

**การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ
ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา**
**Web Application Development for Academic Copying Service
with Notifications through LINE application: A Case Study of Faculty of
Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University**
อิมรอน แวมง^{1*}, อิสมาแอล พิทักษ์ลาวัลย์², วันอัฟฟาน มิมอ³ และ พรรณี แผงทิพย์⁴
Imron Waemong^{1*}, Isma-ael Phithaklawan², Wan-Affan Mimor³ และ Pannee Pangtip⁴
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ^{1,2,3,4}
Department of Computer Education, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University ^{1,2,3,4}
E-mail: imron.w@yru.ac.th^{1*}, isma-ael.p@yru.ac.th², wan-affan.m@yru.ac.th³, pannee.p@yru.ac.th⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 2) เพื่อประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น และ 3) เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันพัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ (ผู้ทรงคุณวุฒิ) จำนวน 5 ท่าน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ และผู้ใช้บริการ จำนวน 25 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามปลายเปิดเพื่อศึกษาสภาพ ปัญหาและความเป็นไปได้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน แบบประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ และแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา การทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 5 ส่วนตามกลุ่มผู้ใช้ ได้แก่ 1.1) ผู้ดูแลระบบ 1.2) คณาจารย์ 1.3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ 1.4) ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี และ 1.5) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนาเอกสาร เป็นระบบที่สามารถทำงานได้ในทุกแพลตฟอร์มและไม่จำกัดอุปกรณ์ อำนาจสะดวกให้กับคณาจารย์สามารถขอใช้บริการถ่ายสำเนาได้ จากทุกที่ ทุกเวลา และสามารถติดตามเอกสารผ่านระบบได้ตลอดเวลา 2) ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ เฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.51) และ 3) ผลการสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 0.39)

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน, การแจ้งเตือนผ่านไลน์, บริการการถ่ายสำเนา, เอกสารทางวิชาการ

Abstract

This research aimed to 1) analyze, design and develop web application for academic copying service with notifications through LINE application: Case study Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University 2) evaluate the quality of the developed Web application and 3) enquire the users' satisfaction towards the developed web application. The selection of the sample group by purposive sampling was divided into 2 groups which were 5 system development specialists (experts) and 25 of those related with academic copying service

and service users. The research tools were the open-ended questionnaire to study the condition, problems and the possibility in developing web application, the Web application performance assessment for the experts and the satisfaction questionnaire of the sampling group towards the developed web application. The data analysis employed average and standard deviation.

The results of this study revealed that 1) the operation of web application for academic copying service with notifications through LINE application: Case study Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University was divided into 5 parts according to users – 1. System administrator Admin 2. Lecturers 3. Academic staff 4. Director, Office of the Dean and 5. Copying staff. It was the system that was able to work with every platform and devices facilitating the lecturers requiring copy service in any time and places were able to tracked on system any time 2) the assessment result of the web application quality by the system development specialists was at high level ($\bar{X}$ = 4.37, S.D. = 0.51) and 3) the enquired satisfaction result of the sampling group towards the developed web application in overall, was at high level ($\bar{X}$ = 4.19, S.D. = 0.39)

Keywords: Web application, LINE notification, Document copying Service, Academic document

บทนำ

เทคโนโลยีได้เข้ามาบทบาทต่อการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีทำให้โลกปัจจุบันก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ อันส่งผลต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การแพทย์ การพาณิชย์ ธุรกิจ บันเทิง การศึกษา การสื่อสาร เป็นต้น โดยทั่วโลกให้ความสำคัญกับการลงทุนทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) เพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา ช่วยเพิ่มความเร็วและแม่นยำในการจัดทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล การเก็บรักษา และการเรียกใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ในงานจัดการศึกษา [1]

ระบบสารสนเทศ คือ วิธีการ องค์ความรู้ และอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การสื่อสารข้อมูล การนำเสนอสารสนเทศ และการใช้สารสนเทศ มีส่วนสำคัญช่วยให้เกิดการคุณภาพการบริการ ลดระยะเวลา และขั้นตอนการทำงาน มีบทบาทอย่างมากในดำเนินการเชื่อมช่องทางข้อมูลเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทำให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงข้อมูลทางสังคมร่วมกัน [2]

