มีเวลาจัดทำเอกสารได้มากขึ้น

จากการเปรียบเทียบทั้งในด้านกระบวนการทำงานและประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ ช่วยเพิ่มความรวดเร็ว ความถูกต้อง ความสะดวกในการจัดการเอกสาร และลดความซ้ำซ้อนและความเสี่ยงต่อข้อผิดพลาดได้อย่างชัดเจน จึงควรพิจารณานำระบบนี้ไปขยายผลหรือใช้เป็นต้นแบบในสาขาวิชาอื่นภายในคณะหรือมหาวิทยาลัยต่อไป

2. ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีผู้ประเมินจำนวน 16 คน โดยแบ่งผลสรุปในแต่ละด้านตามหัวข้อที่ประเมินได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หมวด	หัวข้อการประเมิน	S.D.	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 5)
2.1	ความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน		
	ระบบสนับสนุนการบริหารจัดการการส่งผลการศึกษา	0.25	4.94
	ระบบนี้มีประโยชน์ในการนำไปใช้จริง	0.25	4.94
	ระบบมีความทันสมัย	0.53	4.75
	ระบบพัฒนาได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน	0.4	4.81
	ระบบช่วยจัดการและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว	0.25	4.94
2.2	การทำงานตามฟังก์ชันของระบบ		
	มีการบันทึกและตรวจสอบรายการข้อมูลครบถ้วน	0.34	4.88
	ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและสะดวก	0.34	4.88
	สรุปข้อมูลการส่งผลการศึกษาได้ชัดเจน	0.25	4.94
2.3	ความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ		
	มีกระบวนการคัดกรองผู้ใช้งานมีประสิทธิภาพ	0.34	4.88
	มีกำหนดสิทธิการเข้าถึงชัดเจน	0.34	4.88
	ป้องกันความผิดพลาดและตรวจสอบความถูกต้องได้เพียงพอ	0.34	4.88
2.4	ความง่ายในการใช้งาน		
	ความสะดวกในการบันทึกและแก้ไขข้อมูล	0.4	4.81
	คู่มืออธิบายได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	0.53	4.75
	การแสดงผลของระบบเข้าใจง่าย	0.53	4.75
	ความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานระบบ	0.25	4.94

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยในแต่ละหัวข้ออยู่ระหว่าง 4.75 ถึง 4.94 จากคะแนนเต็ม 5. หัวข้อที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความสามารถของระบบในการสนับสนุนการบริหารจัดการ การสรุปข้อมูลได้ชัดเจน และความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานระบบ ขณะที่หัวข้อที่มีความเห็นแตกต่างมากที่สุดคือ ความทันสมัยของระบบและความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ให้ความเห็นเชิงบวกและเห็นว่าการระบบมีประโยชน์ ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีข้อเสนอแนะบางประการที่ควรนำไปปรับปรุง ได้แก่ การแสดงผลหน้าจอที่บางส่วนยังดูเข้าใจยาก และความต้องการให้มีการปรับรูปแบบการนำเสนอข้อมูลให้ชัดเจนและเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นในเชิงบวกซึ่งสะท้อนถึงความพึงพอใจในภาพรวมของผู้ใช้งานต่อระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้น ทั้งนี้ ข้อเสนอแนะเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในวงกว้างมากยิ่งขึ้นต่อไป

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบโดยใช้กระบวนการพัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 4 กลุ่มที่กำหนดสิทธิ์ในการใช้งานที่ชัดเจน คือผู้ดูแลระบบ หัวหน้าสาขาวิชา อาจารย์ผู้สอน และเจ้าหน้าที่ ระบบที่พัฒนาขึ้นมีฟังก์ชันการทำงานหลักในการแสดงรายการและค้นหา รายวิชาที่เปิดสอน การอัปโหลดเอกสารผลการศึกษาในรูปแบบ PDF พร้อมตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้น การแจ้งเตือน เจ้าหน้าที่ผ่าน LINE Messaging API การรับเอกสารลงนามที่ส่งคืนโดยหัวหน้าสาขาวิชา การดาวน์โหลดเอกสารที่ตั้งชื่อไฟล์ ให้ถูกต้องตามข้อกำหนดการส่งเอกสาร รวมถึงการแสดงผลสถานะการส่งเอกสารผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาที่ผ่านการ ประชุมและรายวิชาทั้งหมด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2567 พบว่า ระบบสามารถรองรับการส่ง เอกสารได้ตลอด 24 ชั่วโมง และช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถส่งเอกสารแม้ในช่วงนอกเวลาราชการ โดยมีการ แจ้งเตือนข้อผิดพลาดอัตโนมัติ เช่น การลืมลงนามดิจิทัลหรือข้อมูลในไฟล์ไม่ถูกต้องตามรายวิชาและหน่วยเรียนที่ส่ง ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดในการส่งเอกสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบเดิมที่เคยใช้ ได้แก่ การส่งผลการ ศึกษาแบบเอกสารกระดาษ และการส่งไฟล์ผ่าน Google Form พบว่าระบบใหม่มีความโดดเด่นในหลายด้าน ได้แก่ (1) ความรวดเร็วในการดำเนินการ โดยลดระยะเวลาในการกรอกข้อมูลรายวิชา สามารถตรวจสอบและแจ้งผลการตรวจสอบ เอกสารได้ทันที ลดระยะเวลาที่ต้องส่งเอกสารล่วงหน้าก่อนการประชุม (2) ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้วย ระบบตรวจสอบอัตโนมัติได้เทียบเท่าการตรวจสอบด้วยเจ้าหน้าที่ ซึ่งระบบทำงานได้ทันทีตลอดเวลา (3) ความสะดวกในการ จัดเก็บและติดตามสถานะเอกสารอย่างเป็นระบบ (4) การลดความเสี่ยงต่อข้อผิดพลาดของมนุษย์ เช่น การลាយมือชื่อ การตั้ง ชื่อไฟล์ผิด หรือการส่งเอกสารไม่สมบูรณ์

