

การออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ของโปรแกรมบริหารงบลงทุน
สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

นายพิษณุ อังจันทร์เพ็ญ
กองบริหารการสาธารณสุข
Pisanu Angchanpen
Health Administration Division

บทคัดย่อ

ระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ของโปรแกรมบริหารงบลงทุน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบปัญหาในระบบเดิม ทั้งในด้าน ข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างที่เก็บในหลายตารางซ้ำซ้อนกัน (Data redundancy) โครงสร้างแบบตารางกว้าง (Wide table) ที่ขาดความยืดหยุ่นและยากต่อการปรับปรุง การบันทึกข้อมูลซ้ำหลายครั้งในขั้นตอนต่าง ๆ การรายงานผลไม่ต่อเนื่องระหว่างแผนและผลการดำเนินงาน และ ไม่มีการแยกข้อมูลอ้างอิงขั้นตอนตามปีงบประมาณ ส่งผลให้เมื่อมีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนในบางปี ข้อมูลเก่า ถูกกระทบ ทำให้รายงานแสดงผลไม่ถูกต้อง เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับโปรแกรมบริหารงบลงทุนของสำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข ให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส ยืดหยุ่น และรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยใช้ แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) ครอบคลุม ๖ ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ และการนำระบบไปติดตั้งใช้งานจริง

วิธีการดำเนินการวิจัยโดยใช้แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการ System Development Life Cycle ซึ่งออกแบบฐานข้อมูลใหม่ตามหลัก Normalization เพื่อแยกข้อมูลตามหน้าที่ และความสัมพันธ์ ลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มความยืดหยุ่น โครงสร้างใหม่นี้แยกการจัดซื้อจัดจ้างตามประเภท งบ ขั้นตอน และ Input ของแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน พร้อมทั้งปรับขั้นตอนการรายงานให้สั้นลง ลดการป้อน ข้อมูลซ้ำ และให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงรายการที่ถูกจัดสรรโดยอัตโนมัติ โดยการพัฒนาจะใช้ MySQL เป็น ฐานข้อมูลหลัก เพื่อความต่อเนื่องและง่ายต่อการย้ายข้อมูลจากระบบเดิม ส่วนติดต่อผู้ใช้พัฒนาด้วย Angular และ TypeScript และส่วนประมวลผลฝั่งเซิร์ฟเวอร์ใช้ Node.js สร้าง API เชื่อมต่อและจัดการข้อมูล กระบวนการทดสอบครอบคลุมการตรวจสอบการไหลของข้อมูลตั้งแต่การบันทึกผ่านแบบฟอร์ม (Form input) การจัดเก็บในฐานข้อมูล ไปจนถึงการดึงข้อมูลมาสร้างรายงาน นอกจากนี้ยังได้ทดสอบความถูกต้อง ของการทำงานเมื่อต้องรองรับการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนจัดซื้อจัดจ้างในปีงบประมาณต่าง ๆ

ผลการวิจัยพบว่าระบบฐานข้อมูลใหม่สามารถแก้ไขข้อจำกัดเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลมีความ ถูกต้อง ครบถ้วน และเข้าถึงได้รวดเร็ว ลดความผิดพลาดจากการบันทึกและการจัดการข้อมูล รองรับ การปรับปรุงขั้นตอนและนโยบายใหม่ได้โดยไม่กระทบข้อมูลเดิม อีกทั้งยังช่วยให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สามารถใช้ ข้อมูลประกอบการตัดสินใจได้ทันทั่วทั้งที่ สนับสนุนแนวทางการขับเคลื่อนภาครัฐด้วยข้อมูล (Data-Driven Government) และสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบบริหารจัดการภาครัฐใน ยุคดิจิทัล

คำสำคัญ : ระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง, งบลงทุน, โปรแกรมบริหารงบลงทุน, SDLC, Normalization

การออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างของโปรแกรมบริหารงบประมาณ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐) เพื่อวางแนวทางการพัฒนาในระยะยาวอย่างเป็นระบบ โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงระบบราชการให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของประชาชนได้อย่างทันท่วงที โดยเฉพาะภายใต้ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบบริหารจัดการภาครัฐ ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบราชการสู่ยุคดิจิทัล และการขับเคลื่อนภาครัฐด้วยข้อมูล (Data-Driven Government) เพื่อให้การตัดสินใจเชิงนโยบายเป็นไปอย่างแม่นยำ บนพื้นฐานของข้อมูลที่ถูกต้อง ครบถ้วน และทันต่อสถานการณ์ ภายใต้บริบทดังกล่าว การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบฐานข้อมูลจึงมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการงบประมาณของภาครัฐ โดยเฉพาะในภาคสาธารณสุขที่ต้องจัดสรรงบประมาณให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ และสามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยเพิ่มความโปร่งใส ลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารทุกระดับได้อย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม จากสภาพปัญหาในการดำเนินงานปัจจุบัน พบว่า กองบริหารการสาธารณสุข สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ซึ่งมีบทบาทหลักในการบริหารงบประมาณสำหรับครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้างในหน่วยงานส่วนภูมิภาคกว่า ๗๖ จังหวัด ยังคงประสบกับข้อจำกัดสำคัญด้านการจัดการข้อมูล แม้จะมีการพัฒนากระบวนการบริหารงบประมาณอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงพบปัญหาเรื้อรัง เช่น การขาดระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงและสามารถตรวจสอบข้อมูลแผนงาน โครงการ และผลลัพธ์ได้อย่างชัดเจน รวมถึงปัญหาการเข้าถึงข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์หรือประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งยังมีความล่าช้าและไม่ทันต่อสถานการณ์ จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีบทบาทในการบริหารงบประมาณของสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างในกระบวนการบริหารงบประมาณให้มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และตรวจสอบได้ โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวางแผน จัดสรรงบประมาณ การติดตามความก้าวหน้า และรายงานผลการดำเนินงานที่กระจายอยู่ในหลายหน่วยงาน ระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างที่ออกแบบขึ้นจึงควรสามารถบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ในระดับพื้นที่ที่ต้องบันทึกและติดตามผลการดำเนินงานรายโครงการ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กรในการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งการออกแบบระบบดังกล่าวควรยึดหลักการพัฒนาระบบสารสนเทศตามแนวทาง Systems Development Life Cycle (SDLC) ที่ประกอบด้วยกระบวนการศึกษาความต้องการ วิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบอย่างครบวงจร เพื่อให้ระบบที่ได้มีความยืดหยุ่น ยั่งยืน และสามารถตอบสนองต่อภารกิจด้านการบริหารงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ของโปรแกรมบริหารงบประมาณ สำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข ให้สามารถบริหารจัดการขั้นตอนการดำเนินงานและบริหารจัดการข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research)

ประชากร

๑. ระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างทั้งหมดที่ใช้งานอยู่ในโปรแกรมบริหารงบประมาณของสำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข
๒. บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้งานหรือบริหารจัดการระบบดังกล่าว

กลุ่มตัวอย่าง

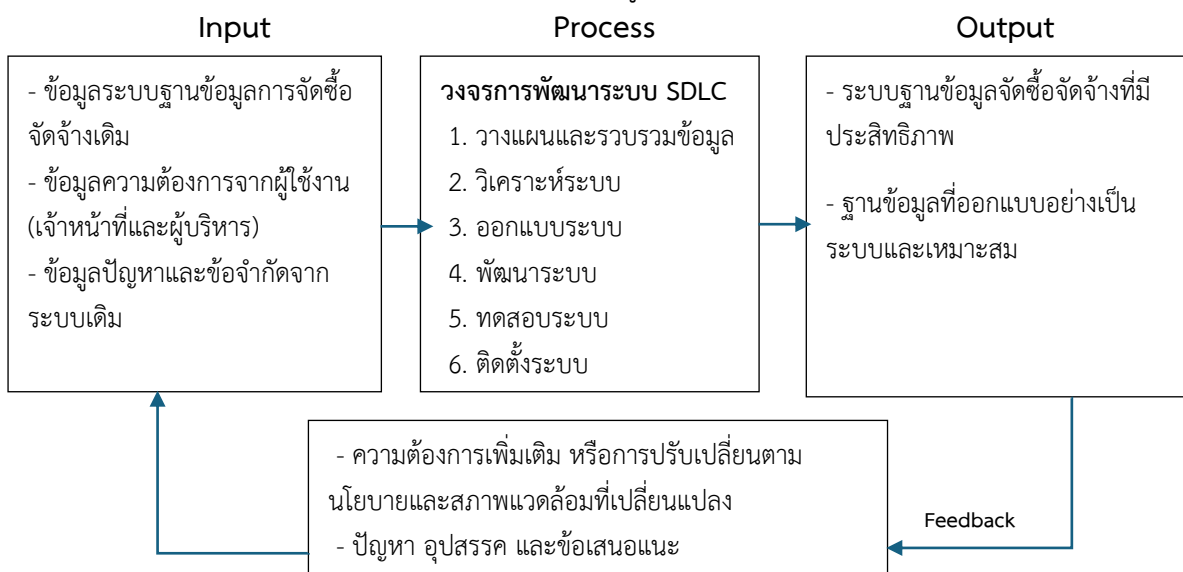
๑. ระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างที่ใช้งานอยู่จริงในโปรแกรมบริหารงบประมาณ ของสำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข ในปีงบประมาณ ๒๕๖๔-๒๕๖๗
๒. บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบ จากฝ่าย ๕ ฝ่ายงานในกลุ่มงานบริหารงบประมาณ จำนวนฝ่ายงานละ ๑-๒ คน