การแจ้งเตือนผ่านไลน์ (Line Notify) คือ บริการที่ทางไลน์ได้เตรียมไว้ให้ในรูปแบบของ API ให้กับนักพัฒนา สามารถนำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจกต์ที่มีความต้องการส่งข้อความในการแจ้งเตือนเข้าไปยัง กลุ่ม หรือ บัญชีส่วนตัวได้ [3] จากการสำรวจในเดือนกุมภาพันธ์ 2563 มีจำนวนผู้ใช้งานโมบายอินเทอร์เน็ตทั้งหมดในไทย 69 ล้านคน มีผู้ใช้งานไลน์ จำนวน 45 ล้านบัญชี และไลน์เป็นแอปพลิเคชันที่คนไทยใช้เวลาด้วยเยอะที่สุดต่อวัน โดยเฉลี่ยประมาณ 63 นาที เทียบกับเวลาที่คนไทยใช้เวลาบนสมาร์ตโฟน ทั้งหมดที่ 216 นาทีต่อวัน และในปัจจุบันมีผู้ใช้งานไลน์ในประเทศไทยกว่า 46 ล้านบัญชี [4] และปฏิเสธไม่ได้เลยว่าทุกองค์กรใช้ไลน์เป็นหนึ่งในช่องทางของการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน และมีการเปิดรับข้อมูลผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์อยู่ตลอดเวลา

คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เป็นส่วนราชการหนึ่งของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา มีภารกิจในการพัฒนาการบริหารจัดการองค์กรที่มีคุณภาพ และสร้างเครือข่ายทางวิชาการเพื่อเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีหลักสูตรที่เปิดสอนทั้งหมด 18 หลักสูตร ทั้งระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก และมีบุคลากรทั้งหมด 123 คน [5] โดยทางคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มีการสนับสนุนให้บุคลากรที่สังกัดคณะวิทยาฯ ทำผลงานทางวิชาการ สนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนที่ คุณภาพ มีการจัดสรรงบประมาณเพื่อให้คณาจารย์ได้รับการพัฒนาตนเองตามศาสตร์ และให้บริการถ่ายสำเนา

เอกสารทางวิชาการ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบ ตำรา เอกสารประกอบการสอน และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิชาการ แต่การให้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการยังมีขั้นตอนของการขอใช้บริการไม่เอื้อต่อการให้บริการของคณาจารย์ เนื่องจากคณาจารย์ต้องเข้าไปกรอกแบบฟอร์มขอใช้บริการที่สำนักงานคณะวิทยาฯ พร้อมกับแนบเอกสารต้นฉบับที่ต้องการถ่ายสำเนา รอการตรวจสอบแบบฟอร์มและเอกสารแนบโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ ส่งมายังผู้อำนวยการสำนักงานคณบดีทำการอนุมัติ และติดตามผลการถ่ายสำเนาเอกสารกับทางเจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนาเพื่อเข้ารับเอกสาร

จากปัญหาและความสำคัญของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาพัฒนาหน่วยงานตามที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับคณาจารย์ในการใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารวิชาการ โดยการส่งเอกสารต้นฉบับในรูปแบบของไฟล์เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบได้จากทุกที่ ทุกเวลา ทุกแพลตฟอร์ม โดยไม่จำกัดอุปกรณ์ เพื่อลดภาระเดินทางเข้าใช้บริการที่สำนักงานคณะวิทยาฯ และค่าใช้จ่ายในการถ่ายเอกสารต้นฉบับ โดยการบริการผ่านระบบสามารถย้อนดูประวัติการถ่ายสำเนาเอกสาร รวมทั้งไฟล์เอกสารต้นฉบับที่เคยใช้บริการผ่านระบบทั้งหมด การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทำให้ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้งานสะดวกในการติดตามเอกสาร โดยไม่เสียเวลาในการเผาคูระบบ ลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการตอบข้อซักถามจากการติดตามเอกสาร และลดต้นทุนการใช้กระดาษในการผลิตแบบฟอร์มขอใช้บริการ รวมทั้งเป็นการสนับสนุนมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม ลดการสัมผัส ในช่วงของการระบาดของโรคติดเชื้อโคโรนาไวรัส (COVID-19) ได้อีกด้วย

