

การพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์
ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

ชาร์ฟ ลามาก*

สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
เลขที่ 181 ถนนเจริญประดิษฐ์ ตำบลรูสะมิแล อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000

Development of an Online Activity Registration System with Electronic
Signatures for the Office of Academic Resources,
Prince of Songkla University, Pattani Campus

Shareef Lamak*

Office of Academic Resources, Prince of Songkla University, Pattani Campus
181 Charoen Pradit Road, Rusamilae Subdistrict, Mueang District, Pattani Province 94000

E-mail: shareef.l@psu.ac.th

DOI: 10.66692/pulinet.13.2.2821

► รับบทความ 25 มีนาคม 2569 ► แก้ไขบทความ 16 มิถุนายน 2569 ► ตอรับบทความ 19 มิถุนายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 3 คน ทำการประเมินประสิทธิภาพ และ 2) ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 60 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบ เครื่องมือที่ใช้สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยหลักสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ระบบพัฒนาเป็นเว็บแอปพลิเคชันช่วยเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) และผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.41) แสดงให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาสามารถสนับสนุนผู้ใช้ในหลายด้าน ได้แก่ เพิ่มความสะดวกในการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมได้ทันทีทุกเวลา ลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ รวมถึงช่วยให้ผู้ใช้งานระบบสามารถตรวจสอบและสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้อย่างสะดวก อีกทั้ง ยังเป็นระบบที่มีความคุ้มค่าและสามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ

ระบบลงทะเบียนออนไลน์, ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์, เว็บแอปพลิเคชัน, คิวอาร์โค้ด, สำนักงานสีเขียว

Abstract

This research employed a research and development methodology with the following objectives 1) to develop an online activity registration system with electronic signatures for the Office of Academic Resources, Prince of Songkla University 2) to evaluate the efficiency of the developed system; and 3) to assess user satisfaction with the system. The research samples consisted of 1) three experts in information system development who evaluated the system efficiency, and 2) sixty system users selected through purposive sampling to evaluate user satisfaction. The research instruments used for data collection were a system efficiency evaluation form and a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using basic statistics, including mean and standard deviation.

The research findings revealed that the developed system, implemented as a web application, effectively enhanced the convenience and speed of online activity registration using electronic signatures. The overall system efficiency evaluation was at the highest level ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50), and the overall user satisfaction evaluation was also at the highest level ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.41). These results indicate that the developed system effectively supports users in several aspects, including enabling convenient activity registration anytime and anywhere, reducing paper consumption, and allowing users to conveniently review and retrieve historical data. Furthermore, the system was found to be cost-effective and suitable for practical implementation.

Keywords

Online Registration System, Electronic Signature, Web Application, QR Code, Green Office

บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอบรม สัมมนา การประชุม หรือกิจกรรมพัฒนาศักยภาพ ซึ่งโดยทั่วไปมักมีขั้นตอนการลงทะเบียนและการยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เข้าร่วม ในรูปแบบการลงชื่อด้วยเอกสารกระดาษ อย่างไรก็ตามวิธีการดังกล่าวอาจก่อให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความล่าช้าในการดำเนินงาน ความยุ่งยากในการจัดเก็บเอกสาร การสูญหายของข้อมูล รวมถึงการใช้ทรัพยากรกระดาษจำนวนมาก และในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินงานขององค์กรและสถาบันการศึกษาอย่างกว้างขวาง โดยสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลให้มีความรวดเร็ว ถูกต้อง และเป็นระบบมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะกระบวนการลงทะเบียน ให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ญัฐวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ และคณะ (2555) ได้พัฒนาระบบลงทะเบียนออนไลน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เพื่อให้นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคเรียนผ่านระบบออนไลน์ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และอัมรา จริยวัฒน์ศักดิ์ (2557) ได้นำ Personal Digital Assistant มาใช้ในการลงทะเบียนของผู้เข้าพักโรงแรม ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการลงทะเบียน ลดข้อผิดพลาดในการลงทะเบียน และสะดวกในการจัดทำรายงานข้อมูลของผู้เข้าพัก และได้มีการพัฒนาระบบลงทะเบียนเรียนวิชาเพิ่มเติมออนไลน์ของโรงเรียนสามโคก องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีวัตถุประสงค์เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักเรียนและเจ้าหน้าที่ในสถานศึกษา โดยระบบเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกและลงทะเบียนรายวิชาที่สนใจได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งสามารถตรวจสอบรายละเอียดของ

รายวิชาได้ด้วยตนเอง ในขณะเดียวกัน ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการจัดการข้อมูลรายวิชา กำหนดจำนวนผู้เรียน ตรวจสอบข้อมูลการลงทะเบียน และจัดทำรายงานได้อย่างเป็นระบบ (รุ่งเรือง มุศิริ และคณะ, 2562) นอกจากนี้ นพณีย์ เนื่องอุดม (2566) ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยใช้การลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ร่วมกับการใช้รหัส QR Code เพื่อระบุข้อมูลของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ทำให้การเข้าร่วมกิจกรรมเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็ว ขณะที่ อรรวรา ไสคำ (2567) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการลงทะเบียนกิจกรรมของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อรองรับการตรวจสอบประวัติการเข้าร่วมกิจกรรมและการรายงานผลการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากงานวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการลงทะเบียนและบริหารจัดการข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ลดความผิดพลาดของข้อมูล และอำนวยความสะดวกได้ทั้งผู้จัดและผู้เข้าร่วมกิจกรรม

สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ให้ความสำคัญกับการดำเนินงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีการนำแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียว (Green Office) มาใช้ในการบริหารจัดการองค์กร เพื่อลดการใช้ทรัพยากร กระดาษ และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการองค์กรอย่างยั่งยืน ดังนั้น การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการจัดการข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม จึงเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยลดการใช้เอกสารกระดาษ เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล และสนับสนุนการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียว ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ ซึ่งมีจุดเด่นที่สำคัญ คือ การนำเทคโนโลยีลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Signature) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบลงทะเบียนกิจกรรมออนไลน์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม สามารถลงทะเบียนและลงลายมือชื่อผ่านอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือสมาร์ตโฟนได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ลดการใช้เอกสารกระดาษ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรมของหน่วยงาน อีกทั้ง ยังสนับสนุนการดำเนินงานตามแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียวของสำนักวิทยบริการให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

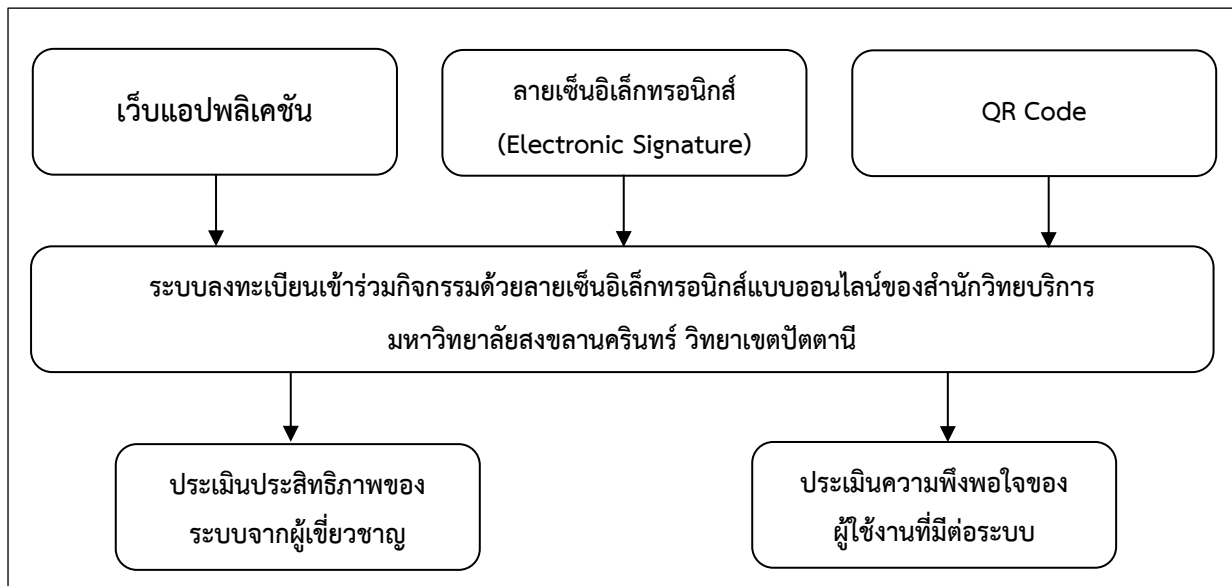
วัตถุประสงค์ (Objective)

1. เพื่อพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการพัฒนา โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพที่ 1 ประกอบด้วย 1) เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าใช้งานได้หลายอุปกรณ์ 2) ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Signature) ใช้สำหรับแทนลายมือชื่อของบุคคล เพื่อยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านระบบดิจิทัล และ 3) QR Code เป็นรหัสสองมิติ สำหรับเก็บข้อมูลถึงลงทะเบียน ทำให้ผู้เข้าร่วมสามารถสแกนด้วยกล้องของสมาร์ตโฟนเพื่อยืนยันการลงทะเบียน เทคโนโลยีข้างต้นจะถูกนำมาบูรณาการเพื่อสร้างเป็นระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ เมื่อดำเนินการพัฒนาระบบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยทำการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแบ่ง

วิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 5 ส่วน ประกอบด้วย (1) เครื่องมือในการวิจัย (2) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย (3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (4) การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล และ (5) ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยจะอธิบายรายละเอียดของแต่ละส่วน ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1. เครื่องมือในการวิจัย

การพัฒนาเว็บลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีเครื่องมือการวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยใช้ ภาษา PHP เป็นภาษาหลักสำหรับการประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side) และใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล MySQL เพื่อดำเนินการจัดเก็บ ค้นหา และจัดการข้อมูลผ่านคำสั่ง Query อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้าง QR Code สำหรับลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม ในส่วนของการพัฒนาโครงสร้างและการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ใช้ HTML และ CSS ร่วมกับ Bootstrap Framework เวอร์ชัน 4.3 ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กที่ช่วยในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ให้มีความสวยงาม ทันสมัย และเว็บไซต์สามารถใช้งานและแสดงผลได้อย่างเหมาะสมในอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน (Responsive Web) เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเดสก์ท็อป (จุดพิงซ์จุ่มโสดา และคณะ, 2560) นอกจากนี้ ยังใช้ภาษา JavaScript ร่วมกับไลบรารี jQuery เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลฝั่งผู้ใช้งาน (Client-Side) ช่วยให้ระบบสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และใช้ mPDF เวอร์ชัน 7 ซึ่งเป็นไลบรารีของภาษา PHP สำหรับการสร้างไฟล์ PDF ส่วนการแสดงผล PDF บนเว็บเบราว์เซอร์จะใช้ PDF.js เวอร์ชัน 5.5 ซึ่งเครื่องมือทั้งหมดเป็น Open Source สามารถใช้งานได้ฟรีไม่มีค่าใช้จ่ายและเป็นที่ยอมรับใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนา โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 5 ด้าน ประกอบด้วย (1) ความถูกต้องของระบบ (Accuracy) (2) ความรวดเร็วในการทำงาน (Response Time) (3) ความเสถียรของระบบ (Stability) (4) ความง่ายต่อการใช้งาน (Usability) และ (5) ด้านความปลอดภัย (Security)

