

การพัฒนาโครงร่างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

ธัญดา พิษณุสกุล¹, ปิยะ ธีรพันธุ์เมธี^{2*}, นิรุบล บุตรไชย² และศิริราม ฮาซาม³

¹ บริษัท เจน แมเนจเม้นท์ กรุ๊ป จำกัด

² สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

³ บริษัท โอมิเซะ จำกัด

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพโครงร่างซอฟต์แวร์สำหรับระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามที่กำหนดไว้ในมาตรา 39 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 โดยนำแนวคิดการออกแบบโครงร่างซอฟต์แวร์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ระบบสามารถปรับใช้งานได้ตามลักษณะของแต่ละหน่วยงาน ขั้นตอนการดำเนินการประกอบด้วย การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ออกแบบระบบโดยใช้ภาษาแบบจำลองยูเอ็มแอล พัฒนาโปรแกรมและออกแบบส่วนเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อรองรับการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้วยภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script) โหนดเจเอส (Node JS) และโพสเกรสเอสคิวแอล เป็นระบบบริหารจัดการฐานข้อมูล ทั้งนี้ได้ทำการทดสอบระบบ และประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมาย ผลการประเมินพบว่าระบบมีความเหมาะสมในระดับมาก ทั้งด้านเทคนิควิธีการ และด้านความถูกต้องตามข้อกำหนด โดยระบบสามารถช่วยลดความซับซ้อนในการจัดทำบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล และสามารถใช้งานได้จริง

คำสำคัญ: โครงร่างซอฟต์แวร์ บันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล พรบ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

* ผู้รับผิดชอบบทความ : piya@mail.rmutk.ac.th

Development of Software Framework for Record of Processing Activities (RoPA) Accordance with The Personal Data Protection Act B.E. 2562

Tiyadha Pichayasupakoon¹, Piya Thirapanmethee^{2*}, Nilubon Bootchai² and Siriam Hasam³

¹ JEN MANAGEMENT GROUP CO.,LTD.

² Computer Science, Rajamangala University of Technology Krungthep

³ OMISE CO.,LTD.

Abstract

This study aims to develop and evaluate a software framework for Record of Processing Activities (RoPA) in accordance with Section 39 of the Personal Data Protection Act B.E. 2562 (2019). The system is designed using a reusable software framework to ensure adaptability across various organizational contexts. The development process involved reviewing related literature, designing system models with Unified Modeling Language (UML), and implementing the system using JavaScript, Node.js and PostgreSQL. APIs were also developed to support data integration with other systems. The system was tested and evaluated by experts in information technology and in personal data protection law focusing on both technical implementation and legal compliance. The results showed that the system achieved a high level of appropriateness in both areas. It effectively reduces the complexity involved in documenting data processing activities and is practical for real-world use. These findings suggest that a reusable framework approach enhances development efficiency, ensures compliance with legal requirements, and supports flexible adoption in diverse organizational environments.

Keywords: Software Framework, Record of Processing Activities (RoPA), Personal Data Protection Act

* Corresponding author: piya@mail.rmutk.ac.th

1. บทนำ

พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 เริ่มมีผลบังคับใช้เต็มรูปแบบเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2565 ซึ่งส่งผลให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนมีฐานะเป็น “ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล” ที่ต้องทำหน้าที่เก็บรวบรวมและประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล โดยต้องดำเนินการจัดทำนโยบายการใช้หรือเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหน่วยงานเช่น ลูกค้า พนักงาน คู่ค้า และบุคลากรทุกคนในหน่วยงาน เพื่อให้สอดคล้องตามกฎหมายและต้องปฏิบัติตามมาตรฐานรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลที่ภาครัฐกำหนดไว้ (ธรรมนิติ, 2565) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อคุ้มครองความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (Data Privacy) และเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยในการใช้ข้อมูล (Data Security) เช่นเดียวกับหลายประเทศที่ได้มีการประกาศใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาและควบคุมการใช้งานข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อปกป้องความเป็นส่วนตัวของพลเมือง (Ranathunga & Wickramarachchi, 2022; Baskaran et al., 2020) เช่น ประเทศแคนาดา มีกฎหมายบังคับใช้กับหน่วยงานเอกชนในการให้ความคุ้มครองกับข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ (Personal Information Protection and Electronic Document Act: PIPEDA) (Bateman, 2023) ประเทศมาเลเซีย มีกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act: PDPA) สหภาพยุโรป (European Union: EU) ออกกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (General Data Protection Regulation: GDPR) ซึ่งมีผลบังคับใช้ใน 28 ประเทศที่เป็นสมาชิกของสหภาพยุโรป (นคร เสรีรักษ์, 2561)

หน่วยงานที่ได้รับผลกระทบจาก พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรมนุษย์ การฝึกอบรม การจัดซื้อจัดจ้าง การดำเนินงาน และการตลาด เป็นต้น (ACIS Professional Center, 2565) เนื่องจากในทางธุรกิจนั้น ข้อมูลส่วนบุคคลมีความสำคัญถึงขั้นมีผู้กล่าวว่า ข้อมูล (ส่วนบุคคล) เปรียบเสมือนน้ำมันใหม่ของเศรษฐกิจดิจิทัล เพราะหากสามารถรวบรวมข้อมูลได้มากย่อมสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปทำการประมวลผลเพื่อช่วยในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ การโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ทางธุรกิจให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสม (เชมภัทร ทฤษฎิกุล, 2565)

มาตรา 39 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 กำหนดให้หน่วยงานต้องจัดทำนโยบายส่วนบุคคล (Privacy Policy) เพื่อแจ้งเจ้าของข้อมูลทราบถึงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวม การใช้ และการเผยแพร่ พร้อมกำหนดระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ดำเนินการจัดอบรมพนักงานเพื่อให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ รวมถึงให้มีการบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Record of Processing Activities: RoPA) ทั้งนี้ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลต้องทำการบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้นจำนวน 8 รายการซึ่งประกอบด้วย 1) ข้อมูลส่วนบุคคลที่มีการเก็บรวบรวม 2) วัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลแต่ละประเภท 3) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล 4) ระยะเวลาการเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคล 5) สิทธิและวิธีการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลรวมทั้งเงื่อนไขเกี่ยวกับบุคคลที่มีสิทธิเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลและเงื่อนไขในการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลนั้น 6) การใช้หรือเปิดเผยตามมาตรา 27 วรรค 3 7) การปฏิเสธคำขอหรือการคัดค้านตามมาตรา 30 วรรค 3 มาตรา 31 วรรค 3 มาตรา 32 วรรค 3 และมาตรา 36 วรรค 1 8) คำอธิบายเกี่ยวกับมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรา 37(1) เพื่อให้เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลและสำนักงานสามารถตรวจสอบได้ โดยจะบันทึกเป็นหนังสือหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ (พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562, 2562, น. 72-73)

การจัดทำบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามมาตรา 39 นี้ก่อให้เกิดข้อสงสัยและความกังวลในการดำเนินการให้สอดคล้องและถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนดหลายประการ เช่น ความถูกต้อง ครบถ้วนของรายการและข้อมูลของแต่ละกิจกรรมงานที่นำมาบันทึก รูปแบบการแสดงผลบันทึกรายการ ความปลอดภัยของข้อมูล การนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขหรือแสดงผลเพื่อสนองตอบต่อความสิทธิของเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล หรือเพื่อการตรวจสอบของสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (สคส.) ดังนั้นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยจัดทำบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล

จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยให้ ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของกฎหมายและ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการทำงานของหน่วยงาน

จากการที่มีหน่วยงานจำนวนมากทั้งภาครัฐและเอกชนที่ได้รับผลกระทบและต้องปฏิบัติให้เป็นไป พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และหน่วยงานเหล่านั้นอาจมีโครงสร้างพื้นฐานทางระบบสารสนเทศที่แตกต่างกัน วิธีการปฏิบัติงานและวัฒนธรรมองค์กร ที่แตกต่างกัน การพัฒนาระบบที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกหน่วยงานจึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศโดย อาศัยเทคนิคการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse Techniques) โดยทำการจัดเตรียมส่วนประกอบ (Component) โลบารี (Library) ชุดคำสั่งการทำงานเฉพาะอย่าง รวมถึงเครื่องมือที่จำเป็นในการพัฒนาซอฟต์แวร์รอเอาไว้ให้นำไปใช้งานตามความเหมาะสม (Johnson, 1997; Weinreich & Pichler, 2000; Olawanle, 2022) การออกแบบระบบสารสนเทศในแนวทางนี้ จึงเป็นหนึ่งในวิธีการ ที่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนา เพิ่มคุณภาพ และช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบ รวมถึงช่วยให้ สามารถช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาระบบงานทางสารสนเทศ (Lopes, Tavares, Monteiro, & Silva, 2007; นิเวศน์ จรัสดำรง, 2543; ปารุตร์ พงศ์พัฒนานนท์, 2565; เอกลักษณ์ แก้วมาเรียม, 2561)

การพัฒนาโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามพระราชบัญญัติคุ้มครอง ข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 จึงนำแนวคิดการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศโดยการสร้างโครงสร้างซอฟต์แวร์ที่สามารถนำ กลับมาใช้ใหม่เพื่อให้ได้ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ที่เป็นไปตามมาตรา 39 ของพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 ที่ผู้ใช้งานสามารถนำไปปรับใช้งานให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน ตลอดจนสามารถใช้โครงสร้างซอฟต์แวร์ที่จัดเตรียมไว้ไปพัฒนาปรับปรุงได้ตามความต้องการโดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่ ทั้งหมด

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามพระราชบัญญัติ คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

2.2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้งานโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

3. วิธีดำเนินการวิจัย

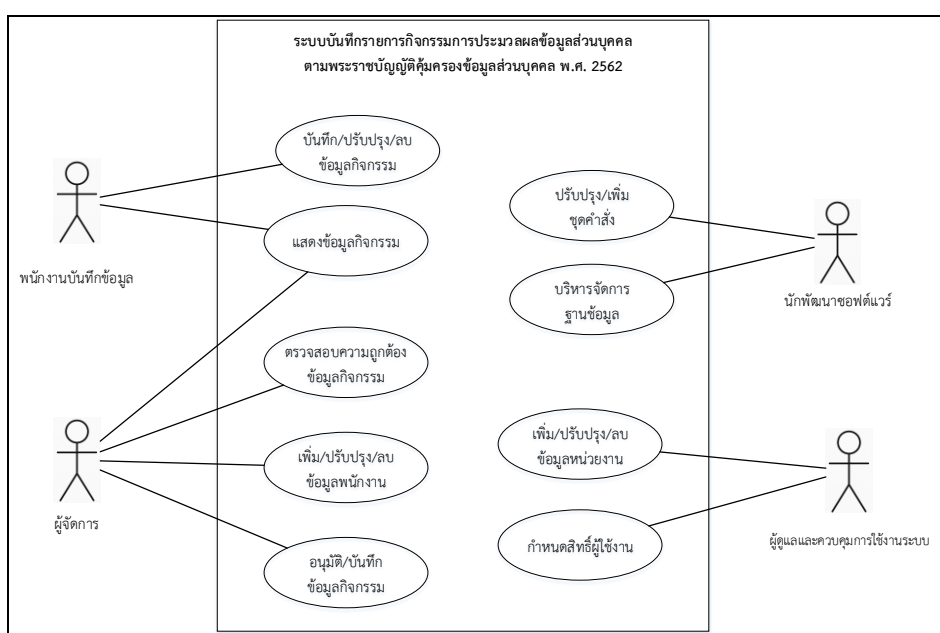
โครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ที่พัฒนาขึ้นรองรับกิจกรรมและข้อมูลตาม มาตรา 39 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 โดยการวิจัยนำหลักการในการวิเคราะห์และออกแบบระบบตาม แนวคิดการออกแบบเชิงวัตถุและหลักการวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle: SDLC) (Khan & Sufyan, 2013) ซึ่งแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาแนว คิดทฤษฎี และรวบรวมข้อมูล โดยทำการศึกษาข้อมูลจากแนวคิด ทฤษฎี หนังสือ ตำรา บทความวิชาการ และงานวิจัย ที่เกี่ยวกับการบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ตามมาตรา 39 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูล ส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และการพัฒนาโครงสร้างซอฟต์แวร์ เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมสอดคล้องกับ ความต้องการของหน่วยงานรวมถึงสามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงต่อได้ในอนาคต สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบันทึก รายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน รูปแบบวิธีการที่มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ ปฏิบัติงานได้จริง

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เพื่อกำหนดขอบเขตหน้าที่ของผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และการเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ออกแบบโครงสร้างซอฟต์แวร์โดยใช้ภาษาแบบจำลองยูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพและสัญลักษณ์ที่แสดงรายละเอียดและจำลองการทำงานของระบบ ที่มีความต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการดำเนินงาน ก่อนนำไปเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบขึ้นจริง และใช้แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: ERD) ในการออกแบบฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ออกแบบภาพรวมการทำงานของระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้ แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบงาน (Use Case Diagram) ซึ่งประกอบด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Actor) และงานภายในระบบ (Use Case) สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและระบบงานย่อยได้ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและงานภายในระบบ

ภาพที่ 1 แสดงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งแบ่งตามหน้าที่ความรับผิดชอบเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย พนักงานบันทึกข้อมูล (Data Entry Operator) ผู้จัดการ (Manager) ผู้ดูแลและควบคุมการใช้งานระบบ (System Administrator) และนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Developer) โดยแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ความรับผิดชอบดังแสดงในตารางที่ 1