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1 เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ และเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- 1.2 เพื่อประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- 1.3 เพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยดังนี้

เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เว็บแอปพลิเคชันทำงานในรูปแบบของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) โปรแกรมจะถูกติดตั้งไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ เครื่องของผู้ใช้หรือเครื่องไคลเอนต์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย จะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของความหลากหลายและความแตกต่างกันของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง จึงทำให้สามารถใช้งานเว็บแอปพลิเคชันจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เพียงเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [6]

อารีรัตน์ มีเย็น และคณะ [7] ได้ศึกษาพัฒนาระบบการจัดการเอกสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย เป็นระบบสารสนเทศจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์สำหรับงานประกันคุณภาพการศึกษา เพื่อให้มีความสะดวก รวดเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเอกสารสำหรับงานประกันคุณภาพการศึกษาเป็นหลัก และวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้จากการใช้งานระบบและประสิทธิภาพของระบบจัดการเอกสารพบว่า ผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจต่อระบบการจัดการเอกสารอยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ย 4.31 จาก 5) เนื่องจากระบบมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ การจัดเก็บ สืบค้น และติดตามข้อมูลเอกสารได้สะดวก รวดเร็ว

พงศ์กร จันทราช [8] ได้ศึกษาพัฒนาระบบรับ-ส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา สำนักงานพระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อช่วยให้การสืบค้นข้อมูล ติดตาม และตรวจสอบสถานะการรับ-ส่งเอกสารมีประสิทธิภาพการทำงานมากขึ้น โดยการประเมินทั้ง 3 ส่วน พบว่า ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ส่วนระบบรับเอกสาร ได้ค่าเฉลี่ย 4.36 รองลงมา คือ ส่วนระบบส่งเอกสาร ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนการแสดงผลและการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานระบบ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 4.31 อยู่ในระดับ มีประสิทธิภาพมาก เนื่องจากระบบช่วยในการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเอกสารอยู่ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

ปรีชา เกรียงกรกฎ และ นุชสรา เกรียงกรกฎ [9] ได้ศึกษาพัฒนาระบบรับส่งไฟล์งานบนอินเทอร์เน็ต สำหรับลดการใช้กระดาษและช่วยในการศึกษา โดยมีชื่อวาระบบงาน DMS และภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา ระบบงานถูกออกแบบให้ทำงานในรูปแบบเว็บไซต์ พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับระบบฐานข้อมูล MySQL จากการทดสอบและนำไปใช้งานตลอด 4 ภาคการศึกษา พบว่า มีจำนวนไฟล์ทั้งหมดเท่ากับ 3,338 ไฟล์ สามารถลดการใช้กระดาษลงได้จำนวน 10,014 แผ่น ซึ่งระบบสามารถทำงานได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

ณัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ และกัมวิจน์ วรรณทวี [10] ได้ศึกษาและพัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ที่สามารถช่วยตรวจสอบความปลอดภัยที่พิกัดอาศัยเวลาที่ไม่มีผู้อยู่อาศัย กรณีที่มีผู้บุกรุกโดยทำการจัดประตูหรือหน้าต่าง และได้ทำการแจ้งเตือนให้เจ้าของบ้านทราบ หากเกิดเหตุการณ์น่าสงสัยผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ ผลวิจัยพบว่า อุปกรณ์ตรวจวัดค่าสั่นสะเทือนสามารถทำงานได้ดี การตรวจวัดค่าสั่นสะเทือนเป็นไปค่อนข้างแม่นยำ การส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดจากเว็บแอปพลิเคชัน สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือการวิจัย

1.1 แบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร

1.2 แบบประเมินคุณภาพระบบสารสนเทศสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบด้วยวิธีกล่องดำ (Black box Testing) ที่ผ่านการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 0.5 ทุกข้อคำถาม โดยทำการประเมิน 5 ด้าน คือ 1) ความต้องการของระบบ 2) ความถูกต้องในการทำงานของระบบ 3) ความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ 4) ประสิทธิภาพของระบบ และ 5) ความปลอดภัยของระบบ

1.3 เว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากร คือ กลุ่มผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี และคณาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบ ได้แก่ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ศึกษา