1.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ใช้เป็นเครื่องมือประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย (1) ด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface Design) (2) ด้านความง่ายในการใช้งาน (Usability) (3) ด้านประสิทธิภาพของระบบ (Performance) และ (4) ด้านประโยชน์การใช้งาน (Usefulness)

2. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินระบบที่พัฒนา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องมือวิจัย จำนวน 3 คน ประเมินความสอดคล้องของข้อความถามกับวัตถุประสงค์ ที่มีในแบบประเมิน (IOC) (พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช และ พนา จินดาศรี, 2561) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.65–1.00 โดยข้อความถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.75 ได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงด้านความชัดเจนของภาษาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไขถ้อยคำของข้อความถามให้มีความกระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งปรับลำดับคำถามให้เหมาะสม ก่อนนำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ (1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 3 คน ทำหน้าที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบ โดยกำหนดคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศหรือเทคโนโลยีสารสนเทศ และ (2) ผู้ใช้งานระบบ จำนวน 60 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) และคัดเลือกจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี และเคยใช้งานระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์จริงอย่างน้อย 1 ครั้ง

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ประสิทธิภาพและความพึงพอใจ โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริพร เทพอรัญ และคณะ, 2567) จากคะแนนของแบบประเมินประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ จะนำมาแปลผลตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) ของ จอมขวัญ สุวรรณณี และคณะ (2568) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

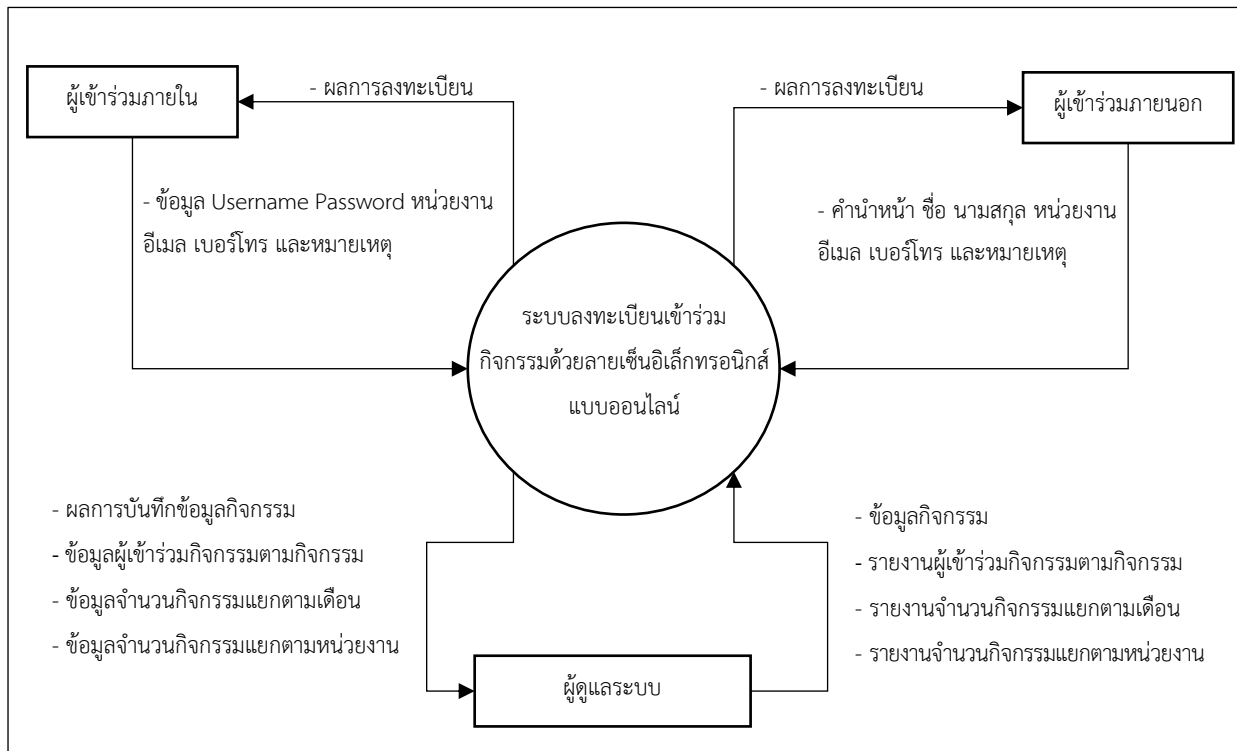
5. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็น 7 ขั้นตอน ตามแนวทางของ ชีระเดช ธนะภา (2568) โดยจะอธิบายรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.1 การกำหนดความต้องการของระบบ (Requirement Definition) เริ่มจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลจากผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง และทำการศึกษาปัญหาจากกระบวนการลงทะเบียนแบบเดิม ซึ่งใช้เอกสารกระดาษในการลงชื่อเข้าร่วมกิจกรรม พบปัญหา เช่น การใช้ทรัพยากรกระดาษจำนวนมาก ความล่าช้าในการรวบรวมข้อมูล ความยุ่งยากในการจัดเก็บและค้นหาข้อมูล ความเสี่ยงต่อการสูญหายของเอกสาร ทั้งนี้ ปัญหาดังกล่าวไม่เพียงส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานเท่านั้น แต่ยังไม่สอดคล้องกับแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียว ที่มุ่งเน้นการลดการใช้ทรัพยากรและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการอย่างยั่งยืน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดแนวทางในการพัฒนาระบบลงทะเบียนออนไลน์ที่รองรับลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทดแทนการใช้เอกสารกระดาษ เพิ่มความรวดเร็วในการลงทะเบียน สามารถลงทะเบียนได้ทุกที่ และสนับสนุนการขับเคลื่อนองค์กรสู่การเป็นสำนักงานสีเขียว