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๗ ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ รวมระยะเวลา ๕ เดือน

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ใช้ทฤษฎีระบบมากำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การป้อนเข้า (Input), กระบวนการ (Process), ผลลัพธ์ (Output), ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ดังนี้



นิยามคำศัพท์

งบลงทุน หมายถึง รายจ่ายที่กำหนดให้จ่ายเพื่อการลงทุน ได้แก่ รายจ่ายที่จ่ายในลักษณะค่าครุภัณฑ์ ค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง รวมถึงรายจ่ายที่กำหนดให้จ่ายจากงบรายจ่ายอื่นใดในลักษณะของรายจ่ายดังกล่าว ซึ่งในการศึกษาฉบับนี้มุ่งเน้นการศึกษางบประมาณรายจ่ายประจำปี รายการงบลงทุนของสำนักงาน ปลัดกระทรวงสาธารณสุข

ระบบฐานข้อมูลงบลงทุน หมายถึง ระบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลงบลงทุนของกองบริหารการสาธารณสุข โดยกลุ่มงานบริหารงบลงทุนพัฒนาขึ้น โดยมีการใช้งานตั้งแต่ปีงบประมาณ ๒๕๖๕ – ปัจจุบัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) โดยใช้แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดและกระบวนการที่นิยมใช้ในการพัฒนาและจัดการโครงการระบบสารสนเทศอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานได้จริงอย่างเหมาะสม SDLC ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๖ ขั้นตอน ดังนี้

๑. วางแผนและรวบรวมข้อมูล (Planning and Data Gathering)

ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลระบบ โดยทำการศึกษาระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล เช่น ตารางที่ถูกใช้งานในส่วนของงานบันทึกการจัดซื้อจัดจ้าง งบลงทุน รวมทั้งการรวบรวมความต้องการในการพัฒนาระบบจากบุคลากรมีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบ จากฝ่าย ๕ ฝ่ายงานในกลุ่มงานบริหารงบลงทุน จำนวนฝ่ายงานละ ๑-๒ คน เพื่อนำมาวิเคราะห์และทำการพัฒนาระบบฐานข้อมูลให้มีกระบวนการทำงานที่ครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้และกระบวนการดำเนินการขององค์กร

๒. การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis)

การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อตรวจสอบกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการงบลงทุนในส่วนของงานจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งมีกระบวนการหลากหลายและซับซ้อน โดยมุ่งเน้นการทำความเข้าใจโครงสร้างของข้อมูล รวมถึงการไหลของข้อมูล ผ่านการจัดทำแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram หรือ DFD) โดยเริ่มจากระดับบริบท (Context Diagram) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบกับผู้ใช้

๓. การออกแบบ (Design)

ออกแบบแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity-Relationship Diagram หรือ ER Diagram) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชุดข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบ และดำเนินการ ปรับรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบปกติ (Normalization) เพื่อจัดระเบียบข้อมูล ลดความซ้ำซ้อน และป้องกันปัญหาความไม่สอดคล้องของข้อมูล (Data Inconsistency)

๔. การพัฒนา/การนำไปใช้ (Implementation/Development)

นำผลลัพธ์จากการออกแบบโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลมาใช้ในการสร้างระบบต้นแบบ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และการเลือกใช้ MySQL ยังช่วยให้สามารถเปลี่ยนผ่านระบบจากระบบเดิมมาเป็นระบบใหม่ได้อย่างราบรื่น เนื่องจากระบบเดิมขององค์กรมีการใช้ MySQL อยู่ก่อนแล้ว