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ จำนวน 25 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาระบบ จำนวน 5 ท่าน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ตามวัฏจักรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle : SDLC) [11] มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1 กำหนดปัญหา: รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานด้วยระบบเดิมของการบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร และใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ

3.2 วิเคราะห์ระบบ: เป็นขั้นตอนของการรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ กำหนดขอบเขตงานตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบ โดยแบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) คณาจารย์ 3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ 4) ผอ.สำนักงานคณบดี และ 5) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนา

3.3 ขั้นตอนออกแบบระบบ เป็นขั้นตอนของการออกแบบระบบเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง โดยตัดสินใจเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ออกแบบฐานข้อมูล องค์ประกอบของระบบ การแสดงผลบนหน้าจอ และการออกรายงานจากการวิเคราะห์ระบบ

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอนของการพัฒนาระบบขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์: กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

3.5 ขั้นตอนการทดสอบระบบ เป็นขั้นตอนของการทดสอบและประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับประเมินคุณภาพของระบบสารสนเทศด้วยวิธีกล่องดำ (Black box Testing)

3.6 ขั้นตอนการติดตั้งระบบ นำเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ติดตั้งลงบนเครื่องแม่ข่ายเพื่อให้ผู้ใช้กลุ่มตัวอย่างใช้งานระบบและสอบถามความพึงพอใจ

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12] โดยนำผลที่ได้เทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 – 5.00 หมายความว่า ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 – 4.49 หมายความว่า ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ระดับน้อย

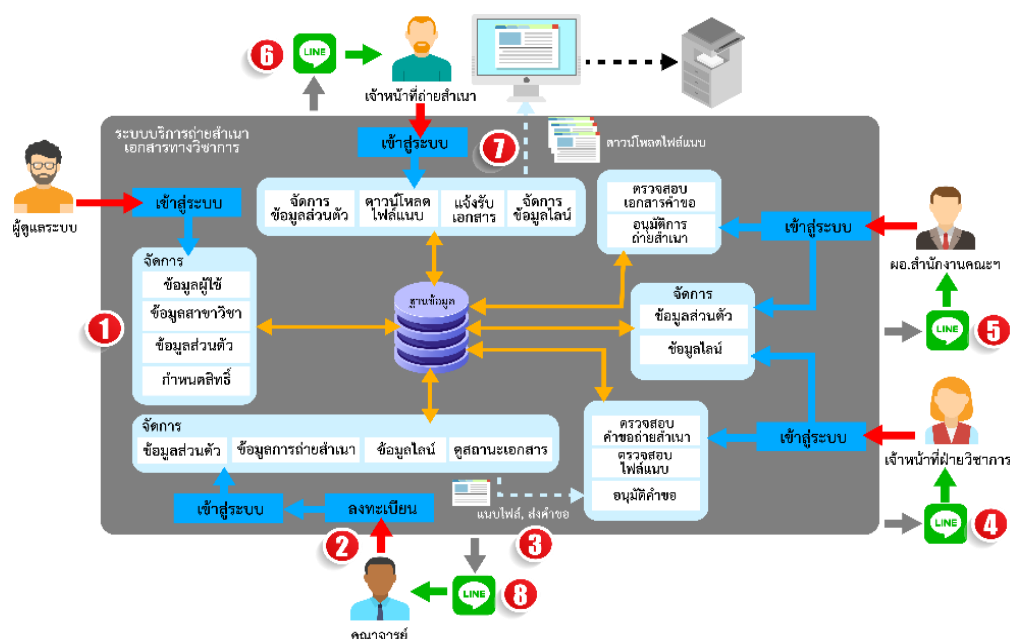
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

