

Received: 29 พ.ย. 2568

Revised: 27 เม.ย. 2569

Accepted: 11 พ.ค. 2569

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ
ด้วยการเชื่อมต่ออีเมลและกูเกิลปฏิทิน

Development of an Automated Notification System for Equipment Maintenance
and Warranty Management Through Integration with Email and Google Calendar

ปรีชา อ่วมนาค¹, วสุ สุริยะ¹, พรพัฒน์ ธีรโสภณ¹ และ ปภาอร เขียวสีมา^{1*}

¹คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

Preecha Auamnark¹, Wasu Suriya¹, Pornpat Theerasopon¹ and

Paphaon Kheawseema^{1*}

¹School of Dentistry, University of Phayao

* Corresponding author: paphaon.kh@up.ac.th

Abstract

This study aimed to develop an automated notification system for equipment maintenance and warranty renewal, to examine its effect on equipment management efficiency, and to assess user satisfaction. The developed system used Google Sheets as the data repository, Google Apps Script as the automation engine, and integrated email notifications with Google Calendar to provide alerts two months in advance of scheduled maintenance or warranty expiration dates. The key innovation of the system lies in integrating equipment records, time-based condition checking, and automated notifications into a single workflow, thereby reducing manual follow-up tasks and minimizing the risk of missing critical deadlines.

This research employed a development and system evaluation design. The sample consisted of 20 personnel from the School of Dentistry, University of Phayao, including procurement officers, maintenance staff, laboratory staff, dental practitioners, administrative officers, and information technology staff. Data were collected using questionnaires and analyzed by descriptive statistics, including mean and standard deviation.

The findings showed that the system effectively supported systematic and continuous tracking of maintenance schedules and warranty renewals. Experts rated the overall appropriateness and performance of the system at the highest level

($\bar{x} = 4.89$, S.D. = 0.15), while system efficiency was also rated at the highest level ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.45). User satisfaction was likewise at the highest level ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.89). These results indicate that the developed system is suitable for practical implementation and has strong potential to reduce workload, minimize tracking errors, and improve planning readiness for equipment maintenance and warranty management within the organization.

Keywords: *Automated Notification System; Google Apps Script; Durable Asset Maintenance; Email; Google Calendar*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ และเพื่อศึกษาผลของระบบต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการครุภัณฑ์ รวมถึงประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูล ใช้ Google Apps Script เป็นกลไกหลักในการประมวลผลอัตโนมัติ และเชื่อมต่อกับอีเมลและ Google Calendar เพื่อแจ้งเตือนล่วงหน้า 2 เดือนก่อนถึงกำหนดซ่อมบำรุงหรือหมดระยะประกัน โดยนวัตกรรมสำคัญของระบบคือการรวมข้อมูลครุภัณฑ์ การตรวจสอบรอบเวลา และการแจ้งเตือนอัตโนมัติไว้ในกระบวนการเดียว ช่วยลดการติดตามงานแบบใช้แรงงานคน และลดความเสี่ยงจากการลืมกำหนดสำคัญ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและประเมินระบบ กลุ่มตัวอย่างคือบุคลากรคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 20 คน ได้แก่ เจ้าหน้าที่พัสดุ เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป และเจ้าหน้าที่สารสนเทศ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ระบบสามารถสนับสนุนการติดตามกำหนดซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์ได้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.89$, S.D. = 0.15) และประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{x} = 4.80$, S.D. = 0.45) ขณะที่ความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = 0.89) ผลการศึกษาสะท้อนว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง และมีศักยภาพในการช่วยลดภาระงาน ลดความผิดพลาดจากการติดตามแบบเดิม และ

เพิ่มความพร้อมในการวางแผนซ่อมบำรุงและบริหารประกันครุภัณฑ์ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ; Google Apps Script; การซ่อมบำรุงครุภัณฑ์; อีเมล; กูเกิลปฏิทิน