ส่งผลให้โครงสร้างข้อมูลและสภาพแวดล้อมเดิมสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำหรือปรับปรุงให้ทันสมัยขึ้นโดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่ทั้งหมด

๕. การทดสอบ (Testing)

ดำเนินการทดสอบการสร้างแบบฟอร์มสำหรับการกรอกข้อมูล (Form Input) ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะและฟังก์ชันใกล้เคียงกับระบบเดิม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปรับตัวได้ง่าย โดยใช้เทคโนโลยี Frontend เป็น Angular ร่วมกับภาษา TypeScript และใช้ Backend เป็น Node.js ในการสร้าง API สำหรับเชื่อมต่อและจัดการข้อมูลกับฐานข้อมูล MySQL ที่ได้ออกแบบไว้ เน้นตรวจสอบการไหลของข้อมูลตั้งแต่การบันทึกข้อมูลผ่านแบบฟอร์ม จนถึงการจัดเก็บข้อมูลในตารางฐานข้อมูล

นอกจากนี้ยังทดสอบการเรียกใช้งานรายงานต่าง ๆ ที่ระบบต้องสามารถดึงข้อมูลมาสรุปและแสดงผลได้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด และการทดสอบความยืดหยุ่นของระบบในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนหรือกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างในปัจุบันประมาณต่าง ๆ ระบบต้องสามารถรองรับและแสดงผลรายงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

๖. การนำไปติดตั้ง/ปรับใช้ (Deployment)

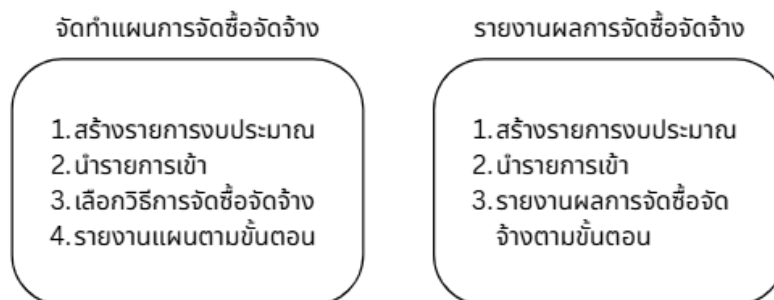
ติดตั้งระบบต้นแบบลงใน Virtual Private Server หรือ VPS ที่ทางกองบริหารการสาธารณสุข ขอสิทธิเข้าใช้งานจากทางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข และทำการย้ายข้อมูลจากฐานข้อมูลเก่าที่ใช้งานอยู่เดิมเข้าสู่ฐานข้อมูลใหม่อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วสามารถใช้งานและแสดงผลได้อย่างถูกต้องครบถ้วนภายในระบบใหม่

นอกจากนี้ ได้มีการจัดอบรมและให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้งานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในหน่วยงาน ทั้งในส่วนของการกรอกข้อมูลผ่านแบบฟอร์ม (Input) การใช้งานระบบรายงาน และการจัดการข้อมูล เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ใช้งานสามารถใช้ระบบใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถปรับตัวเข้ากับกระบวนการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็ว

ผลการวิจัย

๑. วางแผนและรวบรวมข้อมูล

จากการรวบรวมข้อมูลระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูลงบประมาณ รวมทั้งการรวบรวมความต้องการในการพัฒนาระบบจากบุคลากรมีส่วนเกี่ยวข้องในการบริหารจัดการระบบ จากฝ่ายงานในกลุ่มงานบริหารงบประมาณ พบว่า ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างประกอบด้วยขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้าง และรายงานผลการจัดซื้อจัดจ้าง ตามภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑ แสดงกระบวนการจัดทำแผน และรายงานผลการจัดซื้อจัดจ้างงบประมาณ

จากข้อมูลปัญหา อุปสรรคในการดำเนินงานในส่วนขั้นตอนการรายงานแผนการจัดซื้อจัดจ้าง พบว่า

1. มีความไม่ถูกต้องในการแสดงรายการขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างในบางรายการ
2. ไม่สามารถเพิ่มข้อมูล Input เพื่อตอบสนองนโยบายของผู้บริหารได้
3. ข้อมูลที่บันทึกในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ เกิดข้อผิดพลาดในบางขั้นตอน