1.1 ผลการวิเคราะห์ระบบ

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานด้วยระบบเดิมของการบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการของคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร และใช้แบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นของผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ สรุปปัญหาของระบบเดิม ดังนี้ 1) เจ้าหน้าที่ไม่อยู่สำนักงานเมื่อมาใช้บริการ 2) สิ้นเปลืองกระดาษผลิตแบบฟอร์ม 3) ต้องมีที่เก็บแบบฟอร์มและเอกสารคำขอ 4) ไม่สามารถใช้บริการในวันหยุดได้ 5) เสียเวลามาใช้บริการที่คณะฯ 6) เสียค่าใช้จ่ายในการถ่ายเอกสารต้นฉบับ 7) ไม่สามารถติดตามขั้นตอนการดำเนินงานได้ 8) ไม่สามารถดูประวัติการใช้บริการย้อนหลัง 9) ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดีไม่ได้สำนักงานตลอดเวลา และ 10) ไม่มีเทคโนโลยีในการจัดเก็บและอำนวยความสะดวก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ระบบ โดยรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ กำหนดขอบเขตงานตามกลุ่มผู้ใช้งานระบบ แบ่งกลุ่มผู้ใช้ออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) คณาจารย์ 3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ 4) ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี และ 5) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนา แสดงกรอบแนวคิดการทำงานของระบบ ดังภาพที่ 1



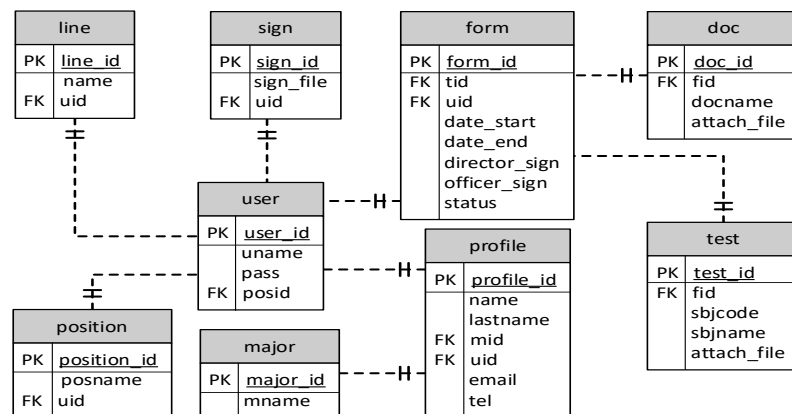
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ

จากกรอบแนวคิดของระบบใหม่ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ 1) ผู้ดูแลระบบจัดการข้อมูลของระบบ ได้แก่ เพิ่มสาขาวิชา เพิ่มผู้ใช้และกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ (ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ และเจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนา) ลงในระบบ 2) คณาจารย์ที่ต้องการขอใช้บริการถ่ายสำเนาทำการลงทะเบียนใช้งานระบบ และเข้าระบบ โดยหลังจากเข้าระบบแล้ว จะสามารถจัดการข้อมูลส่วนตัว จัดการข้อมูลการถ่ายสำเนา จัดการข้อมูลไลน์เพื่อรับการแจ้งเตือนทางไลน์ และสามารถดูสถานะของเอกสารแต่ละขั้นตอน รวมถึงดูประวัติการถ่ายสำเนาและไฟล์แนบย้อนหลังได้ 3) คณาจารย์ส่งคำขอถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ พร้อมทั้งไฟล์แนบเอกสารต้นฉบับผ่านระบบไปยังเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการตรวจสอบความถูกต้อง 4) ระบบแจ้งเตือนไปยังไลน์ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการให้เข้ามาตรวจสอบข้อมูลในระบบและทำการอนุมัติคำขอ 5) ระบบแจ้งเตือนไปยังไลน์ของผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี ให้เข้ามาตรวจสอบข้อมูลในระบบและทำการอนุมัติการถ่ายสำเนา 6) ระบบแจ้งเตือนไปยังไลน์ของเจ้าหน้าที่

ถ่ายสำเนา เพื่อให้เข้ามาตรวจสอบคำขอและไฟล์แนบภายในระบบ 7) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนาดาวน์โหลดไฟล์แนบและถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ 8) ระบบแจ้งเตือนผ่านไลน์ของคณาจารย์ที่ขอใช้บริการ เพื่อให้มารับเอกสารที่สำนักงานคณะวิทยาฯ

