การเพิ่มประสิทธิภาพงานโครงการการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม

Enhancing the Efficiency of Installation Handover Processes for Machinery and Energy Supply Systems in Industrial Project

วิชัย สอนอินต๊ะ[1], ศักดิ์ชาย รักการ[2], อัตถกร กลั่นความดี[3]
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต [1,2,3]
Vichai Sorninta[1], Sakchai Rakkan[2], Atthakorn Klankwamdee[3]
Master of Engineering Program in Engineering Management
Graduate School Kasem Bundit University[1,2,3]
E-mail: vichaisornin@gmail.com [1,] sakchai.rak@kbu.c.th [2,3]

Received: April 24, 2024; Revised: May 23 2025; Accepted: June 4, 2025

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 8% โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และแนวทางการบริหารจัดการเชิงวิศวกรรม กรณีศึกษาจากบริษัท เมิร์จ 3 ไซต์แอนด์เซอร์วิส จำกัด พบว่า 3 โครงการจาก 5 โครงการมีความล่าช้า คิดเป็นความเสียหาย 4.20%, 5.90% และ 2.43% โดยเฉพาะโครงการที่ 1 ล่าช้า 30 วัน หรือ 4.20% ของระยะเวลาที่กำหนด จากการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภูมิพาเรโตและแผนภาพความคิด พบว่า สาเหตุหลักมาจากการสื่อสารที่ไม่มีประสิทธิภาพ (40%) วัสดุไม่เพียงพอ (20%) และเครื่องมือไม่พร้อมใช้งาน (15%) ผู้วิจัยได้ทำการประยุกต์ใช้หลักการการออกแบบสร้างรูปแบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อรองรับข้อมูลเข้ามาแก้ปัญหาด้านการสื่อสาร ด้วยการปรับปรุงผังการไหล (Work Flow) และ ปรับปรุงแก้ไขข้อมูล (Data Validation) ก่อนการพัฒนาแอปพลิเคชัน App Sheet เพื่อจัดเก็บและติดตามข้อมูลแบบเรียลไทม์ พร้อมกำหนดสัญญาข้อตกลงในการเข้าซ่อมตามเวลา (Service Level Agreement: SLA) เพื่อควบคุมคุณภาพและกำหนดกรอบเวลาให้ชัดเจน ผลลัพธ์ของการดำเนินงานในโครงการใหม่ พบว่า ความเสียหายที่เกิดจากความล่าช้าลดลงเหลือ 1.14% จาก 4.20% ลดลงคิดเป็น 72.85% ของความเสียหายก่อนปรับปรุง และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 441%

คำสำคัญ: การเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล ประสิทธิภาพของโครงการ การส่งมอบงานติดตั้ง การจัดการงานวิศวกรรม App Sheet, ข้อตกลงระดับการให้บริการ

ABSTRACT

This research aimed to enhance the delivery efficiency of machinery and power supply system installations in industrial factories, targeting an improvement of no less than 8% through the integration of digital technologies and engineering management approaches. A case study of Merge 3 Site and Service Co., Ltd. revealed that 3 out of 5 projects experienced delays, with losses of 4.20%, 5.90%, and 2.43%, respectively. Notably, Project 1 was delayed by 30 days, representing 4.20% of the planned timeline. Through analysis using a Pareto chart and mind mapping, the primary causes were identified as ineffective communication (40%), insufficient materials (20%), and unavailable tools (15%). The researcher applied digital design principles to create a solution addressing communication inefficiencies by improving the workflow and validating data prior to developing a real-time tracking application using AppSheet. Furthermore, a Service Level Agreement (SLA) was introduced to set clear service response commitments and ensure quality control. Implementation of these improvements in a subsequent project resulted in a delay-related loss reduction from 4.20% to 1.14%, equivalent to a 72.85% decrease. The return on investment (ROI) was calculated at 441%, indicating high cost-effectiveness and significant process optimization.

Keywords: Digital Transformation, Project Efficiency, Installation Delivery, Engineering Management, AppSheet, Service Level Agreement (SLA)

บทนำ

การบริหารโครงการติดตั้งเครื่องจักรและระบบแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม ความล่าช้าในการส่งมอบงานเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อทั้งต้นทุน เวลา และความพึงพอใจของลูกค้า งานวิจัยของ ณัฏฐา ประดิษฐ์สุขถาวร (2566) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบรายงานผลการติดตั้งวิศวกรรมโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลมีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ งานของ Egodawele et al. (2022) ยังเสนอแนวคิด Digital Transformation Framework ที่ช่วยให้การปรับเปลี่ยนกระบวนการภายในองค์กรสามารถขับเคลื่อนได้อย่างเป็นระบบ ขณะที่ Ballard & Howell (2003) ได้กล่าวถึง Lean Project Management ที่เน้นการลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ซึ่งแนวทางเหล่านี้มีความสอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ App Sheet และ SLA ในการจัดการโครงการของงานวิจัยฉบับนี้ ดุสิดา ยอดเรือน และ พิเศษ ชัยดิเรก (2564) ชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมี

ผลต่อคุณภาพของงาน แรงจูงใจ และการสื่อสารของบุคลากรในโครงการอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับ Goo et al. (2009) และ Mussadiq Abdul Rahim et al. (2022) ที่เน้นการใช้ SLA Framework ในการควบคุมคุณภาพบริการให้ได้ตามที่ตกลงไว้ ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีงานของจุมพล กิจสุขกาย, ภาวัต ไชยชาณวาทิก, ศักดิ์ชาย รักการ และจีรวัฒน์ ปล้องใหม่ (2564) ที่เสนอแนวทางการพัฒนาระบบงานพัสดุไปรษณีย์ของนิติบุคคลอาคารชุด โดยอาศัยระบบดิจิทัลในการจัดเก็บ ติดตาม และให้บริการผ่านแพลตฟอร์มที่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งแนวทางนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับการปรับปรุงระบบรายงานในโครงการติดตั้งของผู้วิจัยที่เน้นการใช้เครื่องมือดิจิทัลในการสื่อสาร ติดตามสถานะ และลดความล่าช้า งานของจุมพล กิจสุขกาย ศักดิ์ชาย รักการ, , ภาวัต ไชยชาณวาทิก, และ จีรวัฒน์ ปล้องใหม่ (2564) พบว่า ระบบการแจ้งเตือนพัสดุแบบเดิมที่ใช้เอกสารกระดาษ มีข้อจำกัดทั้งในด้านเวลา ความแม่นยำ และความสามารถในการติดตามผล ส่งผลให้เกิดพัสดุตกค้างและปัญหาด้านความเชื่อมั่นของผู้พักอาศัยต่อระบบบริหารจัดการของนิติบุคคล ในการบริหารจัดการโครงการที่มีลักษณะซับซ้อนและมีผลิตภัณฑ์เฉพาะโครงการ เช่น อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบ Built-in สำหรับโครงการคอนโดมิเนียม พบว่าการขาดระบบรวมศูนย์และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพส่งผลให้เกิดความล่าช้า ต้นทุนสูงขึ้น และประสิทธิภาพโดยรวมลดลง งานวิจัยของ Rakkarn และ Dersingh (2018) ได้เสนอแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพผ่านการบูรณาการกระบวนการ (Integrated Processes) และการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อใช้ควบคุม ตรวจสอบ และสื่อสารในกระบวนการทุกขั้นตอนแบบเรียลไทม์ ผลการใช้งานจริงกับ 40 โครงการพบว่า สามารถลดความสูญเสียได้มากกว่า 70% และเพิ่มโอกาสในการส่งมอบงานตรงเวลา งานของ ธราธิป ดำวงศ์ (2561) การเพิ่มประสิทธิภาพงานก่อสร้างสายการผลิต จากการศึกษาบทความและงานวิจัยข้างต้นทั้งหมดสะท้อนให้เห็นว่างานวิจัยฉบับนี้ได้เชื่อมโยงแนวคิดเชิงวิชาการและการประยุกต์ใช้จริงอย่างครบถ้วน เพื่อเสนอแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการส่งมอบงาน โดยเน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถตอบโจทย์ทั้งด้านคุณภาพ ต้นทุน และเวลา

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการทำงานของบริษัท เมิรจ 3 ไซต แอนดเซอรวิส จำกัด ในการปฏิบัติงานและการส่งมอบ ทั้งหมดจำนวน 5โครงการในช่วงเวลาและมูลค่าที่แตกต่างกัน พบว่า มีจำนวน 3 โครงการที่ส่งมอบงานล่าช้า คิดเป็นความเสียหายต่อต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นกับโครงการ 4.2%, 5.9%, 2.43% ตามลำดับ แต่เมื่อเทียบกับเวลาในการทำงาน จะเห็นโครงการที่ 1 มีปัญหาในการส่งมอบค่อนข้างสูงจากสัญญาการส่งมอบ วันที่ 30 เมษายน 2567 มีความล่าช้าเกิดขึ้นคิดเป็น 4.20% จากวันที่ตกลงทำสัญญา หากปล่อยให้มีการจัดการที่ไม่มีประสิทธิภาพ และขาดการวางแผนที่ดี จะทำให้เกิดความเสียหายต่อบริษัทและผู้ว่าจ้างอย่างมาก ผู้ศึกษาเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น จึงมีแนวคิดว่า “การเพิ่มประสิทธิภาพโครงการการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม” ทำให้สามารถลดภาระค่าใช้จ่ายและต้นทุน วัสดุ แรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโครงการการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายให้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 8%

วิธีการวิจัย

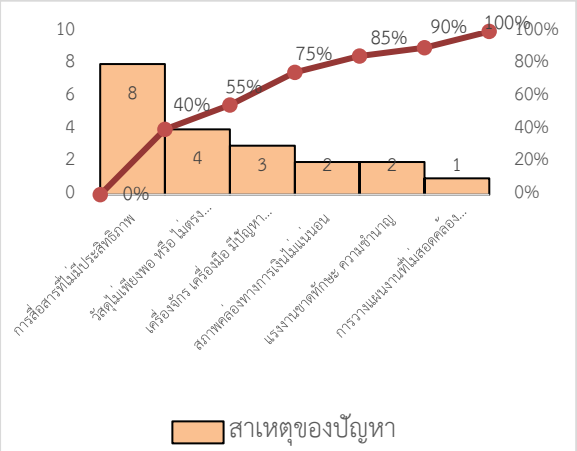
การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงประยุกต์ (Applied Research) ผสมผสานระหว่างวิธีวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะหลัก ดังนี้:

ระยะที่ 1: การวิเคราะห์สภาพปัญหาและการวางแผน

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบงาน การจัดการโครงการ ระบบ SLA และเทคโนโลยีดิจิทัล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากโครงการติดตั้งจริง 5 โครงการของบริษัท เมิร์จ 3 ไซต์แอนด์เซอร์วิส จำกัด ที่ประสบปัญหาความล่าช้าในการดำเนินงาน

วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนภาพ Mind Map และแผนภูมิพาเรโต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ ตามภาพประกอบที่ 1 และภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 1 สาเหตุของปัญหาที่เกิดจากผู้รับเหมา

ตารางที่ 1 สภาพปัญหาที่พบจากรายงาน

สภาพปัญหา	จำนวนครั้ง	เปอร์เซ็นต์
การสื่อสารไม่มีประสิทธิภาพ	8	40%
เครื่องจักร เครื่องมือ	3	15%
วัสดุไม่เพียงพอ ไม่ตรงสเปก	4	20%
สภาพคล่องทางการเงิน	2	10%
แรงงานขาดทักษะ ความชำนาญ	2	10%
การวางแผนไม่สอดคล้องกับเจ้าของโครงการ	1	5%

ภาพประกอบที่ 2 Mind Map Diagram สาเหตุของความล่าช้าของการส่งมอบ

ระยะที่ 2: การพัฒนาระบบต้นแบบและการนำไปใช้จริง

พัฒนาเครื่องมือดิจิทัล เช่น ระบบติดตามสถานะด้วย AppSheet และ Web Application สำหรับรายงานสถานะงานแบบเรียลไทม์

ออกแบบขอบเขต SLA ที่เหมาะสมกับกระบวนการติดตั้ง โดยกำหนดระยะเวลาการตอบสนอง คุณภาพการส่งมอบ และการประเมินผล

จัดฝึกอบรมและทดลองใช้ระบบในหน่วยงานต้นแบบ (Pilot Project)

ระยะที่ 3: การประเมินผลและวิเคราะห์ความคุ้มค่า

เก็บข้อมูลผลการดำเนินงานหลังการนำระบบไปใช้ เช่น อัตราความล่าช้า ความเสียหาย และระดับความพึงพอใจของลูกค้า

เปรียบเทียบผลก่อนและหลังโดยใช้ดัชนีชี้วัด เช่น ร้อยละของเวลาล่าช้า ค่าเสียหายเฉลี่ยต่อโครงการ และผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI)

วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการขยายผลในอนาคต

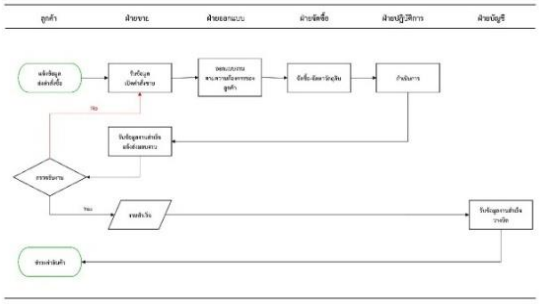
ผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ พบว่า ประเด็นสาเหตุปัญหาหลักที่ผู้ศึกษานำมาดำเนินการแก้ไขต่อไปประกอบไปด้วยประเด็นด้าน

การสื่อสาร ด้านวัสดุไม่เพียงพอและไม่ตรงกับความต้องการ และด้านอะไหล่เครื่องจักร โดยผู้ศึกษากำหนดแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดตคล้องกับประเด็นต่างๆ ที่เป็นเรื่องของข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ จึงได้สร้างรูปแบบดิจิทัลเพื่อเข้ามาแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งการกำหนดสัญญาข้อตกลงในการเข้าซ่อมตามเวลา (SLA) เพื่อยกระดับคุณภาพและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยมีรายละเอียด ๆ ดังต่อไปนี้

การออกแบบสร้างรูปแบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อรองรับข้อมูลเข้ามาแก้ปัญหาด้านการสื่อสาร

จากปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการบริหารการสื่อสารในโครงการมากที่สุด คือ ด้านช่องทางการสื่อสาร รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาของสาร ด้านผู้ส่งสาร ด้านผู้รับสาร และด้านสิ่งรบกวนในการส่งสาร ตามลำดับ (วรวีร์ แก้วมณี,ดั้นดุสิต โปราณานนท์,2566) นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสามารถช่วยในประเด็นที่ได้รับการแสดงความคิดเห็นว่าสามารถช่วยแก้ปัญหาในการติดต่อสื่อสารได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยเทคโนโลยีดิจิทัล นอกจากนี้ยังส่งผลต่อปัจจัยผลการปฏิบัติงานในส่วนของด้านคุณภาพของงาน ส่งผลต่อการรับรู้ ความง่ายในการใช้งาน แรงจูงใจในการปฏิบัติงาน และความรู้ความสามารถ ทักษะของบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร (ณัฏฐา ประดิษฐ์สุขถาวร, 2566) (ดุสิดา ยอดเรือน และ พิเศษ ชัยดิเรก, 2564) ดังนั้นผู้ศึกษาจึงวิเคราะห์รูปแบบกระบวนการไหล (Work Flow) ในการทำงานเพื่อสร้างให้การสื่อสารด้านข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากยิ่ง ดังภาพประกอบ 3

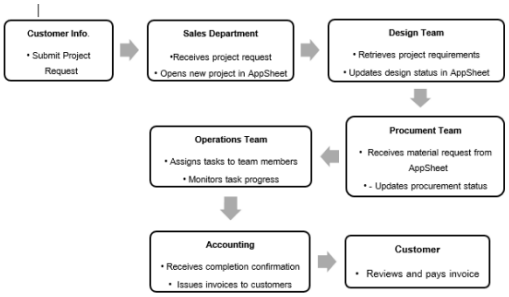


ภาพประกอบที่ 3 กระบวนการทำงาน (Work Flow) ของบริษัทฯ

การออกแบบรูปแบบข้อมูลบน App Sheet เข้ามาช่วยในการทำงานโครงการ

ธนวรรษ มีสง่า (2565) การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันยืมและคืนอุปกรณ์ด้วย App Sheet. เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบน App Sheet เพื่อจัดการการยืมและคืนอุปกรณ์ภายในองค์กร โดยใช้ Google Sheets