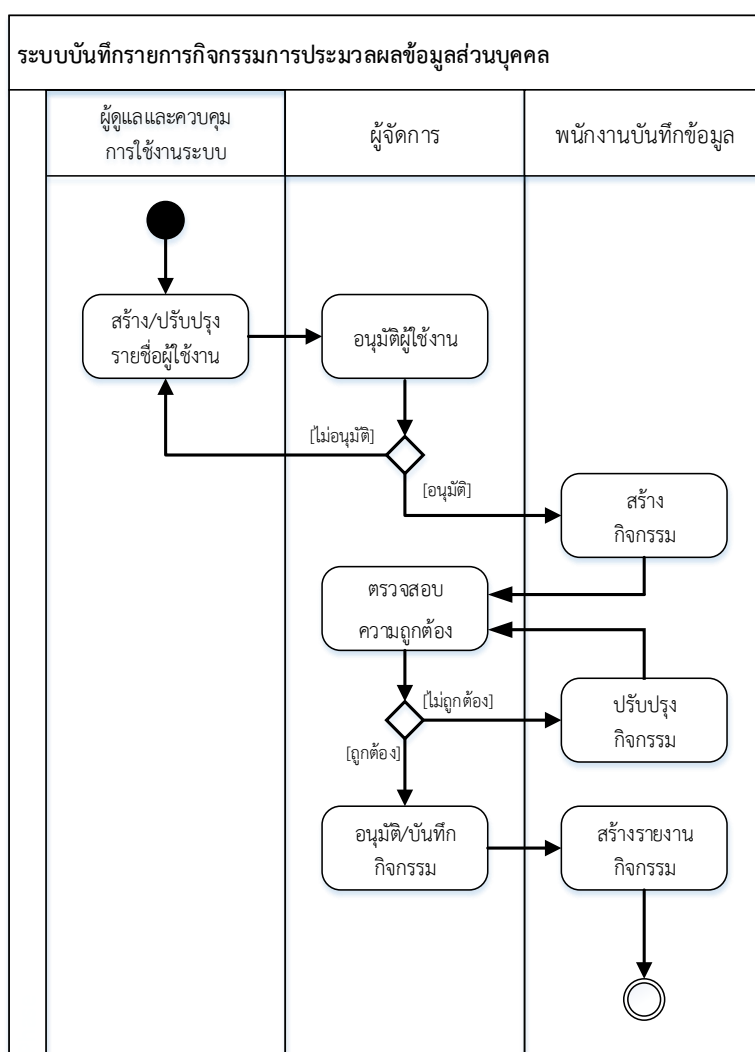
ตารางที่ 1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและหน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	หน้าที่ความรับผิดชอบ
พนักงานบันทึกข้อมูล	- เพิ่มกิจกรรมสำหรับการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล - แสดงข้อมูลกิจกรรมและข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ทำการเพิ่มลงระบบ - ลบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

ตารางที่ 1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและหน้าที่ความรับผิดชอบ (ต่อ)

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	หน้าที่ความรับผิดชอบ
ผู้จัดการ	- แสดงการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลกิจกรรมและข้อมูลส่วนบุคคล - ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล - อนุมัติการบันทึกกิจกรรม - สร้างไฟล์เอกสารในรูปแบบ CSV จากข้อมูลกิจกรรม
ผู้ดูแลและควบคุมการใช้งานระบบ	- เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของผู้ใช้งาน - เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลหน่วยงาน เช่น ชื่อหน่วยงาน ชื่อหน่วยงานภายใน
นักพัฒนาซอฟต์แวร์	- ใช้งานชุดคำสั่ง ส่วนประกอบ ไลบรารี ที่จัดเตรียมไว้ - ปรับแก้หรือสร้างโปรแกรมเพิ่มเติมตามรูปแบบและแนวทางที่กำหนดไว้

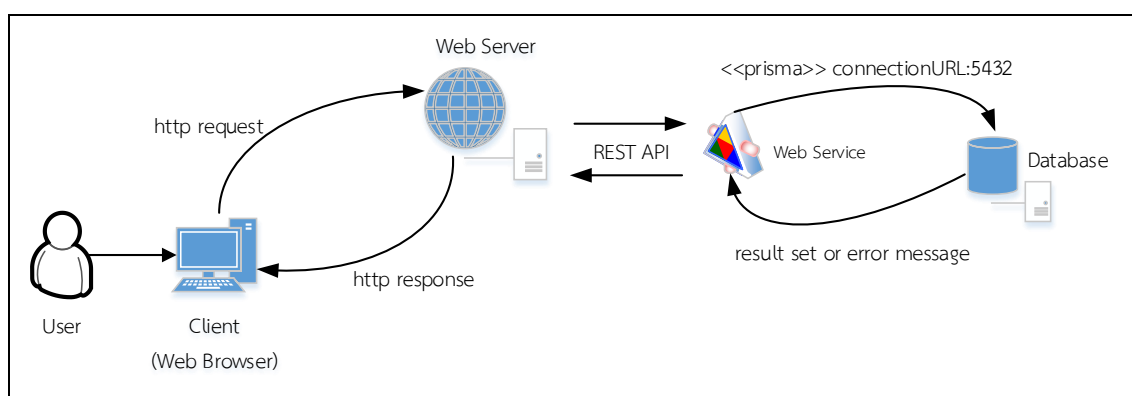
3.3.2 ออกแบบขั้นตอนกิจกรรมในการทำงานของระบบโดยใช้แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) ซึ่งแสดงขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งานและขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภาพกิจกรรมส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน

ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์และขั้นตอนการทำงานของระบบการบันทึกกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ซึ่งแบ่งเป็น 2 กรณีคือ กรณีเป็นผู้ใช้งานใหม่ซึ่งไม่บัญชีผู้ใช้งานในระบบมาก่อน ผู้ดูแลและควบคุมการใช้งานระบบจะทำการสร้างบัญชีผู้ใช้งานพร้อมกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน หรือหากเป็นผู้ใช้งานที่มีบัญชีผู้ใช้งานอยู่แล้วแต่ต้องมีการปรับปรุงข้อมูลผู้ดูแลและควบคุมการใช้งานระบบจะทำการปรับปรุงข้อมูลให้ อย่างไรก็ตามทั้ง 2 กรณีในขั้นตอนนี้บัญชีผู้ใช้งานจะยังไม่สามารถใช้งานหรือได้รับการปรับปรุงจนกว่าจะได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการ เมื่อบัญชีผู้ใช้งานได้รับการอนุมัติแล้วผู้ใช้งานสามารถทำการสร้างกิจกรรมได้ แต่กิจกรรมที่สร้างขึ้นจะยังไม่สามารถนำไปใช้งานเพื่อสร้างรายงานได้จนกว่าจะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนจากผู้จัดการ ซึ่งหากพบว่ากิจกรรมที่สร้างขึ้นยังไม่เป็นไปตามที่เห็นสมควร ผู้จัดการสามารถไม่ทำการอนุมัติและส่งกลับให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะเป็นไปตามที่ต้องการ และเมื่อผู้จัดการทำการอนุมัติกิจกรรมแล้ว ระบบจะทำการบันทึกกิจกรรมดังกล่าวและนำไปสร้างรายงานที่มีรายละเอียดตามมาตรา 39 ของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