โดยสรุป ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานส่งผลการศึกษาได้อย่างชัดเจน ทั้งในด้านเวลา ความถูกต้อง ความสะดวก และความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งเป็นต้นแบบที่สามารถขยายผลไปยังสาขาวิชาอื่น ๆ ได้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ระบบยังมีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณาในการพัฒนาต่อยอด เช่น การวางแผนทางการบูรณาการกับระบบงานของคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งยังต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ใช้งานในการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดเพื่อให้ ระบบสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2. การประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานส่งผลการศึกษา สาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม ผู้ใช้งานระบบจำนวน 16 คน ประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอน เจ้าหน้าที่ประจำสาขา และหัวหน้าสาขาวิชา การประเมินครอบคลุม 4 หมวดหลัก ได้แก่ ความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน การทำงานตามฟังก์ชันของระบบ ความปลอดภัยของข้อมูลใน ระบบ และความง่ายในการใช้งาน

ผลการประเมินในหมวด ความตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนระหว่าง 4.75 - 4.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 หัวข้อที่ได้คะแนนสูงสุด ได้แก่ ระบบสนับสนุนการ บริหารจัดการผลการศึกษา ระบบมีประโยชน์ในการนำไปใช้จริง และระบบช่วยจัดการและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะหัวข้อ “ระบบช่วยจัดการและเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว” ได้ค่าเฉลี่ยสูงถึง 4.94 คะแนน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบ สารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะบางประการที่ควรนำไปพิจารณาเพื่อ การปรับปรุงในอนาคต ได้แก่ การปรับปรุงความชัดเจนของหน้าจอแสดงผล และการจัดรูปแบบข้อมูลให้เข้าใจง่ายยิ่งขึ้น

ผู้ใช้งานบางรายยังให้ความเห็นในเชิงบวก เช่น “ระบบเยี่ยมมากค่ะ” ซึ่งสะท้อนความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศดังกล่าวอย่างชัดเจน อันเป็นแนวโน้มที่ดีต่อการนำระบบไปใช้ในวงกว้างต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณกองทุนวิจัย นวัตกรรม และบริการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนให้ทุนวิจัยสถาบัน ประจำปีงบประมาณ 2568 ตลอดจนผู้บริหารและคณาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การส่งเสริมการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- ธีระเดช ธนะภาว. (2568). ระบบบริหารการจัดทำข้อสอบของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 53(1): 48 - 66. doi: 10.14456/kkuscij.2025.4.
- ภาวิณี วิเศษศักดิ์, พิบุรณ์ เหง้าณี และปรดา เพชรสุก. (2564). การประยุกต์ใช้ Appsheet พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการเครื่องมือวิจัยในห้องปฏิบัติการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. โครงการวิจัยสถาบัน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2564, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 47.
- พงษ์ศักดิ์ ดรพินิจ และจตุรงค์ จิตติยพล. (2565). การพัฒนาระบบจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มโรงเรียนซ้ำสูง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 4. วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ 2(4): 447 - 462. doi: 10.14456/iarj.2022.69.
- พรวนา รัตนชูโชค และจุฬาวลี มณีเลิศ. (2567). การพัฒนาระบบการแจ้งผลคะแนนอัตโนมัติด้วยไลน์แชทบอทสำหรับรายวิชา การรู้ดิจิทัล. วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 19(1): 126 - 138.
- มงคล กันทะป้อ. (2568). การพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงใหม่. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 53(1): 30 - 47. doi: 10.14456/kkuscij.2025.3.
- วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ, จิระศักดิ์ ธาระจักษ์ และปาโมกข์ รัตนตรัยภักดิ์. (2561). การพัฒนาระบบสารสนเทศในการจัดการทรัพยากรและฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สาวิตรี วงษ์นุ่น. (2563). การประยุกต์รูปแบบ ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line notify API ในสถานการณ์ COVID-19. วารสารวิชาการ ปชมท. 9(3): 178 - 187.
- Best, J.W. and Kahn, J.V. (1993). *Research in Education* (7th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Likert, R. (1967). *The Method of Constructing and Attitude Scale*. *Attitude Theory and Measurement*. Fishbein, Martin (Ed.) New York: Wiley and Son.
- Smalot. (2024). smalot/pdfparser [Computer software]. GitHub. Source: <https://github.com/smalot/pdfparser>. Retrieved date 9 January 2025.