1. บทนำ

ในยุคดิจิทัล การบริหารจัดการครุภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กร โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาที่มีครุภัณฑ์จำนวนมากและมีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง การติดตามกำหนดการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ครุภัณฑ์มีความพร้อมใช้งาน ลดความเสี่ยงจากความเสียหาย และสนับสนุนการดำเนินงานของหน่วยงานให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง การใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติสามารถช่วยลดความซับซ้อนในการติดตาม เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการได้อย่างมีนัยสำคัญ (World Economic Forum, 2024) สอดคล้องกับนโยบายภาครัฐที่ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงาน (กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2564)

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา มีครุภัณฑ์จำนวนมากที่ใช้ในการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติทางคลินิก งานห้องปฏิบัติการ งานวิจัย และการให้บริการทางทันตกรรม ครุภัณฑ์ดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบ การซ่อมบำรุงตามรอบ และการติดตามระยะเวลาการรับประกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพและปลอดภัย อย่างไรก็ตาม การติดตามครุภัณฑ์ในหน่วยงานยังอาศัยบุคลากรเป็นหลัก ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการลืมกำหนดซ่อมบำรุง การพลาดการต่ออายุประกัน และการจัดการข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความพร้อมใช้งานของครุภัณฑ์ คุณภาพการให้บริการ และการวางแผนงบประมาณของหน่วยงาน

แม้ว่าปัจจุบันจะมีซอฟต์แวร์สำเร็จรูปสำหรับการจัดการงานซ่อมบำรุง เช่น ระบบ CMMS แต่ซอฟต์แวร์ลักษณะดังกล่าวมักมีข้อจำกัดด้านต้นทุน ความซับซ้อนในการใช้งาน และความจำเป็นในการฝึกอบรมบุคลากรเพิ่มเติม (Shaheen & Németh, 2022) ในทางกลับกัน เครื่องมือดิจิทัลที่มีอยู่แล้วในองค์กร เช่น Google Sheets, Google Apps Script, อีเมล และกูเกิลปฏิทิน (Google Calendar) เป็นทางเลือกที่มีต้นทุนต่ำ เข้าถึงง่าย และสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างยืดหยุ่นตามบริบทของหน่วยงาน (Baric et al., 2019) โดย Google Calendar และอีเมลสามารถใช้กำหนดการ บันทึกเหตุการณ์ และแจ้งเตือนงานสำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Google Inc., 2019)

จากการทบทวนงานวิจัยและระบบที่มีใช้อยู่ พบว่าแม้จะมีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานด้านต่าง ๆ แต่ยังคงขาดระบบที่เชื่อมโยงการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์อย่างครบวงจร โดยระบบส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นการแจ้งเตือนเมื่อเกิดปัญหาแล้วมากกว่าการติดตามเชิงป้องกันอย่างเป็นระบบ (ปภาอร เขียวสีมา และคณะ, 2568) ช่องว่างดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบที่สามารถรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ ตรวจสอบกำหนดสำคัญ และแจ้งเตือนผู้เกี่ยวข้องได้โดยอัตโนมัติ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ โดยใช้ Google Sheets เป็นฐานข้อมูล ใช้ Google Apps Script เป็นกลไกหลักในการประมวลผลอัตโนมัติ และเชื่อมต่อการแจ้งเตือนผ่านอีเมลและ Google Calendar เพื่อช่วยให้หน่วยงานสามารถติดตามกำหนดสำคัญได้อย่างเป็นระบบ ลดภาระงานของบุคลากร ลดข้อผิดพลาดจากการติดตามแบบเดิม และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการครุภัณฑ์ของหน่วยงาน

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติด้วยอีเมลและ Google Calendar

2) เพื่อศึกษาผลของการใช้ระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติด้วยอีเมลและ Google Calendar ที่มีต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการครุภัณฑ์ของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้น

3. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

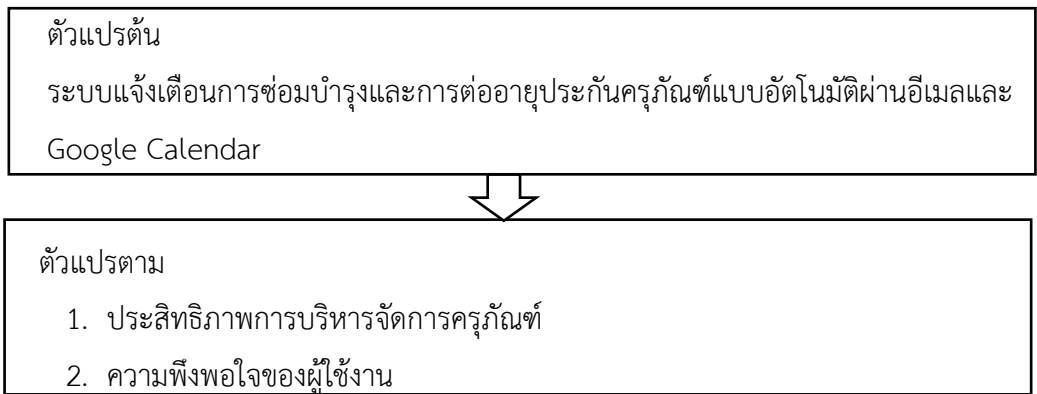
การพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติด้านการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์ควรบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำ โดยโมเดลดิจิทัลที่ปรับแต่งได้สามารถเพิ่มความยืดหยุ่นและลดต้นทุนในการจัดการสินทรัพย์ (Di Cosmo et al., 2022) ขณะที่การผสานระบบซ่อมบำรุงกับเทคโนโลยี Industry 4.0 เช่น IoT และ Big Data ช่วยสนับสนุนการตรวจสอบแบบเรียลไทม์และการพยากรณ์การซ่อมบำรุง (Shaheen & Németh, 2022) รวมถึงการใช้ BIM บน Cloud ที่ช่วยเพิ่มความแม่นยำ ลดภาระงานซ้ำซ้อน และเพิ่มความโปร่งใสในการจัดการข้อมูล (Matarnah et al., 2022)

แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการใช้เครื่องมือดิจิทัลต้นทุนต่ำ เช่น Google Calendar และอีเมล ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความสะดวกในการติดตามงาน โดยพบว่าการแจ้งเตือนผ่านปฏิทินดิจิทัลและอุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยเพิ่มการยอมรับและความพึงพอใจของผู้ใช้งานอย่างมีนัยสำคัญ (Baric et al., 2019)

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องชี้ว่าการใช้ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เช่น การแจ้งเตือนผ่านอีเมลที่มีความถูกต้องและรวดเร็ว (ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง, 2565) การใช้ Web Application และ QR Code เพื่อติดตามครุภัณฑ์แบบ real-time (ปิยะพงษ์ มูลศรีแก้ว และคณะ, 2562) และ การใช้ QR Code ร่วมกับอีเมลเพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดการวัสดุและการซ่อมบำรุง (วิสูตร เพชรรัตน์ และคณะ, 2566)

ในบริบทคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา แม้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนงานวิจัย ห้องปฏิบัติการ และระบบแจ้งซ่อมออนไลน์แล้ว ซึ่งช่วยให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นระบบ ลดเวลา และเพิ่มความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (ปภาอร เขียวสีมา และคณะ, 2568; วสุ สุริยะ และคณะ, 2568) แต่ยังคงขาดระบบที่เชื่อมโยงการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์อย่างครบวงจร จึงเป็นช่องว่างสำคัญที่การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาเพื่อต่อยอดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติในองค์กรปัจจุบันนิยมใช้สถาปัตยกรรมบนคลาวด์ โดย Google Apps Script เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับระบบแบบ event-driven และ time-based automation เนื่องจากสามารถเชื่อมโยงข้อมูลและบริการต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Baric et al., 2019) ขณะที่การบูรณาการร่วมกับ Google Calendar REST API ช่วยลดข้อผิดพลาดจากการติดตามงานแบบ manual และเพิ่มความแม่นยำในการจัดการเหตุการณ์ตามช่วงเวลา (อรรถพล จันทร์สมุด, 2568; Lee et al., 2020; Matarnah et al., 2022) ทั้งนี้ แนวคิดการทำงานอัตโนมัติบนแพลตฟอร์มคลาวด์ยังสอดคล้องกับงานศึกษาด้าน workflow automation และ cloud-based management systems ที่ชี้ให้เห็นว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุน และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงข้อมูลในองค์กรได้ (Chmiel et al., 2022; Thandi, 2023; Shen et al., 2024) อย่างไรก็ตามการนำระบบมาใช้ต้องคำนึงถึงความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล โดยเฉพาะการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง การจัดเก็บ และการใช้ข้อมูลตามหลัก data privacy และกฎหมาย PDPA ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยสารสนเทศ (ISO/IEC 27001; NIST, 2020)



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยนี้กำหนดให้การใช้ระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติผ่านอีเมลและ Google Calendar เป็นตัวแปรต้น ซึ่งคาดว่าจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการครุภัณฑ์และความพึงพอใจของผู้ใช้งานในฐานะตัวแปรตาม โดยมุ่งศึกษาผลที่เกิดขึ้นภายหลังการนำระบบไปใช้ในหน่วยงาน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาและประเมินระบบ

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ บุคลากรคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 83 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการดูแล การใช้งาน การซ่อมบำรุง และการบริหารจัดการครุภัณฑ์ จำนวน 20 คน คัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามเกณฑ์ คือเจ้าหน้าที่พัสดุ จำนวน 3 คน เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 คน เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุง จำนวน 4 คน ผู้ปฏิบัติงานทันตกรรม จำนวน 4 คน เจ้าหน้าที่สารสนเทศ จำนวน 2 คน เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป จำนวน 2 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ Google Sheets, Google Apps Script, อีเมล และ Google Calendar
2. แบบประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

4.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสอบถามได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มีค่า IOC รายข้อระหว่าง 0.67–1.00 และค่าเฉลี่ยรวม 0.99 จากนั้นตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยค่า

สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่า 0.87 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่นในระดับสูงและเหมาะสม
สำหรับการใช้ในการวิจัย

4.5 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

การพัฒนา系統ดำเนินการโดยเริ่มจากการศึกษาปัญหาและรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ที่อยู่ใน
ระยะประกันและต้องซ่อมบำรุงตามรอบ จากนั้นจัดทำฐานข้อมูลใน Google Sheets และออกแบบ
ระบบแจ้งเตือนโดยใช้ Google Apps Script เป็นกลไกประมวลผลอัตโนมัติร่วมกับอีเมลและ Google
Calendar กำหนดเงื่อนไขแจ้งเตือนล่วงหน้า 2 เดือนก่อนถึงกำหนดซ่อมบำรุงหรือวันสิ้นสุดการ
รับประกัน ภายหลังจากพัฒนา ได้มีการทดสอบและปรับปรุงระบบก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน
และทดลองใช้จริงในหน่วยงานเป็นระยะเวลา 3 เดือน