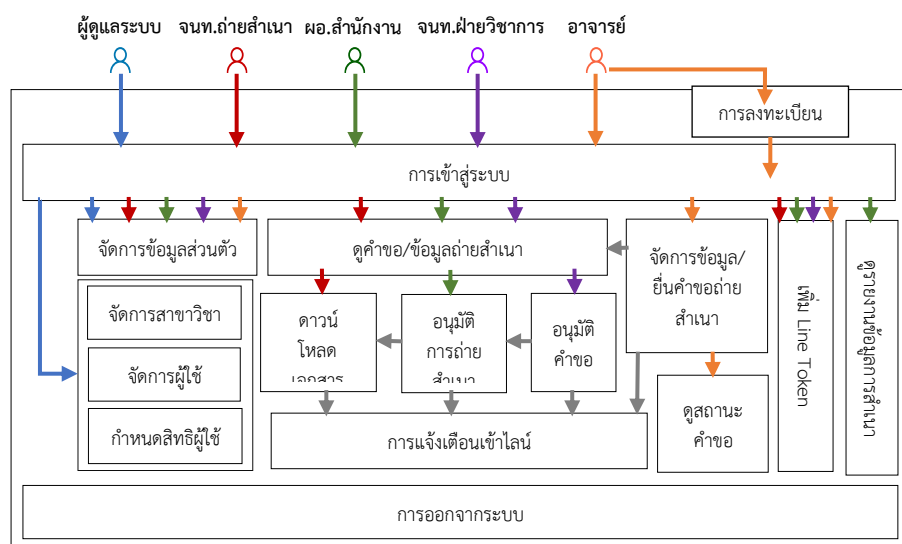
1.2 ผลการออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้อง จากผลการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลเชิงแนวคิด โดยใช้แผนภาพอีอาร์ (Entity Relationship Diagram) เพื่อกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลในเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพอีอาร์ของเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ (ระบบใหม่)

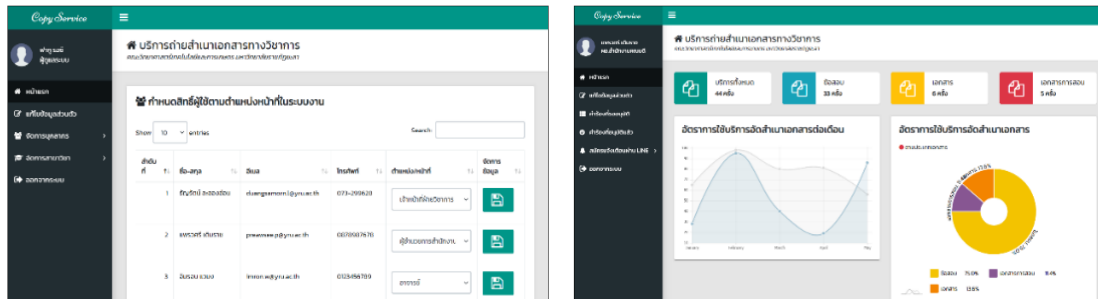
ออกแบบการทำงานขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเว็บแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม ดังภาพที่ 3 มีขั้นตอนการทำงานและการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ตามกรอบแนวคิดในภาพที่ 3



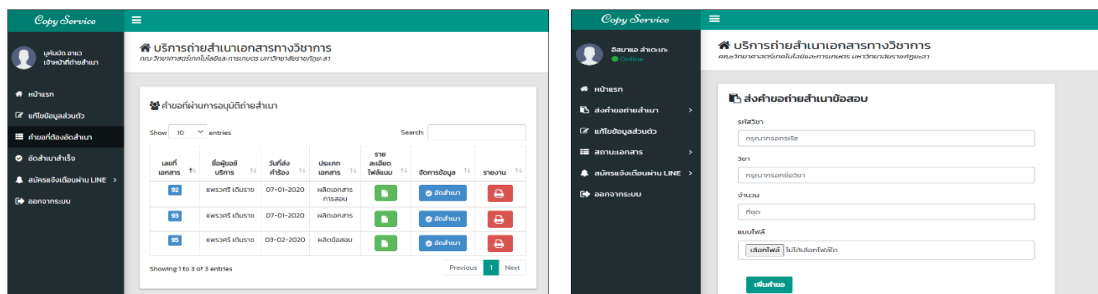
ภาพที่ 3 องค์ประกอบของเว็บแอปพลิเคชัน

1.3 ผลการพัฒนาระบบ

ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) และภาษาพีเอชพี (PHP) มีการจัดการฐานข้อมูลด้วยมายเอสคิวแอล (MySQL) และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้ Line API โดยมีหน้าจอการทำงานของระบบ ดังภาพที่ 4-8