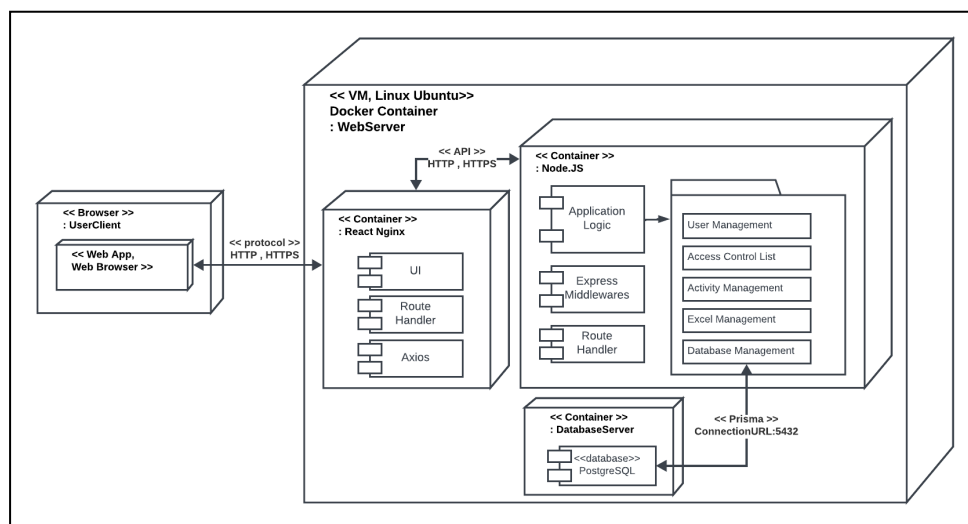
นอกจากกิจกรรมและขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้งาน ขั้นตอนการเชื่อมต่อและการส่งผ่านข้อมูลระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในโครงสร้างซอฟต์แวร์ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์การทำงานระหว่างส่วนประกอบในระบบ

ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์และขั้นตอนการทำงานระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ โดยการทำงานเริ่มต้นจากเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ส่งการคำร้องขอบริการเซชที่ทีพี (HTTP Request) ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อให้ส่วนบริการเว็บ (Web Service) ทำการเชื่อมต่อฐานข้อมูลโพสตรเกสเสคิวแอล (PostgreSQL) ผ่านเรสต์เอพีไอ (REST API) ซึ่งอาศัยปริสมา (Prisma) ทำการเชื่อมโยงเชิงวัตถุกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Object Relational Mapping: ORM) ผ่านพอร์ต 5432 (connectionURL: 5432) เมื่อฐานข้อมูลได้รับคำขอแล้วทำการประมวลผลเพื่อส่งข้อมูลตามคำขอ ผ่านการตอบกลับเซชที่ทีพี (HTTP Response) ไปยังผู้ใช้ หรือในกรณีที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นจะทำการส่งข้อความแสดงข้อผิดพลาด (Error Message) กลับไปเพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

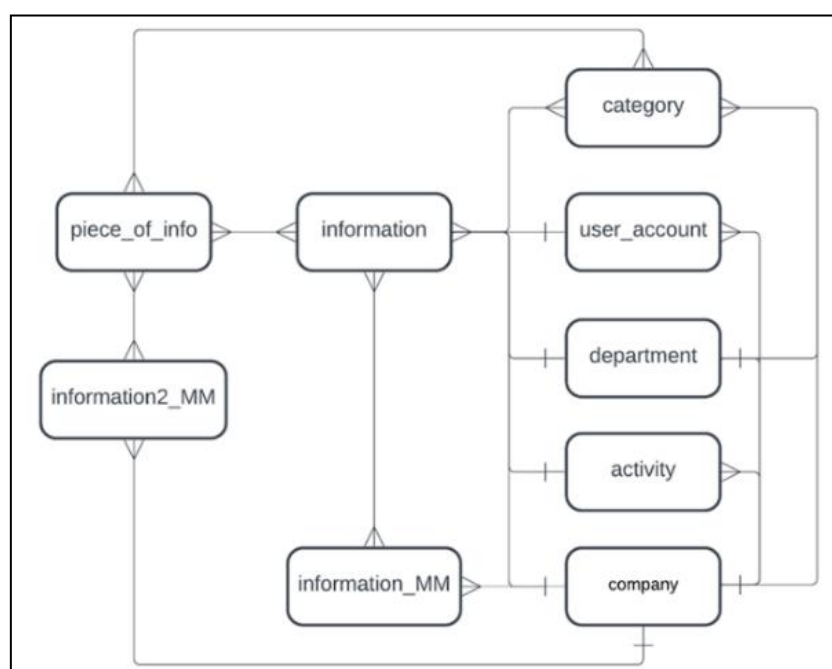
3.3.3 การออกแบบโครงสร้างและองค์ประกอบของโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล โดยแผนภาพแสดงโครงสร้างและการติดตั้งองค์ประกอบของระบบ (Deployment Diagram) สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โครงสร้างและการติดตั้งองค์ประกอบของระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล

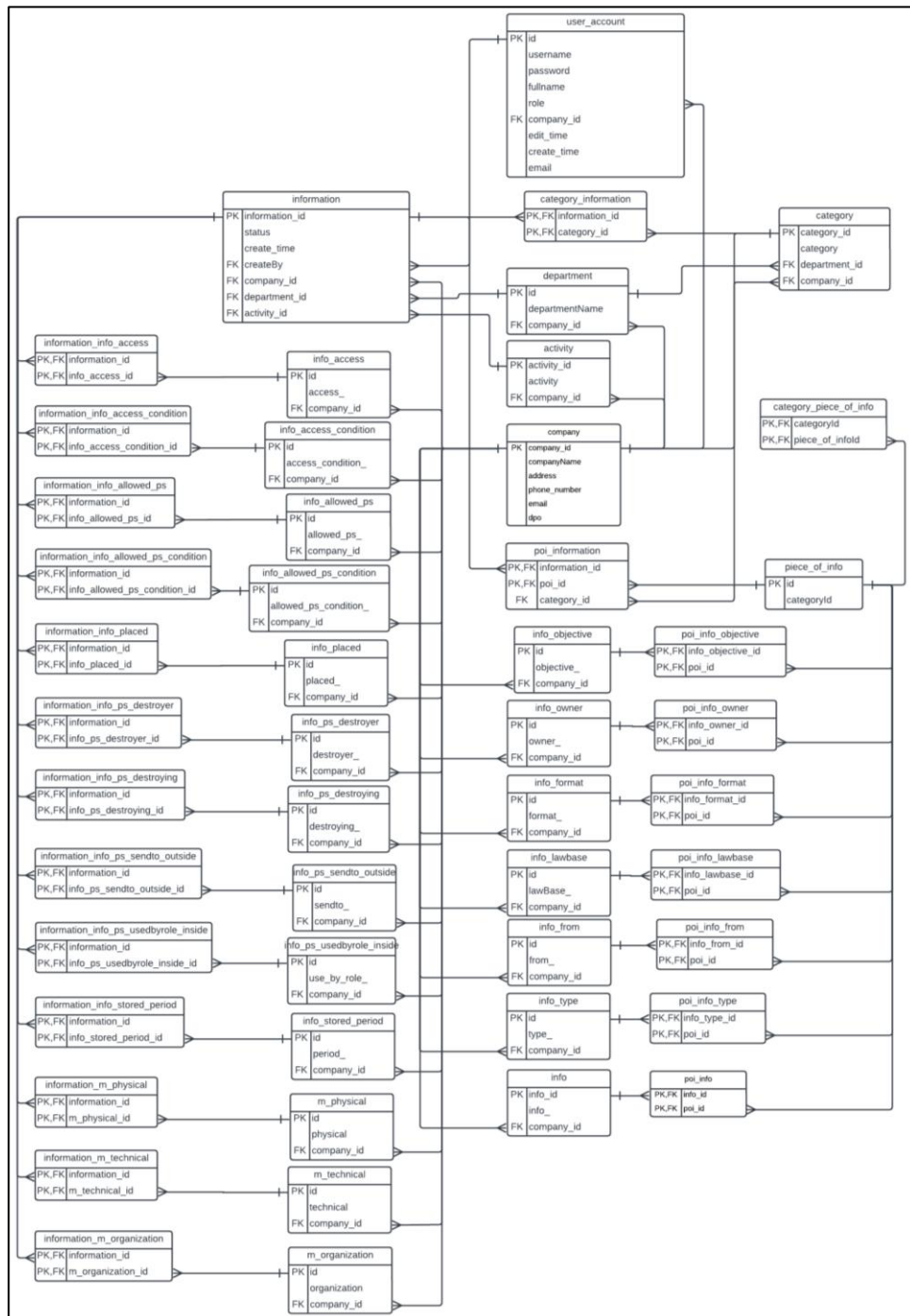
ภาพที่ 4 แสดงถึงองค์ประกอบของโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ ส่วนผู้ให้บริการ (Client) ซึ่งใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) สร้างการเชื่อมต่อเพื่อขอใช้บริการจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ผ่านคำร้องขอบริการเซชที่ทีพี (HTTP Request) และส่วนให้บริการ ซึ่งทำหน้าที่ให้บริการตามการร้องขอจากผู้ให้บริการ ทั้งนี้ส่วนให้บริการทั้งหมดทำงานบนด็อกเกอร์ (Docker) ที่ติดตั้งคอนเทนเนอร์ (Container) สำหรับส่วนให้บริการเว็บโหนดเจสและฐานข้อมูล