๒. การวิเคราะห์

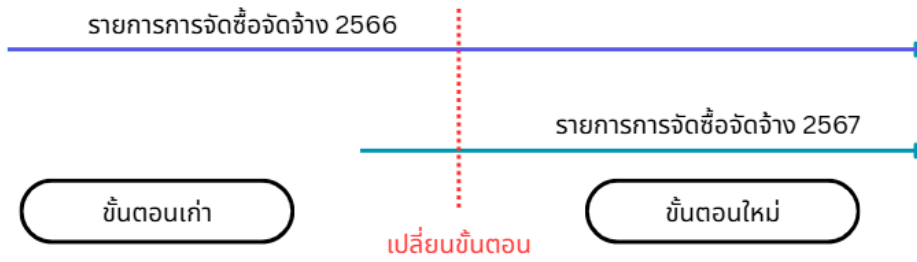
จากการวิเคราะห์โดยละเอียด พบว่า ขั้นตอนการบันทึกการจัดซื้อจัดจ้าง มีความซ้ำซ้อนและมีวิธีการที่ไม่จำเป็นอยู่ในหลายขั้นตอน เช่น การต้องสร้างรายการงบประมาณทุกครั้งที่เราเริ่มทำแผนงบประมาณใหม่ รวมถึงต้องนำเข้ารายการจัดสรรเองทั้งในขั้นตอนการทำแผนการจัดซื้อจัดจ้าง และ ผลการจัดซื้อจัดจ้าง ทำให้การรายงานผลในขั้นตอนต่างๆ ถูกแยกจากกันไม่เกิดความต่อเนื่อง ทำให้การออกรายงานมีโอกาสไม่ถูกต้อง

ในส่วนของการรายงานแผนการจัดซื้อจัดจ้าง ปีงบประมาณ ๒๕๖๖ และ ๒๕๖๗ ที่พบว่ามีความไม่ถูกต้อง เกิดจากการปรับเปลี่ยนขั้นตอนและรายละเอียดการจัดซื้อจัดจ้างในช่วง ปีงบประมาณ ๒๕๖๗ โดยมีการเพิ่มขั้นตอนและเปลี่ยนรายละเอียดข้อความในขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง ตามภาพที่ ๒

เดมปี 2566		
ลำดับ ขั้นตอน	รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการ (วิธีการจัดซื้อจัดจ้าง E-bidding)	
1	จัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้าง 1) จัดทำแผน/อนุมัติแผนจัดซื้อจัดจ้างจากผู้มีอำนาจ 2) หัวหน้าเจ้าหน้าที่ประกาศเผยแพร่ - เว็บไซต์ e-GP - เว็บไซต์หน่วยงาน - ปัดประกาศหน่วยงาน	คงเดิม
2	แต่งตั้งบุคคล/คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ	เปลี่ยน wording
3	เจ้าหน้าที่จัดทำรายงานขอซื้อจัดจ้าง พร้อมแต่งตั้งคณะกรรมการซื้อ หรือจ้าง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ /ร่างประกาศ/เอกสารเชิญ ชวน เสนอหัวหน้าหน่วยงานเพื่อความเห็นชอบ	เปลี่ยน wording
	1) กรณีไม่เผยแพร่ร่างประกาศและเอกสารประกวดราคาเพื่อรับฟัง คำวิจารณ์ - วงเงินเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท	ยุบรวมแล้วทำเป็นข้อ 4 ใน E-bidding ใหม่

ภาพที่ ๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างในปี ๒๕๖๖

ส่งผลกระทบให้มีความผิดพลาดในการแสดงขั้นตอน ของรายการที่ถูกนำเข้ามาในช่วงหลังของการเปลี่ยน
ขั้นตอน โดยรายการการจัดซื้อจัดจ้างในปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ที่ถูกนำเข้ามาหลังการเปลี่ยนขั้นตอน จะกลายเป็น
ขั้นตอนของปีงบประมาณ ๒๕๖๗ และ รายการปีงบประมาณ ๒๕๖๗ ที่ถูกนำเข้ามาก่อนการเปลี่ยนขั้นตอน จะ
ถูกแสดงผลเป็นขั้นตอนเก่าของปีงบประมาณ ๒๕๖๖ ดังภาพที่ ๓