ในการประยุกต์สร้าง App Sheet ในโครงการบริการงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายไฟฟ้า สามารถเขียนแผนภาพการทำงานของการไหลของข้อมูลใน App Sheet ซึ่งจะส่งผลทำให้ข้อมูลโครงการและงานถูกจัดเก็บและอัปเดตในตารางกลาง (Centralized Tables) ที่สามารถเข้าถึงได้โดยทุกฝ่าย ระบบช่วยให้ผู้ใช้งานติดตามความคืบหน้าของโครงการและสถานะงานได้แบบเรียลไทม์ App Sheet รองรับการแจ้งเตือน เช่น การส่งอีเมลแจ้งสถานะงานหรือคำขออนุมัติ และแต่ละแผนกสามารถเข้าถึงข้อมูลเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องตามบทบาทหน้าที่ในระบบดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบที่ 4 Information Flow Diagram

จากภาพประกอบที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่า

กระบวนการเริ่มต้น (Customer Submission) : ลูกค้าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานในระบบ โดยลูกค้าสามารถส่งข้อมูลคำขอหรือข้อกำหนดของโครงการผ่านแบบฟอร์มที่สร้างใน App Sheet หรือส่งข้อมูลไปยังฝ่ายขายโดยตรง ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บไว้ใน Project Table ซึ่งเป็นฐานข้อมูลหลักของระบบ

การจัดการคำขอ (Sales Department): ข้อมูลคำขอจากลูกค้าถูกส่งต่อไปยังฝ่ายขาย ซึ่งเป็นผู้เปิดงานโครงการใหม่ในระบบ App Sheet โดยบันทึกข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อโครงการ รายละเอียด และสถานะเริ่มต้น จากนั้นฝ่ายขายจะทำการส่งข้อมูลไปยังฝ่ายออกแบบเพื่อดำเนินการตามความต้องการของลูกค้า

การออกแบบโครงการ (Design Team): ฝ่ายออกแบบรับข้อมูลโครงการและข้อกำหนดจาก App Sheet เพื่อเริ่มต้นการออกแบบ โดยข้อมูลสถานะการทำงาน เช่น "กำลังดำเนินการ" หรือ "เสร็จสมบูรณ์" จะถูกอัปเดตใน Task Table เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถติดตามความคืบหน้าของงานได้

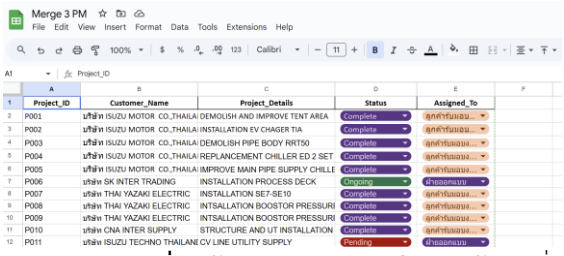
การจัดซื้อวัตถุดิบ (Procurement Team): เมื่อฝ่ายออกแบบต้องการวัตถุดิบ ฝ่ายจัดซื้อจะตรวจสอบข้อมูลคำขอที่บันทึกไว้ใน App Sheet และดำเนินการจัดซื้อหรือจัดหา จากนั้นจะอัปเดตสถานะของการจัดซื้อใน Approval Table เพื่อให้ฝ่ายอื่น ๆ ทราบว่ากระบวนการจัดซื้อเสร็จสิ้นแล้ว

การปฏิบัติงาน (Operations Team): ฝ่ายปฏิบัติงานทำหน้าที่จัดการและมอบหมายงานให้กับทีมงาน โดยข้อมูลการมอบหมายงานและกำหนดส่งจะถูกบันทึกใน Task Table เพื่อให้ทีมงานสามารถเข้าถึงและอัปเดตสถานะงานได้แบบเรียลไทม์ ฝ่ายนี้จะติดตามความคืบหน้าและประเมินงานจนถึงขั้นตอนที่งานเสร็จสมบูรณ์

การออกใบแจ้งหนี้ (Accounting Department): เมื่อโครงการเสร็จสิ้น ฝ่ายปฏิบัติงานจะยืนยันสถานะความสำเร็จของงานในระบบ App Sheet จากนั้นข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังฝ่ายบัญชี ฝ่ายบัญชีทำหน้าที่ออกใบแจ้งหนี้และบันทึกสถานะการชำระเงินของลูกค้าใน App Sheet

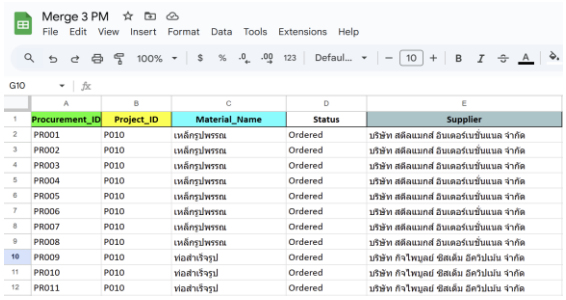
การชำระเงิน (Customer Payment): สุดท้าย ลูกค้าจะตรวจสอบใบแจ้งหนี้ที่ส่งจากระบบ App Sheet และดำเนินการชำระเงิน กระบวนการทั้งหมดเสร็จสมบูรณ์เมื่อฝ่ายบัญชีได้รับการยืนยันการชำระเงิน และระบบจะอัปเดตสถานะโครงการเป็น "Completed" ใน Project Table