3.3.4 การออกแบบฐานข้อมูล โดยอาศัยแผนภาพความสัมพันธ์ข้อมูล (Entity Relationship Diagram : ERD) ซึ่งในการออกแบบจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องพบว่า ในภาพรวมข้อมูลในระบบสามารถแบ่งออกได้เป็น 9 เอนทิตี โดยมีความสัมพันธ์แสดงได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในภาพรวมของระบบ

ภาพที่ 5 แสดงถึงเอนทิตีที่มีความสัมพันธ์เป็นลักษณะกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationship) ซึ่งตามหลักการของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ไม่สามารถจัดเก็บความสัมพันธ์ลักษณะนี้ได้โดยตรง ดังนั้น จึงทำการปรับแก้ด้วยการสร้างตารางเชื่อมโยง (Junction Table หรือ Bridge Table) เพื่อแยกความสัมพันธ์จากกลุ่มต่อกลุ่มเป็นหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationship) และกลุ่มต่อหนึ่ง (Many to One Relationship) ทำให้ได้แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลผ่านการปรับปรุงแล้วดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล

3.3.5 การออกแบบส่วนเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง (Application Program Interface: API) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนข้อมูลกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนข้อมูลหน่วยงาน และส่วนข้อมูลผู้ใช้งาน โดยสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ 2 ถึง 4

ตารางที่ 2 ส่วนเชื่อมโยงข้อมูลการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล

[Post] /api/information/	สร้างข้อมูล [createInformation]
[Get] /api/information/	อ่านข้อมูล [getInformation]
[Put] /api/information/updateInfo/:id	ปรับปรุงข้อมูล [updateInformation]
[Delete] /api/information/:id	ลบข้อมูล [deleteInformation]
[Put] /api/information/:id	ปรับปรุงสถานะของข้อมูล [updateInformationApproval]
[Get] /api/activitiesOptions/	อ่านตัวเลือกของช่อง [getActivitiesOption]
[Post] /api/information/downloadexcel	ดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลเอกซ์เซล [excelProcess]

ตารางที่ 3 ส่วนเชื่อมโยงข้อมูลหน่วยงาน

[Post] /api/company/	สร้างข้อมูลบริษัท [createCompany]
[Put] /api/company/:id	ปรับปรุงข้อมูลบริษัท [updateComapany]
[Delete] /api/company/:id	ลบข้อมูลบริษัท [deleteCompany]
[Get] /api/company/	อ่านข้อมูลบริษัท [fetchCompany]
[Get] /api/company/admin-company	อ่านข้อมูลบริษัทตำแหน่ง แอดมิน [fetchCompanyAdmin]

ตารางที่ 4 ส่วนเชื่อมโยงข้อมูลผู้ใช้งาน

[Post] /api/user/	สร้างผู้ใช้ [createUser]
[Put] /api/user/:id	แก้ไขผู้ใช้ [updateEditUser]
[Delete] /api/user/:id	ลบผู้ใช้ [deleteUser]
[Post] /api/user/login	อ่านข้อมูลเพื่อเข้าใช้ [fetchUserLogin]
[Get] /api/user/userProfile	อ่านโปรไฟล์ของผู้ใช้ [userProfile]
[Get] /api/user/userList	อ่านข้อมูลผู้ใช้ในบริษัท [fetchUserList]
[Get] /api/user/status	อ่านสถานะการเข้าใช้ [authenticatedStatus]
[Get] /api/user/logout	อ่านผู้ใช้จากระบบ [logout]
[Put] /api/user/updatePassword/:id	แก้ไขรหัสผ่านผู้ใช้ [updateUserPassword]

3.4 พัฒนาระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล โดยสร้างส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface: UI) ด้วยรีแอค (React) เทลวินด์ซีเอสเอส (Tailwind CSS) และแมททีเรียล ยูไอ (Material UI) พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script) และโหนดเจเอส (Node JS) บริหารจัดการฐานข้อมูลด้วยโพสเกรสเควลแอล (PostgreSQL)

3.5 ทดสอบและปรับปรุงแก้ไข โดยเริ่มจากการทดสอบความถูกต้องของการทำงานระดับยูนิต (Unit Test) จากนั้นทำการทดสอบการทำงานรวมกันระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในระบบ (System Integration Test: SIT) ทำการทดสอบส่วนรองรับการเชื่อมโยงข้อมูลในการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง (Application Program Interface Test: APT Test) และทดสอบการยอมรับจากผู้ใช้งาน (User Acceptance Test: UAT) ตามลำดับ

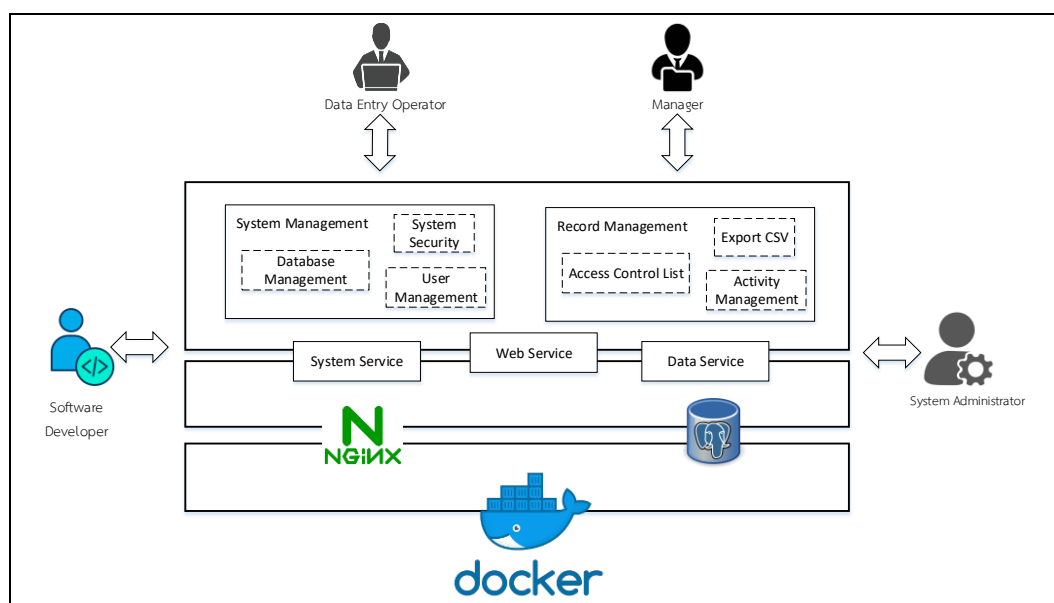
3.6 ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 ท่าน แบ่งการประเมินเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และ ด้านความถูกต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด และประกาศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดำเนินการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี ในตำแหน่ง วิศวกรควบคุมคุณภาพ (Quality Assurance Engineer) วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer) หรือผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลระบบสารสนเทศของหน่วยงาน