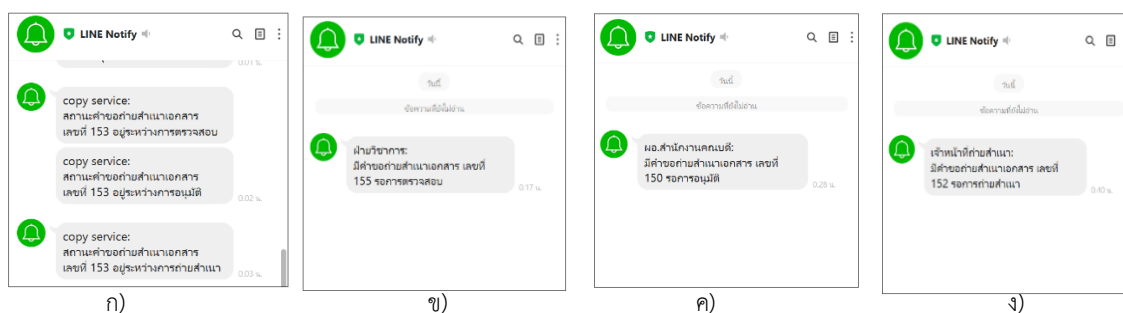


ภาพที่ 4 หน้าจอการกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้ ส่วนของผู้ดูแลระบบ ภาพที่ 5 หน้าจอสรุปการใช้บริการส่วนผู้ดำเนินการ



ภาพที่ 6 หน้าจอแสดงคำขอที่ผ่านการอนุมัติถ่ายสำเนา

ภาพที่ 7 หน้าจอส่งคำขอถ่ายสำเนาเอกสาร



ภาพที่ 8 แสดงการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในแต่ละกลุ่มผู้ใช้
ก) คณาจารย์ ข) เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ ค) ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี ง) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนา

2. ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบ ได้แก่ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันบริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการฯ มีผลการประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านตรงตามความต้องการ	4.24	0.47	มาก
2. ด้านความถูกต้องในการทำงานของระบบ	4.32	0.65	มาก
3. ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ	4.68	0.51	มากที่สุด
4. ด้านประสิทธิภาพ	4.24	0.54	มาก
5. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.38	0.51	มาก
โดยรวม	4.37	0.51	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.51) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านความปลอดภัยของระบบ ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.51) อยู่ในระดับมาก

3. ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยได้นำเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์แล้วไปให้ผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ได้ใช้และสอบถามความพึงพอใจ ผลการสอบถามความพึงพอใจ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน

รายการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านการประมวลผล	4.08	0.43	มาก
2. ด้านการออกแบบ	4.22	0.47	มาก
3. ด้านความปลอดภัย	4.41	0.57	มาก
4. ด้านการนำไปใช้ประโยชน์	4.06	0.11	มาก
โดยรวม	4.19	0.39	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 0.39) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.57) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านการออกแบบ ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.47) อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. เว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา แบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วน ตามกลุ่มผู้ใช้ ได้แก่ 1) ผู้ดูแลระบบ 2) คณาจารย์ 3) เจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการ 4) ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี และ 5) เจ้าหน้าที่ถ่ายสำเนาเอกสาร และมีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันกับกลุ่มผู้ใช้ 4 กลุ่ม (ยกเว้นผู้ดูแลระบบ) สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ช่วยลดกระดาษ และลดขั้นตอนการดำเนินงาน

2. การประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.51) และมีการประเมินด้านความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.51) ทั้งนี้เนื่องจากระบบสามารถส่งเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้จากทุกที่ ทุกเวลา ทุกแพลตฟอร์ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงศ์กร จันทราช [8] ที่ระบบช่วยในการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเอกสารในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และในส่วนของแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันที่ตามเงื่อนไขที่กำหนด ทำให้ผู้ใช้แต่ละกลุ่มทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องเฝ้าดูระบบอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์ และกิมวิจน์ วรรณทวี [10] ที่การส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดจากเว็บแอปพลิเคชัน สามารถรับส่งข้อมูลได้ดี และมีประสิทธิภาพ