5.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) หลังจากที่ได้สำรวจความต้องการและรับทราบปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน และแสดงผลการวิเคราะห์ระบบในรูปแบบจำลองแผนภาพบริบท (Context

Diagram) ดังภาพที่ 2 ซึ่งแผนภาพดังกล่าวแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการทำงาน (Process) ที่สทททางกรไหลของข้อมูล และผู้ใช้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมภายในและภายนอก

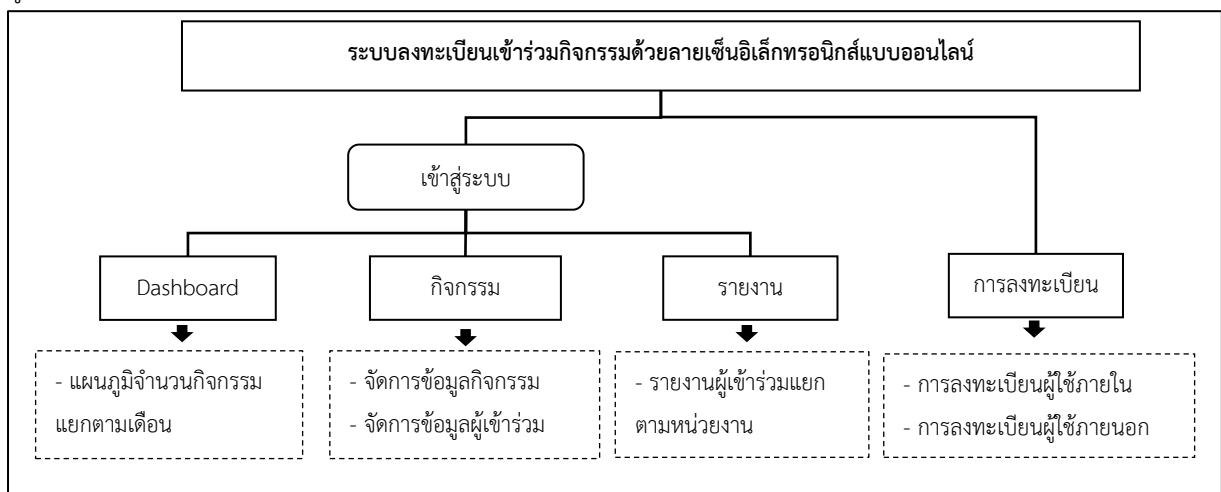


ภาพที่ 2 แผนภาพบริบทของระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

5.3 การออกแบบระบบ (Systems Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างระบบ ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ 1) โครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันของระบบ และ 2) รูปแบบการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม โดยจะอธิบายรายละเอียดแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันของระบบ

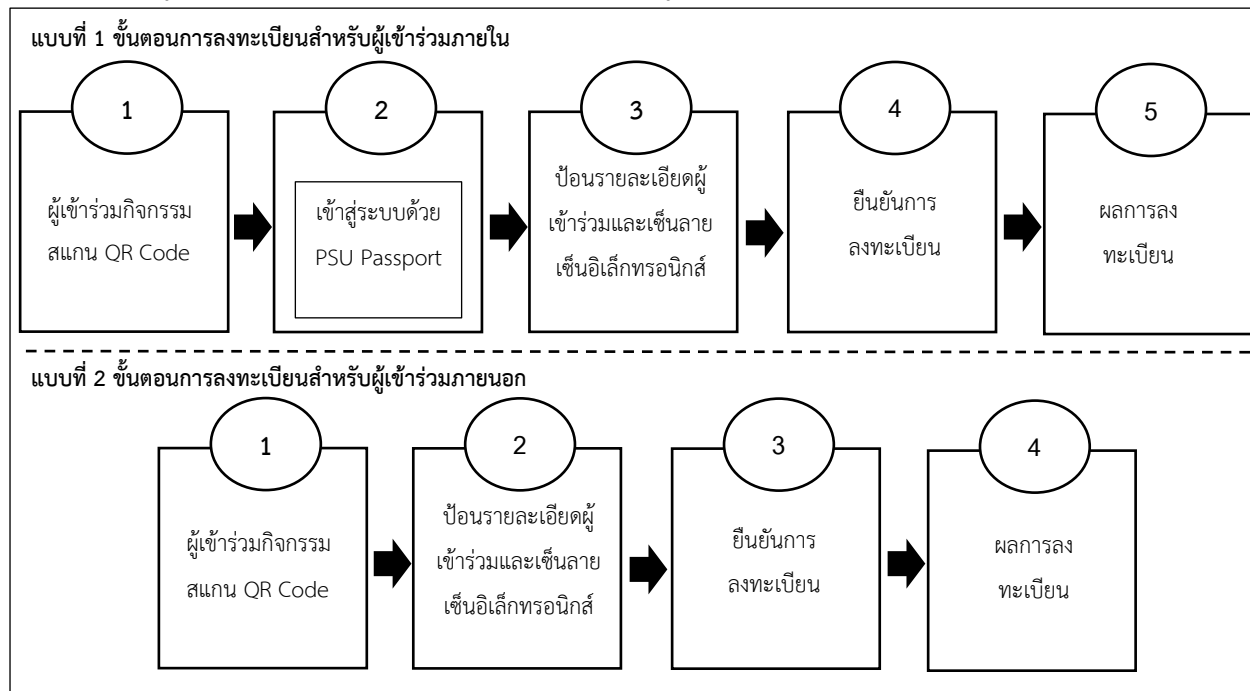
ระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ ได้ออกแบบการทำงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ดูแลระบบ (Admin) มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลกิจกรรม ผู้เข้าร่วมกิจกรรม และรายงานต่าง ๆ และผู้เข้าร่วมกิจกรรม สามารถสแกน QR Code เพื่อเข้าร่วมกิจกรรม โดยแสดงโครงสร้างเว็บแอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันของระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

2. ขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม

การออกแบบขั้นตอนการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมสำหรับผู้เข้าร่วม ประกอบด้วย 2 แบบ คือ 1) ขั้นตอนการลงทะเบียนของผู้เข้าร่วมภายใน และ 2) ขั้นตอนการลงทะเบียนของผู้เข้าร่วมภายนอก แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 รูปแบบขั้นตอนการลงทะเบียนกิจกรรมสำหรับผู้เข้าร่วมภายในและภายนอก

5.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

การพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยที่สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้อย่างสะดวก ใช้ภาษา PHP ในการประมวลผลข้อมูล ในส่วนของการออกแบบส่วนติดต่อของผู้ใช้ โดยใช้ Bootstrap Framework ร่วมกับภาษา HTML และ CSS เพื่อให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย และได้มีการนำภาษา JavaScript และไลบรารี jQuery มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการโต้ตอบกับผู้ใช้ นอกจากนี้ ใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL สำหรับจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมและผู้เข้าร่วม สำหรับการจัดทำเอกสารรายงาน ผู้วิจัยได้ใช้ไลบรารี mPDF สำหรับสร้างไฟล์ PDF รายการผู้ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม และนำ PDF.js มาใช้ในการแสดงผลไฟล์ PDF บนเว็บเบราว์เซอร์โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งปลั๊กอินเพิ่มเติม

5.5 การทดสอบระบบ (System Testing)

การทดสอบระบบเป็นขั้นตอนสำคัญในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ และไม่พบข้อผิดพลาดที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานจริง โดยแบ่งการทดสอบระบบออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) การทดสอบการทำงานของแต่ละโมดูลของระบบ เช่น ฟังก์ชันการลงทะเบียนด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ และการสร้าง QR Code สำหรับสแกนลงทะเบียน เพื่อให้แน่ใจว่าแต่ละส่วนสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ และ 2) เป็นการให้ผู้ใช้งานจริงทดลองใช้งานระบบในสถานการณ์จริง เช่น การลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมผ่าน QR Code และการลงทะเบียนด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประเมินความสะดวกในการใช้งานและความถูกต้องของข้อมูล พร้อมทั้งรวบรวมข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.6 การติดตั้งระบบ (System Implementation)

เป็นการนำระบบที่พัฒนาไปใช้งานจริงภายในหน่วยงาน โดยติดตั้งระบบที่พัฒนาบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของหน่วยงานที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux ที่มีโปรแกรม Apache เวอร์ชัน 2.4 และคอมไพเลอร์ PHP เวอร์ชัน 7.3 จากนั้นทดลองใช้งานจริงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบในสภาพแวดล้อมจริง

5.7 การบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance)

ภายหลังจากการนำระบบไปใช้งานจริง ขั้นตอนการบำรุงรักษาระบบเป็นขั้นตอนในการรักษาประสิทธิภาพและความเสถียรของระบบให้สามารถรองรับการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง โดยการบำรุงรักษาระบบครอบคลุมการดำเนินงานในหลายด้าน ได้แก่ การแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ (Bug Fix) การปรับปรุงและพัฒนาฟังก์ชันการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดจนการเสริมสร้างความปลอดภัยของระบบ เพื่อรักษาความถูกต้องของข้อมูล

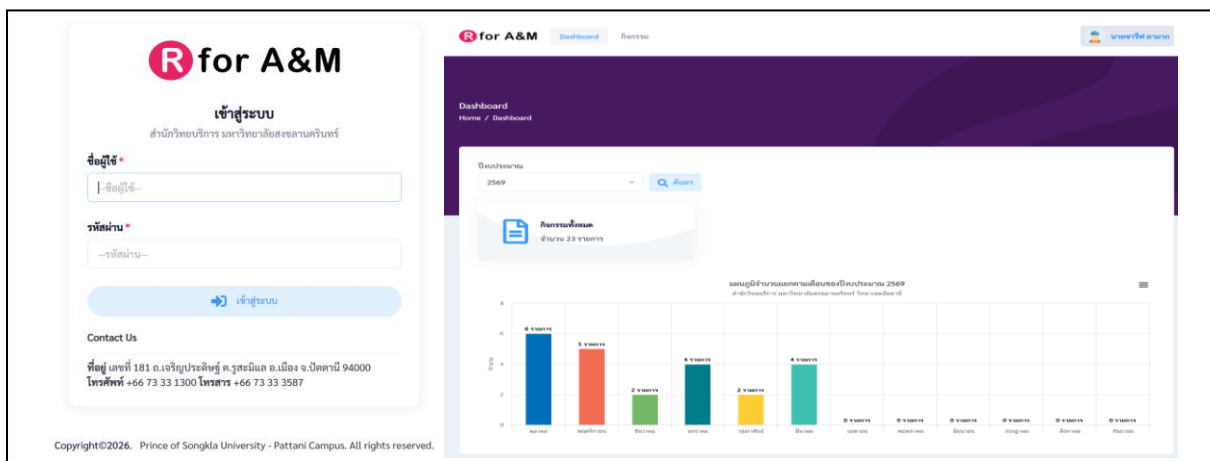
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย (Result and Discussion)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี แบ่งตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