การสร้างตารางข้อมูลหลัก App Sheet นี้จะใช้ตารางข้อมูลบน Google Sheet เป็นฐานข้อมูลในการทำงาน ตามภาพประกอบที่ 5, 6, 7 ดังนั้นเริ่มต้นด้วยการสร้างตารางที่ครอบคลุมกระบวนการใน Work Flow



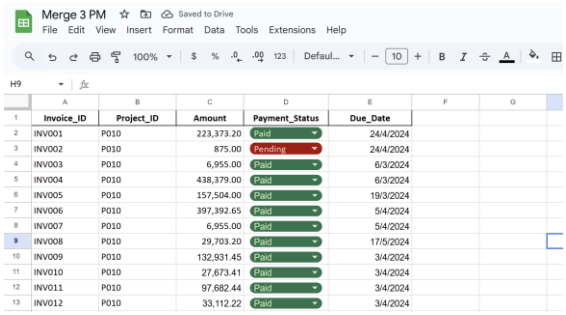
	A	B	C	D	E	F
1	Project_ID	Customer_Name	Project_Details	Status	Assigned_To	
2	P001	บริษัท ISUZU MOTOR CO.,THAILA	DEMOLISH AND IMPROVE TENT AREA	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
3	P002	บริษัท ISUZU MOTOR CO.,THAILA	INSTALLATION EV CHAGER TIA	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
4	P003	บริษัท ISUZU MOTOR CO.,THAILA	DEMOLISH PIPE BODY RRT50	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
5	P004	บริษัท ISUZU MOTOR CO.,THAILA	REPLANCEMENT CHILLER ED 2 SET	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
6	P005	บริษัท ISUZU MOTOR CO.,THAILA	IMPROVE MAIN PIPE SUPPLY CHILLE	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
7	P006	บริษัท SK INTER TRADING	INSTALLATION PROCESS DECK	Ongoing	ฝ่ายออกแบบ	
8	P007	บริษัท THAI YAZAKI ELECTRIC	INSTALLATION SE7-SE10	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
9	P008	บริษัท THAI YAZAKI ELECTRIC	INTSALLATION BOOSTOR PRESSURI	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
10	P009	บริษัท THAI YAZAKI ELECTRIC	INTSALLATION BOOSTOR PRESSURI	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
11	P010	บริษัท CNA INTER SUPPLY	STRUCTURE AND UT INSTALLATION	Complete	ลูกค้าทีมขอบ...	
12	P011	บริษัท ISUZU TECHNO THAILAN	CV LINE UTILITY SUPPLY	Pending	ฝ่ายออกแบบ	

ภาพประกอบที่ 5 ข้อมูล Project ID ในฐานข้อมูลที่สร้างจาก Google Sheet



Procurement_ID	Project_ID	Material_Name	Status	Supplier
PR001	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR002	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR003	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR004	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR005	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR006	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR007	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR008	P010	เหล็กรูปพรรณ	Ordered	บริษัท สตีลแมกส์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
PR009	P010	ท่อสำเร็จรูป	Ordered	บริษัท กิจไพบูลย์ ซัพพลาย อีควิปเม้นท์ จำกัด
PR010	P010	ท่อสำเร็จรูป	Ordered	บริษัท กิจไพบูลย์ ซัพพลาย อีควิปเม้นท์ จำกัด
PR011	P010	ท่อสำเร็จรูป	Ordered	บริษัท กิจไพบูลย์ ซัพพลาย อีควิปเม้นท์ จำกัด

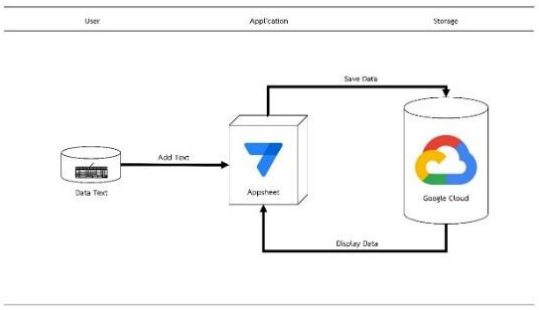
ภาพประกอบที่ 6 ข้อมูล Procurement Table ในฐานข้อมูลที่สร้างจาก Google Sheet



Invoice_ID	Project_ID	Amount	Payment_Status	Due_Date
INV001	P010	223,373.20	Paid	24/4/2024
INV002	P010	875.00	Pending	24/4/2024
INV003	P010	6,955.00	Paid	6/3/2024
INV004	P010	438,379.00	Paid	6/3/2024
INV005	P010	157,504.00	Paid	19/3/2024
INV006	P010	397,392.65	Paid	5/4/2024
INV007	P010	6,955.00	Paid	5/4/2024
INV008	P010	29,703.20	Paid	17/5/2024
INV009	P010	132,931.45	Paid	3/4/2024
INV010	P010	27,673.41	Paid	3/4/2024
INV011	P010	97,682.44	Paid	3/4/2024
INV012	P010	33,112.22	Paid	3/4/2024

ภาพประกอบที่ 7 ข้อมูล Invoice Table ในฐานข้อมูลที่สร้างจาก Google Sheet

รายละเอียดการใช้งานของ App Sheet การใช้งานจะดำเนินไปตามขั้นตอนและบทบาทของแต่ละแผนกในองค์กร โดยสามารถอธิบายการใช้งานตามภาพประกอบที่ 8