3. การสอบถามความพึงพอใจต่อเว็บแอปพลิเคชันจากผู้ใช้งานกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการประมวลผล ด้านการออกแบบ ด้านความปลอดภัย และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมีค่าความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 0.39) เนื่องจากสามารถลดการใช้กระดาษในการสร้างแบบฟอร์ม และการถ่ายเอกสารต้นฉบับ สอดคล้องกับงานวิจัยของปรีชา เกรียงกรกฎ และ นุชสรา เกรียงกรกฎ [9] ที่การรับส่งไฟล์งานบนอินเทอร์เน็ต สามารถลดการใช้กระดาษได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และในส่วนของจัดการเอกสาร และการส่งเอกสารทำได้ง่าย รวมทั้งสะดวกในการสืบค้น และติดตามเอกสาร สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริรัตน์ มีเย็น และคณะ [7] มีความพึงพอใจของระบบอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน เนื่องจากระบบมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ การจัดเก็บ สืบค้น และติดตามข้อมูลเอกสารได้สะดวก รวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

เว็บแอปพลิเคชันขอใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ร่วมกับการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เป็นระบบที่เอื้อต่อการใช้บริการถ่ายสำเนาเอกสารทางวิชาการ ของคณะวิทยาฯ ให้เกิดความสะดวก และรวดเร็วในการใช้บริการ ควรจะแก้ไขข้อผิดพลาดของการทำงานในบางส่วนของระบบให้ถูกต้อง และนำไปติดตั้งเพื่อใช้งานจริง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรพัฒนาต่อยอดระบบให้สมบูรณ์ โดยเฉพาะการเข้าระบบให้สามารถใช้บัญชีของบุคลากรในมหาวิทยาลัยร่วมกับระบบนี้ได้ โดยไม่ต้องลงทะเบียนใหม่ และควรนำระบบบริการด้านอื่น ๆ ของคณะวิทยาฯ มาพัฒนาให้สามารถดำเนินการผ่านระบบสารสนเทศได้เช่นเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

- [1] เทคโนโลยีกับการเรียนรู้. (2563). สืบค้นจาก <https://www.prosofthcm.com/Article/Detail/16798>
- [2] วุทธิชัย ลีมอรรถไทย์, และธีระวัฒน์ จันทิก. (2559). การนำระบบสารสนเทศมาใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพการบริการของที่พักอาศัย: กรณีศึกษา คอนโดเนียม. *วารสาร Veridian E Journal มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(1), 341-355. สืบค้นจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/54152>
- [3] LINE Notify. (2563). สืบค้นจาก <https://notify-bot.line.me/th>
- [4] บริการ LINE. (2563). สืบค้นจาก <https://linecorp.com/th/business/service>
- [5] คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. (2563). *หลักสูตรที่เปิดสอน*. สืบค้นจาก <https://science.yru.ac.th/>
- [6] วุฒิพงษ์ ชินศรี, และศิริวรรณ วาสุกี. (2558). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 10(1), 1-17.
- [7] อารีรัตน์ มีเย็น, เจษฎา แก้ววิทย์, คัดเค้า สันธนะสุข, และประยง มหาภิตติคุณ. (2561). การพัฒนาระบบการจัดการเอกสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. ใน *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการระดับชาติ UTTC Academic Day ครั้งที่ 2*. (น. 1904-1918). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- [8] พงศ์กร จันทราช. (2559). การพัฒนาระบบรับ-ส่ง เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา สำนักงานพระพุทธศาสนาจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 8(2), 205-214.
- [9] ปรีชา เกรียงกรกฎ, และนุชสรุา เกรียงกรกฎ. (2560). การพัฒนาระบบรับส่งไฟล์งานบนอินเทอร์เน็ตสำหรับช่วยในการศึกษา กรณีศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. ใน *การประชุมทางวิชาการระดับชาติ มอบ.วิจัย ครั้งที่ 11*. (น. 96-105). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [10] ณัฐพัชญ์ ศรีราชจันทร์, และกัมวิจน์ วรรณทวี. (2562). การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสัมผัสบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *วารสาร Veridian E Journal มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 6(4), 30-44.
- [11] วิโรจน์ ชัยมูล, และสุพรรณษา ยวงทอง (2552). *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น
- [12] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.