ภาพที่ ๓ แสดงปัญหาหลังการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง

อีกทั้งพบว่าโครงสร้างฐานข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างประกอบด้วย ๑๓ ตาราง มีข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน (Data redundancy) ทำให้เกิดข้อผิดพลาดหากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตารางใด ตารางหนึ่ง เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการจัดซื้อจัดจ้าง ข้อมูลที่มีการบันทึกการจัดซื้อจัดจ้างไปแล้วจะไม่เปลี่ยนตาม นอกจากนี้ ตารางเก็บข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างได้รับการออกแบบในลักษณะของ Flat Table กล่าวคือ มีการรวมข้อมูลหลากหลายประเภทไว้ในตารางเดียวหรือมีลักษณะตารางกว้าง (Wide table) ที่ไม่มีการแยกข้อมูลเชิงโครงสร้างอย่างเหมาะสม ตามภาพที่ ๔

DURATION_DAY	TEXT_1	TEXT_2_1	TEXT_2_2	TEXT_3	TEXT_4	DATE_5_1	DATE_5_2	TEXT_6	TEXT_7	TEXT_8_1	TEXT_8_2	TEXT_9_1	TEXT_9_2	TEXT_9_3	TEXT_9_4	TEXT_9_5
1	2024-12-11															
3		2024-12-20	500000.00													
3				2025-01-24												
1					2025-01-28											
3						2025-02-05	2025-01-28									
1								2025-02-05								
1												2				
3													4๗๖๓๕๕๖๕๖	540000.00	2025-02-14	
14																
7																
5																
1																
7																
1																
1																
0																
0																
1																
1																
1																
1																
5																
1																
1																
0																
1																
1	2024-10-03															
1		2024-10-07	3600000.00													
3				2024-11-29												
3					2025-01-21											
1						2025-01-23										
3							2025-02-19	2025-02-04								
1																
1													2025-02-20			
1																
3												2		๗๗๖๓๕๕๖๕๖	7197000.00	2025-04-18

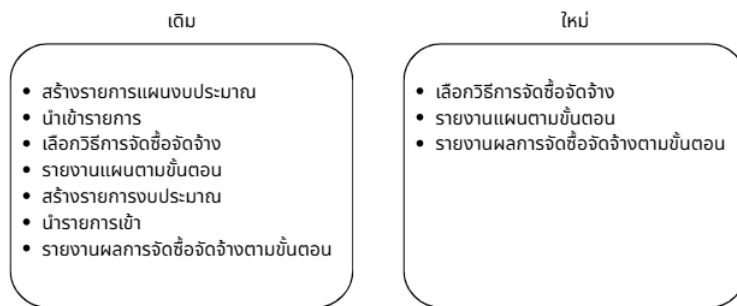
ภาพที่ ๔ แสดงการออกแบบตารางข้อมูลแบบ Flat Table

การออกแบบตารางกว้าง ทำให้เกิดการจองพื้นที่โดยไม่จำเป็นและขาดความยืดหยุ่นในการบันทึกข้อมูล และยังมีความเสี่ยงในการบันทึกข้อมูลผิดพลาดและมีความยากในการเรียกดูรายงานข้อมูล ขณะเดียวกันตารางฐานข้อมูลที่ใช้ในการอ้างอิงขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง ไม่ได้ถูกแยกปิงบประมาณไว้ ทำให้การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดขั้นตอน กระทบไปทุกๆ ปิงบประมาณ

๓. การออกแบบ (Design)

จากปัญหาดังกล่าว จึงได้ดำเนินการออกแบบฐานข้อมูลใหม่ โดยแยกข้อมูลออกเป็นหลายตารางตามหน้าที่และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดข้อมูลซ้ำซ้อน (Data redundancy) และทำให้โครงสร้างฐานข้อมูลมีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น การออกแบบใหม่นี้ผ่านกระบวนการ Normalization (NF) ซึ่งช่วยให้สามารถจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกันให้อยู่ในตารางเฉพาะ และลดการเกิดข้อมูลซ้ำ การไม่ทำ

ออกแบบขั้นตอนการรายงานการจัดซื้อจัดจ้างให้มีการลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูล



ภาพที่ ๗ แสดงการลดขั้นตอนการบันทึกผลการจัดซื้อจัดจ้าง

เดิมต้องมีการสร้างแผนงบประมาณ ทุกครั้งที่เริ่มรายงานและผู้ใช้งานต้องเป็นคนนำเข้ารายการที่ถูกจัดสรรด้วยตัวเอง ทั้งในส่วนของการรายงานแผนและผลการดำเนินงาน เปลี่ยนเป็น ผู้ใช้งานจะเห็นรายการที่ถูกจัดสรรไม่ต้องนำเข้าด้วยตัวเอง ผู้ใช้งานสามารถ เลือกวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง รายงานแผน และรายงานผลการจัดซื้อจัดจ้าง ได้อย่างเป็นลำดับ