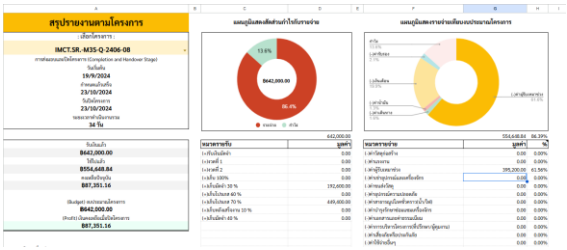


ภาพประกอบที่ 8 รูปแบบการทำงานของ App Sheet ผ่านฐานข้อมูล Google Sheet

การประมวลผลบนระบบ Back-end ในการบริหารโครงการ

การประมวลผลหลังบ้าน (Backend) มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการทำงานของระบบ Frontend ในการบริหารจัดการโครงการติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูล การเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ และการสนับสนุนการทำงานอัตโนมัติของระบบ

ระบบ Backend ของการบริหารจัดการโครงการทำหน้าที่เป็นกลไกที่เชื่อมโยง Frontend และฐานข้อมูล เพื่อให้การทำงานของระบบทั้งหมดเป็นไปอย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และปลอดภัย พร้อมสนับสนุนการอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์และการแจ้งเตือนอัตโนมัติที่ช่วยเพิ่มความสะดวกให้ผู้ใช้งานในทุกฝ่าย ดังนั้นการวิเคราะห์การจัดการผ่านระบบฐานข้อมูลในการประมวลผลผ่าน Google Sheet จัดทำรายงานผ่าน Dash Board ก็สามารถทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายสามารถเข้าใช้ระบบในการบริหารจัดการได้อีกทาง ดังภาพประกอบที่ 9



ภาพประกอบที่ 9 รายงานสรุปโครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าต่างๆ ด้วย Dash Board ผ่าน Google Sheet

การกำหนดสัญญาข้อตกลงในการเข้าซ่อมตามเวลา (SLA)

ข้อกำหนด SLA สำหรับงานโครงการบริการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรม Service Level Agreement (SLA) เป็นเอกสารสำคัญที่กำหนดมาตรฐานการให้บริการ ระยะเวลาการดำเนินงาน และข้อกำหนดคุณภาพในโครงการบริการติดตั้งระบบไฟฟ้าในอุตสาหกรรม เพื่อลดข้อขัดแย้งระหว่างผู้ให้บริการและลูกค้า และเพิ่มความชัดเจนในความรับผิดชอบร่วมกัน การจัดทำ SLA ที่มีโครงสร้างชัดเจนจะช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ ข้อตกลงระดับการ

ให้บริการ (SLA) นี้จัดทำขึ้นระหว่าง บริษัทผู้ให้บริการติดตั้งระบบไฟฟ้า และลูกค้า

ผลการเปรียบเทียบปัญหาความเสียหายก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

การวิจัยนี้ได้ดำเนินการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างโครงการติดตั้งเครื่องจักรและระบบแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการดำเนินงานด้วยการนำระบบ App Sheet และเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ ตามตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ก่อนปรับปรุงโครงการติดตั้งเครื่องจักรโดยใช้ Appsheet

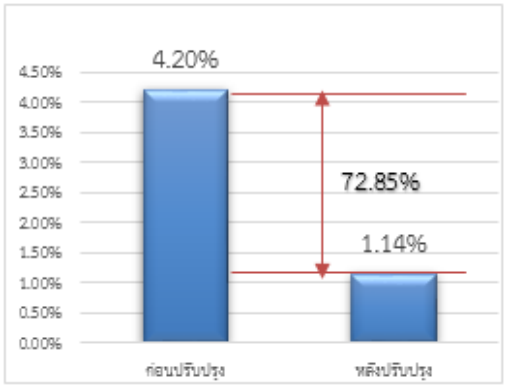
ลำดับ	ชื่อโครงการ	มูลค่าโครงการ	ระยะเวลาการทำงาน		ระยะเวลาการส่งมอบ		เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย	หมายเหตุ
			เริ่มโครงการ	สิ้นสุดโครงการ	ทันเวลา	เกินเวลา (วัน)		
1	500 UR & SM zone 3	7,190,000.00	15/2/2024	30/5/2024	NG	30	4.20%	
2	Installation sunscreen type wind	423,800.00	12/3/2024	13/4/2024	NG	2	5.90%	
3	Installation utility robot line common A	801,115.00	8/4/2024	11/4/2024	Ok			
4	Supply generator for DB panel	390,000.00	12/4/2024	13/4/2024	Ok			
5	Service and inspection DB panel and transformer	1,850,000.00	12/4/2024	14/4/2024	NG	1	2.43%	

ตารางที่ 3 หลังปรับปรุงโครงการติดตั้งเครื่องจักรโดยใช้ Appsheet

ลำดับ	**ชื่อโครงการ**	**มูลค่าโครงการ**	**ระยะเวลาการทำงาน**		**ระยะเวลาการส่งมอบ**		**เปอร์เซ็นต์ความเสียหาย**	**หมายเหตุ**
			เริ่มโครงการ	**สิ้นสุดโครงการ**	**ทันเวลา**	**เกินเวลา (วัน)**		
1	INSTALLATION M/C SE7-SE10	3,021,386.45	1/8/2024	15/10/2024	NG	1	1.14 %	
2	INSTALLATION EV CHAGER TIA	288,793.00	27/7/2024	1/8/2024	OK			
3	REPLANCEMENT CHILLER ED 2 SET	642,000.00	19/9/2024	23/10/2024	Ok			

หลังจากการดำเนินการปรับปรุงการทำงาน ได้เก็บรวบรวมข้อมูลโครงการจาก 3 โครงการเพื่อวัดผลการปรับปรุง จากข้อมูลแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับกระบวนการติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ลดความ