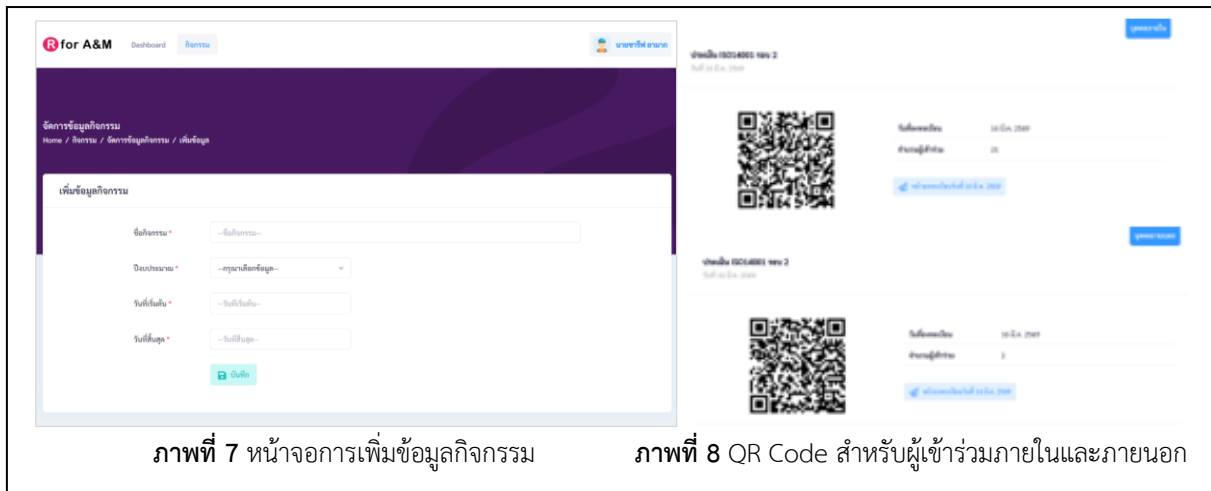
1. เพื่อพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนาระบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP สำหรับการประมวลผล และติดต่อกับระบบฐานข้อมูล MySQL เพื่อจัดเก็บข้อมูลกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรม ผู้ดูแลระบบจะต้องทำการเข้าสู่ระบบด้วย PSU Passport ซึ่งเป็นระบบยืนยันตัวตนที่กำหนดสิทธิ์การเข้าถึงเฉพาะบุคคล เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน แสดงดังภาพที่ 5 ภายหลังจากเข้าสู่ระบบสำเร็จ ระบบจะแสดงหน้าหลักในรูปแบบแดชบอร์ด (Dashboard) ซึ่งแสดงแผนภูมิข้อมูลจำนวนกิจกรรมในแต่ละปีงบประมาณ ดังภาพที่ 6 นอกจากนี้ ผู้ดูแลระบบสามารถดำเนินการเพิ่มข้อมูลกิจกรรมใหม่ ๆ เข้าสู่ระบบได้ ดังแสดงในภาพที่ 7 และเมื่อมีการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ระบบจะทำการสร้าง QR Code สำหรับให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งภายในและภายนอกสามารถสแกนเพื่อลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว แสดงดังภาพที่ 8 เมื่อผู้เข้าร่วมสแกน QR Code ของกิจกรรม ถ้าเป็นผู้ใช้ภายในจะต้องใช้ PSU Passport ในการยืนยันตัวตน และถ้าเป็นผู้ใช้ภายนอกจะต้องป้อนข้อมูลคำนำหน้า ชื่อ-นามสกุล จากนั้น ระบบจึงดึงข้อมูลเก่าที่เคยเข้าสู่ระบบไว้ ได้แก่ หน่วยงาน เบอร์โทร อีเมล และลายเซ็น เป็นต้น ซึ่งแสดงหน้าจอการลงทะเบียน ดังภาพที่ 9 และผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายการผู้เข้าร่วมกิจกรรมและส่งออกเป็นไฟล์ PDF แสดงดังภาพที่ 10



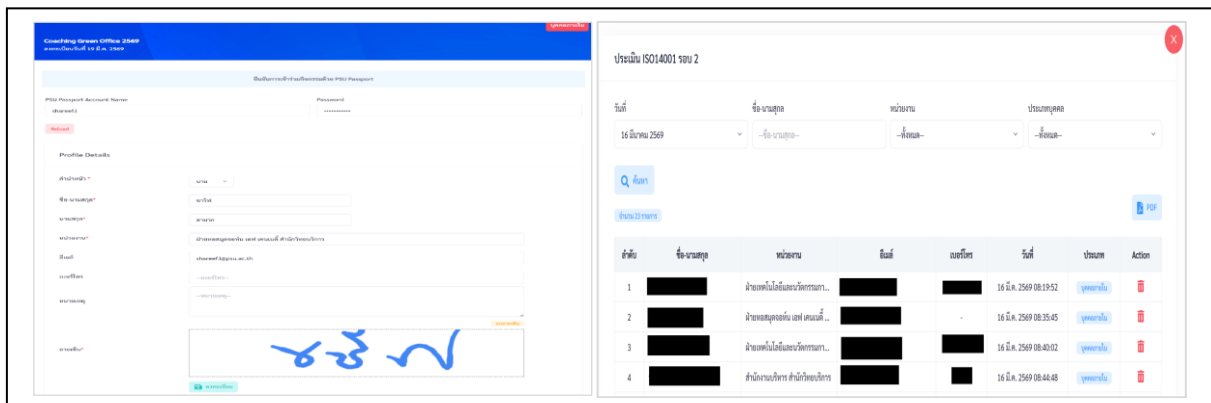
ภาพที่ 5 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ 6 แดชบอร์ดแสดงแผนภูมิจำนวนกิจกรรมประจำปีงบประมาณ