๔. การพัฒนา/การนำไปใช้

นำแบบจำลองโครงสร้างฐานข้อมูลที่ออกแบบไว้มาใช้จริง โดยใช้ MySQL เพื่อให้ง่ายต่อการ Import ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลเดิม โดยใช้การสร้างโครงสร้างฐานข้อมูลโดยคำสั่ง SQL ตามภาพที่ ๘

```
TABLE `procurement_detail_input` (  
  int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  ure_detail_id` int DEFAULT NULL,  
  t_seq` int DEFAULT NULL,  
  t_name` varchar(255) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  t_type` varchar(255) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  lan` int DEFAULT '0',  
  t_plan` datetime DEFAULT NULL,  
  rogress` int DEFAULT '0',  
  eference_price` int DEFAULT '0',  
  ontract_winner` int DEFAULT '0',  
  ontract_no` int DEFAULT '0',  
  ontract_date` int DEFAULT '0',  
  ontract_price` int DEFAULT '0',  
  dmin` int DEFAULT '0',  
  ve` int DEFAULT '1',  
  te_date` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,  
  te_by` varchar(255) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  te_date` datetime DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP,  
  te_by` varchar(255) CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci DEFAULT NULL,  
  RY KEY (`id`) USING BTREE,  
  idx_procure_detail_input` (`procure_detail_id`) USING BTREE,  
  idx_procure_input_id` (`id`) USING BTREE,  
  idx_procurement_detail_input_id` (`id`,`procure_detail_id`) USING BTREE,  
  idx_price_info_keys` (`id`,`procure_detail_id`) USING BTREE  
  E=InnoDB AUTO_INCREMENT=1229 DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_unicode_ci ROW_FORMAT=DYNAMIC;
```

ภาพที่ ๘ แสดงคำสั่งที่ใช้สร้างฐานข้อมูล

ดำเนินการสร้างแบบฟอร์มรับข้อมูล (Form input) โดยใช้ Angular และ TypeScript สำหรับฝั่ง Frontend และ Node.js สำหรับ Backend เพื่อเชื่อมต่อกับ API และทำงานร่วมกับฐานข้อมูล



๕. การทดสอบ (Testing)

ทดสอบการไหลของข้อมูลจากการรอกผ่านแบบฟอร์มเข้าสู่ตารางฐานข้อมูลที่ได้รับการปรับโครงสร้างใหม่ และมีการทดสอบการออกรายงาน เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลแสดงผลได้อย่างถูกต้องแม้มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนในแต่ละปี ตามภาพที่ ๙

ชื่อสถานที่ไป	ชื่อรายการไป	จำนวนไป	ราคาค่อหน่วยไป	ราคารวมไป	ครั้งที่ไป	วิธีการจัดซื้อจัดจ้างไป	แผนการดำเนินงานไป	ผลการดำเนินงานไป
โรงพยาบาลวังยาง	เครื่องสูบน้ำมือถือ หม้อดิน งานแพทย์แม่ไทย (ร	1	540,500	540,500	1	E-Bidding	13/13	●●○○○○○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมด้วยรีโมทและควา	1	800,000	800,000	1	E-Bidding	13/13	●●○○○○○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	เครื่องชี้ตำแหน่งและติดตั้งเครือข่ายไฟฟาชนิดป	1	700,000	700,000	1	E-Bidding	13/13	●●○○○○○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	ตู้คอนเด็ก โรงพยาบาลศรีสงคราม ตำบลศรีสงคราม	1	550,000	550,000	1	E-Bidding	13/13	●●○○○○○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	เครื่องกระตุกไฟฟ้าหัวใจชนิดโพลีค พร้อมมาคร	1	450,000	450,000	1	เฉพาะเจาะจง	9/9	●●○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชี	1	300,000	300,000	1	เฉพาะเจาะจง	9/9	●●○○○○○○○○○○
โรงพยาบาลศรีสงคราม	เครื่องติดตามการทำงานของหัวใจและสัญญาณชี	1	150,000	150,000	1	เฉพาะเจาะจง	9/9	●●○○○○○○○○○○