ผิดพลาด และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าได้อย่างเป็นรูปธรรม



ภาพประกอบที่ 10 กราฟเปรียบเทียบความเสียหายก่อนและหลังการปรับปรุง

จากภาพประกอบที่ 10 พบว่า ลักษณะโครงการที่มีความใกล้เคียงกันในระยะเวลา และความเหมือนของโครงการ สามารถลดเวลาความล่าช้าของโครงการได้ จากความเสียหายจากก่อนการปรับปรุงของโครงการที่ 1 อยู่ที่ 4.2% โดยได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในโครงการหลังจากการปรับปรุงโครงการสามารถลดความล่าช้าของโครงการโดยค่าความเสียหาย ลดลงเหลือเพียง 1.14%คิดเป็น 72.85%ของเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าต่อการลงทุน

การลงทุนพัฒนาแพลตฟอร์มระบบควบคุมและติดตามงานโดยใช้ App Sheet ซึ่งเชื่อมโยงกับ Google Drive มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการลดระยะเวลาในการส่งมอบงานจากเดิมใช้เวลาประมาณ 30 วัน ลดลงเหลือเพียง 1 วัน หรือคิดเป็นการประหยัดต้นทุนค่าเสียเวลาได้สูงถึง 960,000 บาทต่อปี (จากต้นทุนความล่าช้าวันละ 30,000 บาท)

$$ROI = \left(\frac{\text{ผลตอบแทนจากการลงทุน} - \text{ต้นทุนการลงทุน}}{\text{ต้นทุนการลงทุน}}\right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{960,000 - 177,340}{177,340}\right) \times 100$$

$$ROI = \left(\frac{782,660}{177,340}\right) \times 100$$

$$ROI \approx 441.22\%$$

ในการวิเคราะห์ต้นทุน จากการศึกษาพบว่ามูลค่าการลงทุนรวมในปีแรกอยู่ที่ประมาณ 177,340 บาท ซึ่งรวมถึงค่าพัฒนาแอป ค่าซื้ออุปกรณ์ ค่าใช้บริการ Cloud Platform (AppSheet และ Google Drive) ค่าป้อนข้อมูล และค่าอบรมการใช้งาน เมื่อเปรียบเทียบกับมูลค่าที่สามารถประหยัดได้จากการลดความล่าช้า แสดงให้เห็นถึงผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) สูงถึง 441%

การประเมินในเชิงเศรษฐศาสตร์แสดงให้เห็นถึง การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต้นทุนต่ำแต่มีความยืดหยุ่นสูง เช่น App Sheet นั้นไม่จำเป็นต้องใช้ความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมขั้นสูง (no-code/low-code platform) ถือเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าอย่างยิ่งสำหรับองค์กรขนาดกลางถึงขนาดเล็กในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารโครงการ

นอกจากนี้ การบูรณาการข้อมูลด้วย Google Sheets ซึ่งเป็นเครื่องมือบนระบบ Cloud ยังช่วยลดความซับซ้อนในการจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้สามารถลดความซ้ำซ้อนของเอกสารและลด carbon footprint ในระบบเอกสารได้อีกด้วย

สรุปผลการดำเนินการ

จากการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในโครงการการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายให้ได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 8%ของโครงการ

ก่อสร้างติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานของบริษัท เมิร์จ 3 ไซต์แอนด์เซอร์วิส จำกัด โดยการใช้ App sheet เพื่อเป็นระบบบริหารจัดการข้อมูลด้านการสื่อสาร และการบันทึกข้อมูลบน Google Sheet และเป็นฐานข้อมูลในการทำงานเริ่มต้นด้วยการสร้างตารางที่ครอบคลุมกระบวนการใน Work Flow รวมถึงการสร้าง Application บนมือถือ เพื่อความรวดเร็วในการส่งข้อมูล การตรวจสอบและการดูแลรักษา โดยกำหนดโครงการที่มีลักษณะ และ เวลาใกล้เคียงกันในแต่ละโครงการ พบว่าการดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพในโครงการการส่งมอบงานติดตั้งเครื่องจักรและแหล่งจ่ายพลังงานนโรงงานอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายให้ได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 8% สามารถลดเวลาความล่าช้าของโครงการได้ จากความเสียหายจากก่อนการปรับปรุงของโครงการที่ 1 อยู่ที่ 4.2% โดยได้นำเทคโนโลยีมาใช้ในโครงการหลังจากการปรับปรุงโครงการสามารถลดความล่าช้าของโครงการโดยค่าความเสียหายลดลงเหลือเพียง 1.14% ตามตารางที่ 4 คิดเป็น 72.85%ของเปอร์เซ็นต์ความเสียหาย

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ประเด็นเปรียบเทียบ	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
ค่าความเสียหายของโครงการที่ 1	4.20%	1.14%
ความล่าช้า	30 วัน (สูงสุด)	0–1 วัน
ความพึงพอใจลูกค้า	ไม่สามารถประเมินได้ตรงเวลา	มีระบบแจ้งสถานะแบบเรียลไทม์ผ่าน App Sheet
การบริหารติดตามงาน	ใช้การโทรศัพท์และเอกสารกระดาษ	ใช้แอปพลิเคชันและ Google Sheet Dashboard
ผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI)	ไม่สามารถวัด	441%