ภาพที่ 7 หน้าจอการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

ภาพที่ 8 QR Code สำหรับผู้เข้าร่วมภายในและภายนอก



ภาพที่ 9 หน้าจอการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม

ภาพที่ 10 หน้าจอตรวจสอบรายการผู้เข้าร่วมกิจกรรม

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศเป็นผู้ประเมิน เพื่อให้ได้ผลที่มีความน่าเชื่อถือ โดยแสดงผลการประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพ

หัวข้อด้านการประเมินประสิทธิภาพ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ความถูกต้องของระบบ	4.56	0.58	มากที่สุด
2. ความรวดเร็วในการทำงาน	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ความเสถียรของระบบ	4.56	0.58	มากที่สุด
4. ความง่ายต่อการใช้งาน	4.78	0.38	มากที่สุด
5. ด้านความปลอดภัยของระบบ	4.44	0.38	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบทั้ง 5 ด้าน พบว่า ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.78

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนา ได้ผลการประเมินแสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

หัวข้อด้านการประเมินความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน	4.78	0.45	มากที่สุด
2. ด้านความง่ายในการใช้งาน	4.70	0.45	มากที่สุด
3. ด้านประสิทธิภาพของระบบ	4.68	0.42	มากที่สุด
4. ด้านประโยชน์การใช้งาน	4.83	0.31	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.75	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน พบว่า ภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านประโยชน์การใช้งาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.83

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ สามารถอภิปรายตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

ระบบที่พัฒนาถูกออกแบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ทั้งบนโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์แบบพกพา และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (นิพนธ์ บริเวณันท์ และ ศศิธร ดวงจันทร์, 2568) และสามารถเข้าถึงได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถลงทะเบียนผ่านระบบได้ทุกที่ทุกเวลา ระบบรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน ระบบดังกล่าวรองรับฟังก์ชันการทำงานหลักอย่างครบถ้วน ได้แก่ การลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม การบันทึกลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ ยังสามารถส่งออกรายงานรายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมในรูปแบบไฟล์ PDF ดิจิทัลได้อย่างสะดวก ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการทำงานแบบเดิมที่ต้องใช้เอกสารกระดาษ การนำระบบนี้มาใช้งานส่งผลให้กระบวนการจัดกิจกรรมมีความรวดเร็ว ถูกต้อง และตรวจสอบได้ง่ายมากยิ่งขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูล และลดความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูล อีกทั้ง ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษและหมึกพิมพ์ อันเป็นการสนับสนุนแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียวของสำนักงานกวิทย์บริการ นอกจากนี้ ระบบยังเอื้อต่อการนำข้อมูลไปวิเคราะห์และต่อยอดในอนาคต เช่น การสรุปสถิติการเข้าร่วมกิจกรรม การวางแผนจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้าร่วม และช่วยยกระดับการบริหารจัดการสู่การเป็นองค์กรดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ เป็นการบันทึกลายเซ็นในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์เพื่อใช้ยืนยันการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้ใช้งาน โดยยังไม่ได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัสลายเซ็นขั้นสูงหรือมาตรฐานการรับรองลายมือชื่อดิจิทัล ดังนั้น ระบบจึงเหมาะสำหรับการใช้งานด้านการลงทะเบียนและการบริหารจัดการภายในหน่วยงานมากกว่า การใช้งานที่ต้องการการรับรองทางกฎหมายหรือความมั่นคงปลอดภัยในระดับสูง

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า โดยภาพรวมของระบบที่พัฒนา มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.50) แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.78$) สะท้อนว่าระบบมีการออกแบบให้ใช้งานง่าย และการใช้งานไม่ซับซ้อน รองลงมา คือ ด้านความรวดเร็วในการทำงาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.67$) ซึ่งสะท้อนว่า ระบบมีการตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว บันทึกข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และความเร็วในการโหลดหน้าจอ ขณะที่ ด้านความถูกต้องของระบบ และด้านความเสถียรของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน ($\bar{X} = 4.56$) แสดงถึงความสามารถในการทำงานได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่อง ไม่ค่อยพบข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งาน ส่วนด้านความปลอดภัยของระบบ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 4.44$)

สะท้อนให้เห็นว่ายังมีประเด็นที่ควรพัฒนาเพิ่มเติม โดยเฉพาะการจัดเก็บลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์อย่างปลอดภัยเพื่อป้องกันการปลอมแปลงหรือดาวน์โหลดไปใช้งาน นอกจากนี้ ควรมีการบันทึกประวัติการใช้งานและการตรวจสอบความปลอดภัยของระบบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความมั่นคงของระบบในระยะยาว โดยสรุป ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีความสะดวกและรวดเร็ว ลดภาระงานเอกสารและการจัดเก็บข้อมูลแบบเดิม สามารถลงทะเบียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้ง ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ รวมถึงสามารถตรวจสอบและสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์การใช้งาน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.83$) สะท้อนให้เห็นว่าระบบช่วยลดเวลาในการลงทะเบียน ลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ และเพิ่มความสะดวกในการลงทะเบียนและเซ็นลายเซ็นได้ทันทีผ่านระบบออนไลน์ อีกทั้ง ระบบยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนแนวการปฏิบัติงานสีเขียวขององค์กร รองลงมา คือ ด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.78$) แสดงให้เห็นว่าระบบมีการออกแบบที่เหมาะสมสวยงาม และมีการจัดวางองค์ประกอบอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจน เอื้อต่อการใช้งานของผู้ใช้ ขณะที่ด้านความง่ายในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.70$) สะท้อนให้เห็นว่าระบบใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และใช้งานได้ด้วยตนเอง และด้านประสิทธิภาพของระบบ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.68$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าด้านอื่น ๆ อาจสะท้อนให้เห็นว่าความเร็วในการทำงานและการตอบสนองของระบบยังมีโอกาสในการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป โดยสรุป ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสนับสนุนผู้ใช้งานในหลายด้าน ได้แก่ การอำนวยความสะดวกในการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างรวดเร็ว ลดขั้นตอนที่ซับซ้อน และสามารถลงลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ได้ทันทีผ่านระบบออนไลน์ ระบบยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ เพิ่มความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและสืบค้นข้อมูลย้อนหลังได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งสามารถนำไปใช้งานจริงได้อย่างคุ้มค่า