ด้านความถูกต้องสอดคล้องกับข้อกำหนด ข้อกำหนด และประกาศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย นิติกร สำนักกฎหมาย สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (สคส.) จำนวน 5 ท่าน และผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดทำรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 5 ท่าน

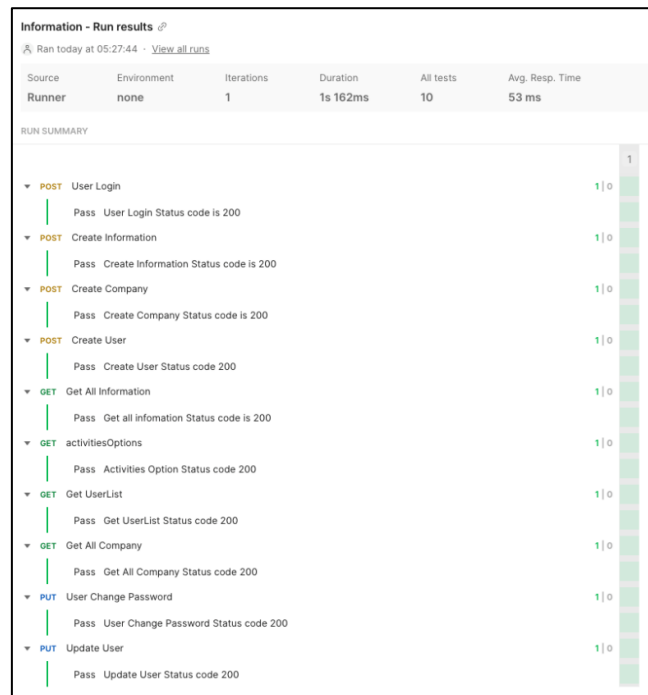
4. ผลการวิจัย

4.1 ภาพรวมโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนผู้ใช้งานหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องประกอบด้วย พนักงานบันทึกข้อมูล ผู้จัดการ ผู้ดูแลและควบคุมการใช้งานระบบ และนักพัฒนาซอฟต์แวร์ 2) ส่วนฐานข้อมูล สำหรับเก็บชุดข้อมูลกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล 3) ส่วนชุดคำสั่งโครงสร้างซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น 4) ส่วนบริการเว็บและการเชื่อมโยงข้อมูล โดยสามารถแสดงภาพรวมของระบบได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ภาพรวมโครงสร้างซอฟต์แวร์ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล

การทดสอบส่วนเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องของระบบซอฟต์แวร์บันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล โดยใช้โปรแกรมโพสต์แมน (Postman) พบว่าสามารถทำงานได้ถูกต้องตรงตามการออกแบบ โดยสามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังภาพที่ 8



Information - Run results [Ⓔ]

Ran today at 05:27:44 · [View all runs](#)

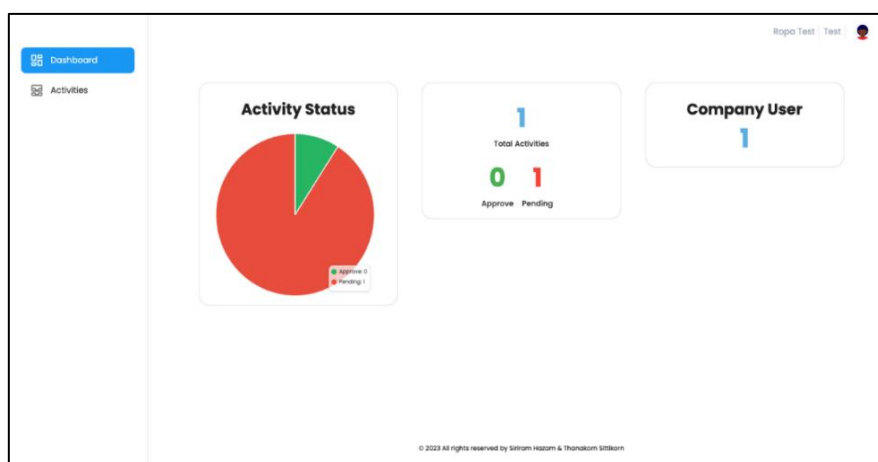
Source	Environment	Iterations	Duration	All tests	Avg. Resp. Time
Runner	none	1	1s 162ms	10	53 ms

RUN SUMMARY

	1
POST User Login	1 0
Pass User Login Status code is 200	
POST Create Information	1 0
Pass Create Information Status code is 200	
POST Create Company	1 0
Pass Create Company Status code is 200	
POST Create User	1 0
Pass Create User Status code 200	
GET Get All Information	1 0
Pass Get all information Status code is 200	
GET activitiesOptions	1 0
Pass Activities Option Status code 200	
GET Get UserList	1 0
Pass Get UserList Status code 200	
GET Get All Company	1 0
Pass Get All Company Status code 200	
PUT User Change Password	1 0
Pass User Change Password Status code 200	
PUT Update User	1 0
Pass Update User Status code 200	

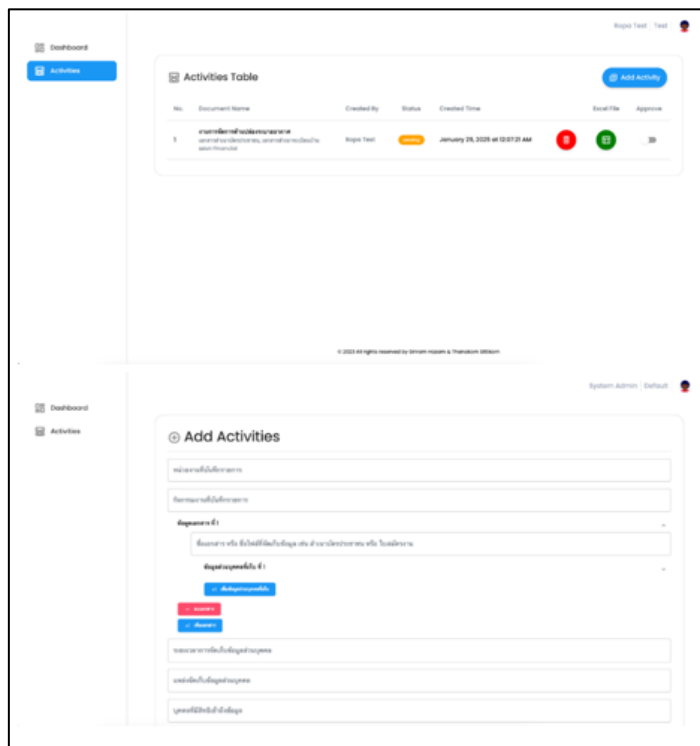
ภาพที่ 8 ผลการทดสอบส่วนเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง

4.2 ระบบบันทึกรายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล สามารถสรุปข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบในลักษณะแดชบอร์ด (Dashboard) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ข้อมูลกิจกรรมที่ทำการเพิ่มโดยพนักงานบันทึกข้อมูลและถูกตรวจโดยผู้จัดการเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลกิจกรรมที่ทำการเพิ่มโดยพนักงานบันทึกข้อมูลแต่ยังไม่ถูกตรวจสอบโดยผู้จัดการ และข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 สรุปข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ

ผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม โดยระบบได้จัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นไว้แล้วบางส่วนเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำการเพิ่มข้อมูลทั้งหมดด้วยตนเอง ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

เมื่อผู้ใช้งานทำการสร้างข้อมูลกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลในระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องและได้รับการอนุมัติผู้หน้าที่ความรับผิดชอบเพื่อบันทึกข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่ระบบ โดยเมื่อมีการบันทึกข้อมูลแล้วผู้ใช้งานสามารถทำการสร้างรายงานในรูปแบบของไฟล์ซีเอสวี (CSV) ดังภาพที่ 11

บันทึกผลการประมวลผล 30 (Record of Processing Activity)										
1	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
2	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
3	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
4	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
5	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
6	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
7	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
8	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
9	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
10	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
11	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
12	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
13	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
14	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
15	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
16	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
17	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
18	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
19	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
20	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								
21	ผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคล (ข้อมูล)	Person Text								

ภาพที่ 11 รายงานข้อมูลกิจกรรมในรูปแบบของไฟล์ซีเอสวี (CSV)

4.2 การประเมินประสิทธิภาพการทำงานด้านเทคนิควิธีการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านความถูกต้อง สอดคล้องกับข้อกำหนด ข้อกำหนด และประกาศต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล เมื่อนำระบบบันทึกรายการกิจกรรม การประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้งาน มีรายละเอียดและผลการประเมิน แสดงได้ดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 การประเมินความเหมาะสมด้านเทคนิควิธีการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

รายละเอียดการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน			
1.1 การออกแบบส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ที่มีความชัดเจนในการสื่อสารข้อมูล	4.16	0.71	มาก
1.2 การรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต	4.67	0.52	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนการบันทึก	4.22	0.42	มาก
2. ส่วนเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานร่วมกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง			
2.1 การออกแบบส่วนเชื่อมโยงข้อมูล	4.17	0.75	มาก
2.2 การจัดการข้อผิดพลาด และแจ้งเตือนที่ชัดเจน	4.83	0.41	มากที่สุด
2.3 ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.13	0.33	มาก
3. ส่วนระบบฐานข้อมูล			
3.1 ฐานข้อมูลมีการออกแบบที่ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลอย่างเหมาะสม	4.33	0.52	มาก
3.2 ความสามารถในการค้นคืนข้อมูล	4.67	0.52	มากที่สุด
3.3 การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลที่ดีเก็บ	4.08	0.63	มาก
4. การออกแบบโครงสร้างซอฟต์แวร์เพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่			
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาโครงสร้างซอฟต์แวร์	4.48	0.50	มาก
4.2 ความสะดวกในการใช้งาน	4.17	0.75	มาก
4.3 การปรับแต่งเพื่อการใช้งานหรือการนำไปพัฒนาต่อ	4.16	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.54	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า โดยภาพรวมความเหมาะสมด้านเทคนิควิธีการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศพบว่า ระบบบันทึก รายการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล มีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.54) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนเชื่อมโยงข้อมูลมีการจัดการข้อผิดพลาดและแจ้งเตือนที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.41) รองลงมา ได้แก่ การรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์ที่หลากหลายเช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต และความสามารถในการค้นคืนข้อมูล ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) ตามลำดับ

ตารางที่ 6 การประเมินความเหมาะสมในการนำระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้งาน

รายละเอียดการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. การทำงานมีความสอดคล้องและเป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39	4.43	0.58	มาก
2. การแบ่งบทบาทและหน้าที่ของผู้ใช้งานมีความเหมาะสมและถูกต้อง	4.34	0.48	มาก
3. ระบบสามารถช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการจัดทำเอกสารและกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลตามที่กฎหมายกำหนด	4.67	0.52	มากที่สุด
4. กลุ่มข้อมูลในระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39	4.16	0.14	มาก
5. การรักษาความลับข้อมูลส่วนบุคคลของระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล เป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39	4.08	0.63	มาก
6. ระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.17	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.30	0.42	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลไปใช้งาน มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานในระดับมาก ($\bar{X} = 4.3$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ระบบสามารถช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการจัดทำเอกสารและกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลตามที่กฎหมายกำหนด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) รองลงมาคือ การทำงานมีความสอดคล้องและเป็นไปตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39 และ 40 ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.58) และ การแบ่งบทบาทและหน้าที่ของผู้ใช้งานมีความเหมาะสมและถูกต้อง ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.34$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ

5. อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39 ทั้งในด้านการออกแบบระบบ การจัดการข้อมูล การรักษาความมั่นคงปลอดภัย และการใช้งานจริง โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสองกลุ่มพบว่า ระบบมีความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองด้าน (ค่าเฉลี่ยรวม 4.33 และ 4.30 ตามลำดับ) นอกจากนั้นการที่ระบบที่พัฒนาขึ้นได้นำแนวคิดการออกแบบและพัฒนาโดยใช้โครงสร้างซอฟต์แวร์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำให้สามารถปรับใช้งานในบริบทของหน่วยงานที่แตกต่างกันได้อย่างยืดหยุ่น ซึ่งเป็นการตอบโจทย์ความท้าทายในการจัดทำบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลที่มีความหลากหลายในด้านโครงสร้างระบบสารสนเทศของแต่ละองค์กร

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกและช่วยลดเวลาในการจัดทำบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลและสามารถปรับแต่งเพื่อใช้งานหรือการนำไปพัฒนาต่อในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zmuda, M. A. (2024) ที่ได้ทำการพัฒนาโครงสร้างซอฟต์แวร์บนพื้นฐานเจูนิต (Junit) เพื่อใช้ทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing) ซึ่งพบว่าการใช้โครงสร้างซอฟต์แวร์ช่วยลดระยะเวลาในการทดสอบซอฟต์แวร์ ลดความผิดพลาดทดสอบ และช่วยสนับสนุนให้การ

ทดสอบซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ส่วนขั้นตอนการทำงานและเชื่อมต่อระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบนั้นพบว่าขั้นตอนและกระบวนการทำงานของระบบที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมาย ไม่พบเงื่อนไขที่นำไปสู่สถานะการทำงานที่ไม่พึงประสงค์ของโครงสร้างซอฟต์แวร์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ปิยะ ธิรพันธุ์เมธี และคณะ (2568) ที่ได้ศึกษารอบงานสำหรับการออกแบบระบบสารสนเทศการเก็บบันทึกกิจกรรมการประมวลขององค์กรเพื่อให้สอดคล้องกับ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.2562 โดยใช้ UPPAAL Model Checker ในการทวนสอบเชิงรูปนัย (Formal Verification) เพื่อตรวจสอบหาสถานะติดตาย (Deadlock) ซึ่งพบว่าขั้นตอนกิจกรรมตามกรอบงานที่ออกแบบไว้ไม่ทำให้เกิดสถานะที่ไม่พึงประสงค์ของซอฟต์แวร์ และในด้านการทำงานพบว่าโครงสร้างซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นมีการทำงานมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 มาตรา 39 และ 40 จึงช่วยให้หน่วยงานที่นำไปใช้ลดความเสี่ยงในการดำเนินการที่ไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริยุญา ดุสิตนันทน์ (2565) ที่พบว่ากฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับประชาชนชาวไทย จึงอาจทำให้เกิดผลกระทบอย่างมากทั้งต่อผู้ที่มีหน้าที่ปฏิบัติตามกฎหมาย ในการปรับใช้และตีความตัวบทกฎหมาย ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการบังคับใช้กฎหมาย ดังนั้นการมีเครื่องมือที่ช่วยให้การจัดทำบันทึกกิจกรรมการประมวลขององค์กรสอดคล้องกับข้อกำหนดในกฎหมายจึงเป็นการช่วยเพิ่มความมั่นใจในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงานและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

6.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาต่อยอดเกี่ยวกับการบูรณาการระบบบันทึกการกิจกรรมการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลเข้ากับระบบจัดการข้อมูลส่วนบุคคลในภาพรวม เช่น ระบบการจัดการคำขอสิทธิ (Data Subject Request Management) ระบบแจ้งเหตุละเมิดข้อมูล (Data Breach Notification System) เพื่อเพิ่มความครอบคลุมในการจัดการตามข้อกำหนดของกฎหมาย และควรส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐหรือองค์กรขนาดเล็กนำระบบนี้ไปปรับใช้เพื่อเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณ และควรมีกกลไกสนับสนุนด้านเทคนิคในระยะยาว เพื่อช่วยเหลือหน่วยงานที่มีข้อจำกัดด้านบุคลากรและทรัพยากรด้านเทคโนโลยี ตลอดจนควรมีการพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น ระบบวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk Assessment Module) และระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติกรณีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือสิทธิของเจ้าของข้อมูล เพื่อให้ระบบสามารถช่วยในการตัดสินใจและควบคุมความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง

เขมภัทร ทฤษฎิกุล. (2565,28 กุมภาพันธ์). *เมื่อเราอยู่ในยุคที่ข้อมูลส่วนบุคคลมีค่าดังทองคำ*. สถาบันปริดี พนมยงค์.

<https://pridi.or.th/th/content/2022/02/991>

ธรรมนิติ. (2565, 22 เมษายน). *นายจ้าง และ HR ควรรู้! แนวทางจัดการเมื่อต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงาน*.

<https://www.dharmniti.co.th/pdpa-and-human-resources/>

นคร เสรีรักษ์. (2561,5 พฤษภาคม). *GDPR คืออะไร? คืออย่างไร? EU ถึงใช้คุ้มครองความเป็นส่วนตัวส่วนตัวให้ประชาชน*. iLaw.

<https://ilaw.or.th/node/4800>

นิเวศน์ จรัสดำรง. (2543). *การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างสำหรับสร้างโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยรูปแบบการออกแบบ* [วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. Chulalongkorn University Intellectual Repository.

<https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/67358>

ปารุทธิ์ พงศ์พัฒนานนท์. (8 มิถุนายน 2565). *Framework คืออะไร*. สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

<https://km.cc.swu.ac.th/archives/4235>

ปิยะ ธิรพันธุ์เมธี, สุริพร นวลนิม, กุลชยา พงษ์แสวง, และนิลบล บุตรไชย. (2568). *กรอบงานสำหรับการออกแบบระบบสารสนเทศการเก็บ
บันทึกกิจกรรมการประมวลขององค์กรเพื่อให้สอดคล้องกับ พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562. การประชุมสห
วิทยาการระดับชาติสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ครั้งที่ 11 (TNIAC2025) (น. 114–119). สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.*

- พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562. (27 พฤษภาคม 2562). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 136 ตอนที่ 69 ก. หน้า 52–95.
- ศิริยุญา ดุสิตนานนท์. (2565). ปัญหาและข้อเสนอแนะในการบังคับใช้พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562. *วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 25(2), 154–174.
<https://ejournals.swu.ac.th/index.php/JOS/article/view/14420>
- เอกลักษณ์ แก้วมาเรื่อน. (2561). *เว็บไซต์วีดิโอสำหรับบริการข้อมูลผ้าไทยทอมือ* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. CMU Digital Repository. <https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:142765>
- ACIS Professional Center. (2565, 4 กรกฎาคม). 5 หน่วยงานที่ทุกองค์กรควรให้ความสำคัญในเรื่องของการทำ PDPA.
<https://www.acisonline.net/?p=9573>
- Baskaran, H., Yussof, S., Rahim, F. A., & Bakar, A. A. (2020). Blockchain and the Personal Data Protection Act 2010 (PDPA) in Malaysia, *8th International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIMU)*, Selangor, Malaysia, pp. 189-193. <https://doi.org/10.1109/ICIMU49871.2020.9243493>
- Bateman, R. (2025, February 16). *PIPEDA: Personal Information Protection and Electronic Documents Act*. TermsFeed.
<https://www.termsfeed.com/blog/pipeda/>
- Johnson, R. E. (1997). Components, frameworks, patterns (extended abstract). *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 22(3), 10–17. <https://doi.org/10.1145/258368.258378>
- Lopes, S., Tavares, A., Monteiro, J., & Silva, C. (2007). Design and Description of a Classification System Framework for Easier Reuse, *14th Annual IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS'07)*, Tucson, AZ, USA, pp. 71-82. <https://doi.org/10.1109/ECBS.2007.29>
- Olawanle, J. (2022, September 6). *What is a framework? Software framework definition*. freeCodeCamp.
<https://www.freecodecamp.org/news/what-is-a-framework-software-frameworks-definition/>
- Ranathunga, P. A. I., & Wickramarachchi, A. P. R. (2022). General Data Protection Regulation (GDPR) adoption in Sri Lankan business: A data governance model. *2nd International Conference on Advanced Research in Computing (ICARC)*, Belihuloya, Sri Lanka, pp. 266–271. <https://doi.org/10.1109/ICARC54489.2022.9753790>
- Weinreich, R., & Pichler, J. (2000). An integrated approach for documenting, exploring, and building framework-based software. *37th International Conference on Technology of Object-Oriented Languages and Systems*, Sydney, NSW, Australia, pp. 316–327. <https://doi.org/10.1109/TOOLS.2000.891379>
- Zmuda, M. A. (2024). A software framework based on JUnit for automated software testing in computer science courses. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Washington, DC, USA, pp. 1-8.
<https://doi.org/10.1109/FIE61694.2024.10892903>