อภิปรายผล

จากผลการดำเนินโครงการก่อนและหลังการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาช่วยบริหารจัดการ พบว่าค่าความเสียหายเฉลี่ยลดลงจาก 4.20% เหลือเพียง 1.14% ของมูลค่าโครงการ ซึ่งคิดเป็นการลดลงถึง 72.85% แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการนำระบบ App Sheet และแนวทางการบริหารโครงการด้วย SLA มาประยุกต์ใช้

ผลการลดความเสียหายดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ Ballard และ Howell (2003) ที่เสนอว่า การบริหารโครงการแบบลีน (Lean Project Management) ช่วยลดความสูญเปล่าในกระบวนการและเพิ่มความคล่องตัวของโครงการ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวทางของ Egodawele et al. (2022) ที่ระบุว่าการนำกรอบแนวคิด Digital Transformation Framework มาประยุกต์ใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งมอบโครงการและลดความผิดพลาดเชิงระบบได้อย่างมีนัยสำคัญ

ในด้านปัจจัยที่มีผลต่อการลดปัญหา พบว่า การบูรณาการข้อมูลแบบ Real-time ผ่าน App Sheet ช่วยให้สามารถติดตามความคืบหน้าของงานได้อย่างแม่นยำ ลดความล่าช้าในการส่ง

ข้อมูล และสามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาหน้างานได้รวดเร็วขึ้น ขณะเดียวกัน การกำหนด Service Level Agreement (SLA) อย่างชัดเจนในแต่ละขั้นตอนส่งผลให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายรับรู้ขอบเขตงาน ความรับผิดชอบ และระยะเวลาดำเนินการได้ตรงกัน ลดความสับสนและข้อผิดพลาดที่เกิดจากการสื่อสารคลาดเคลื่อน

เมื่อเปรียบเทียบกับโครงการในอดีตที่ขาดระบบติดตามข้อมูลและมีการจัดการแบบ Manual พบว่าโครงการที่ปรับปรุงแล้วสามารถลดต้นทุนความเสียหายได้อย่างมีนัยสำคัญ และยังส่งผลทางบวกต่อความพึงพอใจของลูกค้าผู้ว่าจ้างในด้านระยะเวลาส่งมอบ คุณภาพงาน และความโปร่งใสในการบริหารโครงการ

ผลการวิจัยนี้ยืนยันถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นเครื่องมือในการบริหารงานวิศวกรรม และสนับสนุนแนวคิดของการเปลี่ยนแปลงองค์กรสู่ยุคดิจิทัลอย่างเป็นรูปธรรม

ข้อเสนอแนะแนวทางการประยุกต์ใช้

1) ควรขยายผลการใช้ App Sheet และ SLA ไปยังแผนกอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น งานซ่อมบำรุง งานวิศวกรรมระบบ หรือโลจิสติกส์ในโรงงานอุตสาหกรรม

2) ควรบูรณาการระบบกับ ERP หรือ CMMS ขององค์กรเพื่อให้ข้อมูลสอดคล้องและส่งต่อกันได้แบบอัตโนมัติ

3) เสนอให้นำข้อมูลจาก Dashboard ไปใช้ประกอบการประชุมติดตามผลโครงการในระดับผู้บริหารเพื่อเพิ่มความโปร่งใส

4) พัฒนาระบบแจ้งเตือน (Notification System) ให้สามารถแจ้งผ่าน LINE หรือ Email ได้แบบอัตโนมัติ

เอกสารอ้างอิง

ดุสิตา ยอดเรือ, พิเศษ ชัยดิเรก. (2564, มกราคม-มิถุนายน) ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้เทคโนโลยีกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรสำนักศาลยุติธรรมประจำภาค 7. *วารสารลวะศรี สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 5*(1), 27-41.

ธนวรรษ มีสง่า. (2565). *การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันยืมและคืนอุปกรณ์ด้วย AppSheet*. สหกิจศึกษาสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

ธราธิป ดำวงศ์. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพงานก่อสร้างสายการผลิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ณัฏฐา ประดิษฐ์สุขถาวร. (2566). *การพัฒนาระบบรายงานผลการติดตั้งงานวิศวกรรมโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในภาคอุตสาหกรรม.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

จุมพล กิจสุขกาย, ภาวัต ไชยชาณวาทิก, ศักดิ์ชาย รักการ และ จีรวัฒน์ ปล้องใหม่. (2564,). การปรับปรุงระบบงานพัสดุไปรษณีย์ในอาคารชุดด้วยระบบดิจิทัล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 1*(2), 54-69.

วรวีร์ แก้วมณี, ดั้นดุสิต โปราณานนท์. (2566). รูปแบบการสื่อสารในงานติดตั้ง ระบบอุตสาหกรรมและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง. *วารสารวิศวกรรมอุตสาหการแห่งประเทศไทย, 29*(2), 52-64.

Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. *Building Research & Information*, *31*(2), 119–133. https://doi.org/10.1080/09613210301996

Goo, J., Kishore, R., Rao, H. R., & Nam, K. (2009). The role of service level agreements in relational management of information technology outsourcing: An empirical study. *MIS Quarterly*, *33*(1), 119–145.

Egodawele, A. P., Perera, B. A. K. S., & Mallawaarachchi, H. (2022). A conceptual framework for digital transformation in project delivery. *International Journal of Construction Management*, *22*(5), 442–456.

Mussadiq Abdul Rahim, Nor Azilah Mustapha, & Wong, K. Y. (2022). Service level agreement practices and customer satisfaction in IT project outsourcing. *Journal of Information and Communication Technology*, *21*(1), 1–25.

Rakkarn, S., & Dersingh, A. (2018). Mobile application to integrated processes for improving performance of project management in furniture industry. *Kasem Bundit Engineering Journal, 8*(2), 93–103.