สรุปผลการวิจัย (Conclusion)

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ของสำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบลงทะเบียนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัย พบว่า ระบบสามารถดำเนินงานได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยระบบถูกออกแบบในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านเบราว์เซอร์ได้อย่างสะดวก รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย ทั้งคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา ระบบประกอบด้วยฟังก์ชันสำคัญ ได้แก่ การลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม การบันทึกลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดการข้อมูลผู้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีส่วนช่วยลดขั้นตอนการดำเนินงานแบบเดิมที่อาศัยเอกสารกระดาษ ในด้านประสิทธิภาพของระบบ พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ครอบคลุมทั้งด้านความถูกต้อง ความรวดเร็ว ความเสถียร และการตอบสนองของระบบ สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของระบบในการรองรับการใช้งานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านประโยชน์การใช้งาน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าระบบมีความคุ้มค่า สามารถอำนวยความสะดวก ลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และสามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุป ระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครบถ้วน ทั้งในด้านการใช้งานและการบริหารจัดการข้อมูล อีกทั้ง ยังช่วยยกระดับการดำเนินงานของหน่วยงานให้มีความทันสมัย ลดการใช้ทรัพยากรกระดาษ ซึ่งสอดคล้องกับแนวปฏิบัติสำนักงานสีเขียวของสำนักวิทยบริการได้อย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์แบบออนไลน์ มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต ดังนี้

1. ควรเพิ่มระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ เช่น การแจ้งเตือนผ่านอีเมล หรือแอปพลิเคชัน LINE เพื่อแจ้งข้อมูลการลงทะเบียน ตลอดจนข่าวสารที่เกี่ยวข้องแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสะดวกและประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับผู้ใช้งานระบบ
2. ควรพัฒนาระบบลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ให้รองรับมาตรฐาน Digital Signature หรือการเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐานด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ และรองรับการใช้งานที่ต้องการการยืนยันตัวตนหรือการรับรองข้อมูลในเชิงกฎหมายมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง (References)

- จอมขวัญ สุวรรณมณี, ภัทรมน วงศ์เลิศประดิษฐ์, และปัทมดา จันทวงศ์. (2568). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการข้อมูลการปฏิบัติกิจกรรมการพยาบาลของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *Journal of Information and Learning*, 36(3), e282030. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/282030>
- จตุพงษ์ จุมโสดา, เอกสิทธิ์ เทียมแก้ว, และอรสา เตตวิวัฒน์. (2560). ต้นแบบระบบการจัดการหมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียง ผ่านเว็บไซต์แบบ Responsive. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัล*, 5(2), 36–42. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/TNIJournal/article/view/144882>
- ณัฐวุฒิ วงศ์สวัสดิ์, วิจิต สุขพร, และสุธิดา ไทยกลาง. (2555). ระบบลงทะเบียนออนไลน์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. *วิชา วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*, 31(2), 22–34. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/wichcha/article/view/101302>
- ธีระเดช ณะภาว. (2568). ระบบบริหารจัดการทำข้อสอบของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. *KKU Science Journal*, 53(1), 48–66. <https://doi.org/10.14456/kkuscij.2025.4>
- นพนัย เนื่องอุดม. (2566). การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลการลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรม MSU Open House มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ด้วยเทคโนโลยีรหัสคิวอาร์. *วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 10(2), 47–57. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/250332>
- นิพนธ์ บริเวธนันท์ และศศิธร ดวงจันทร์. (2568). การพัฒนาเว็บไซต์ S-Check PKRU โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม*, 15(1), 75–84. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/e-jodil/article/view/273072>
- พิศิษฐ์ ต้นขวนิช และพนา จินดาศรี. (2561). ความหมายที่แท้จริงของค่า IOC. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 24(2), 3–12. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/174521/124950>
- รุ่งเรือง มุศิริ, จิระยุทธ แซ่มัว, และวรชัย ประดับทอง. (2562). ระบบลงทะเบียนเรียนวิชาเพิ่มเติมออนไลน์ กรณีศึกษา: โรงเรียนสามโคก องค์การบริหารส่วนจังหวัดปทุมธานี. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, 2(1), 39–46. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/IndustrialTechnology/article/view/201692>

- ศิริพร เทพอรัญญ, วันชัย วรรณโณ, และภูษิต แซ่ฮ้อย. (2567). การพัฒนาระบบยื่นขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *Journal of Information and Learning*, 35(3), 102–116. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil/article/view/276125>
- อรรวรา ไสคำ. (2567). การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการลงทะเบียนกิจกรรมสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. *วารสารวิทยาสารสนเทศและเทคโนโลยี*, 5(2), 1–14. https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssru/article/view/3144
- อัมรา จริยวัฒน์ศักดิ์. (2557). การพัฒนาระบบการลงทะเบียนผู้เข้าพักโรงแรมผ่าน PDA. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (online)*, 7(1), 65–69. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/25697>