ภาพที่ ๙ แสดง User Interface ในการรายงานผลการจัดซื้อจัดจ้าง

ขั้นตอนที่มีความท้าทายมากที่สุดคือ การย้ายข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมเข้าสู่ฐานข้อมูลใหม่ เนื่องจากข้อมูลในตารางเดิมมักถูกรวมไว้ในตารางเดียว หรือมีความคลาดเคลื่อนกันระหว่างตารางที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้การ Mapping ข้อมูลไปยังตารางที่ผ่านการทำ Normalization แล้วมีความซับซ้อน ต้องมีการปรับแก้ Script การนำเข้าข้อมูล (Import script) หลายครั้งเพื่อให้ข้อมูลแสดงผลได้อย่างถูกต้อง

๖. การนำไปติดตั้ง/ปรับใช้ (Deployment)

ติดตั้งระบบลงบนเครื่อง Server ที่ใช้ในหน่วยงาน พร้อมทั้งรับข้อคิดเห็น ปัญหา อุปสรรค และข้อคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้ใช้งาน จากนั้นจัดการอบรมให้ผู้ใช้งานเข้าใจระบบใหม่ โดยเฉพาะในส่วนของการบันทึกข้อมูลเข้าแต่ละขั้นตอน และทำความเข้าใจโครงสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งบางขั้นตอนได้รับการตัดออกเพื่อลดความซับซ้อนและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการกรอกข้อมูล

โดยสรุป ระบบฐานข้อมูลที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่สามารถตอบโจทย์วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยคือ การออกแบบระบบฐานข้อมูลสำหรับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของโปรแกรมบริหารงบประมาณ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความยืดหยุ่น และรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ดียิ่งขึ้น

อภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบระบบฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง ของโปรแกรมบริหารงบประมาณ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข โดยใช้แนวทางการพัฒนาระบบสารสนเทศตามกระบวนการ System Development Life Cycle (SDLC) พัฒนาโครงสร้างฐานข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างด้วยหลัก Normalization สามารถแก้ปัญหาความซ้ำซ้อนของข้อมูลและลดข้อผิดพลาดในการบันทึกได้อย่างมีนัยสำคัญ โครงสร้างข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นระบบมากขึ้น ช่วยให้ระบบสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนและการเปลี่ยนแปลงในเชิงนโยบายได้โดยไม่กระทบข้อมูลเดิม เช่น ในปีงบประมาณ ๒๕๖๙ มีการเทียบแผนตามมาตรการกับผลการดำเนินงานเพื่อตรวจสอบรายการล่าช้าก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างฐานข้อมูล รวมทั้ง การแยกข้อมูลอ้างอิงออกจากข้อมูลการดำเนินการทำให้การจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลมี

ความถูกต้องและรวดเร็วขึ้น ส่งผลดีต่อการทำงานหลายด้าน ทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ลดเวลาการทำงาน ลดภาระผู้ใช้งาน และทำให้กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างมีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ง่าย ข้อมูลถูกต้องและเป็นปัจจุบัน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำสารสนเทศให้กับผู้บริหารในการตัดสินใจ บริหารงบประมาณอย่างแม่นยำ ตลอดจนหน่วยกำกับและหน่วยปฏิบัติงานมีข้อมูลในการกำกับติดตามที่ ครบถ้วน ถูกต้อง สะท้อนข้อมูลจริงของพื้นที่ และบูรณาการการดำเนินงานได้ตรงจุดและรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

จากผลการพัฒนาระบบ พบว่าขั้นตอนการบริหารสัญญา ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการจัดซื้อจัดจ้าง ยังคงมีปัญหาการแสดงผลข้อมูลที่คลาดเคลื่อนและมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ซับซ้อน จึงควรมีการออกแบบและพัฒนาระบบบริหารสัญญาเพิ่มเติมให้สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างโดยตรง เพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้องต่อเนื่อง ลดการป้อนข้อมูลซ้ำ และเพิ่มความสะดวกในการติดตามสถานะสัญญา การปรับปรุงดังกล่าวจะช่วยให้กระบวนการทำงานครบวงจร มีประสิทธิภาพมากขึ้น และลดความเสี่ยงจากข้อผิดพลาดของข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

๑. Pressman RS. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. ๘th ed. McGraw-Hill; ๒๐๑๕.
๒. Kendall KE, Kendall JE. *Systems Analysis and Design*. ๙th ed. Pearson Education; ๒๐๑๙.
๓. สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการบริหารงบประมาณประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๗. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดฯ; ๒๕๖๗.
๔. Sommerville I. *Software Engineering*. ๑๐th ed. Pearson; ๒๐๑๖.