4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

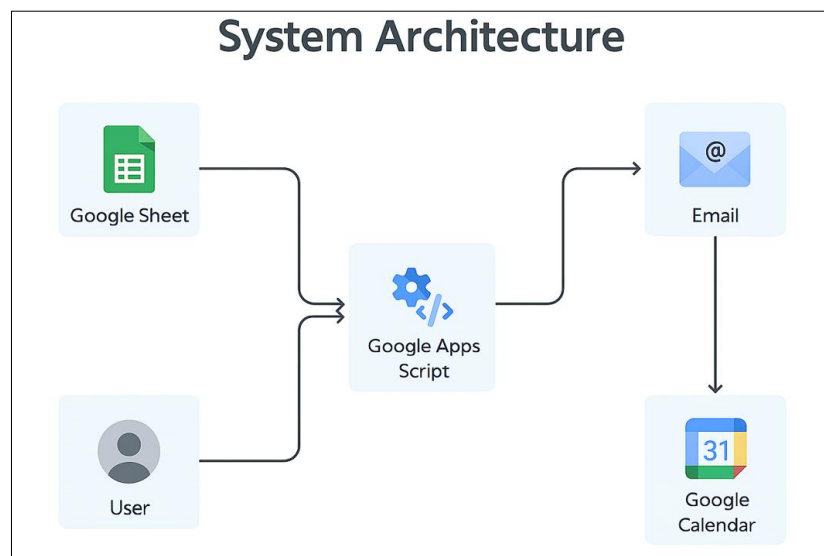
ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผลการประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของระบบ
โดยผู้เชี่ยวชาญ และจากแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานภายหลังจากทดลองใช้ระบบ
ซึ่งโครงการวิจัยผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ HREC-UP-HSS 2.1/002/68

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน เพื่อใช้สรุปผลการประเมินความเหมาะสม ประสิทธิภาพของระบบ และความพึงพอใจของ
ผู้ใช้งาน

5. ผลการศึกษา

1. การออกแบบระบบ

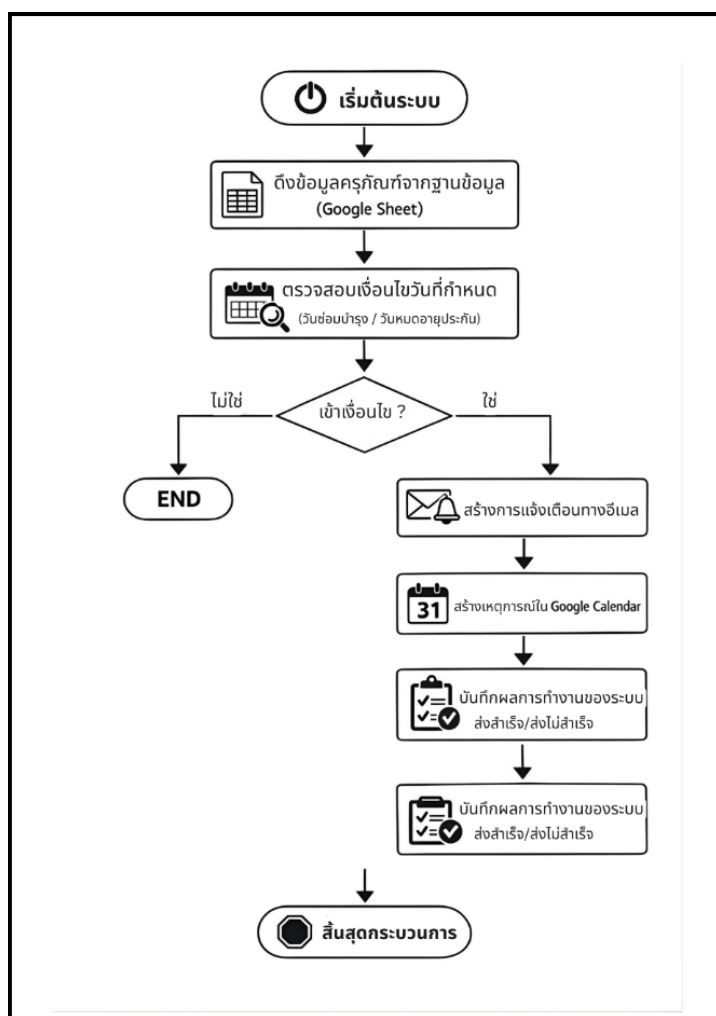


รูปที่ 2 System Architecture Diagram

สถาปัตยกรรมระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติ โดยใช้ Google Sheets เป็นแหล่งข้อมูล Google Apps Script เป็นกลไกประมวลผลและส่งแจ้งเตือน เชื่อมต่อไปยังอีเมลและสร้างเหตุการณ์ใน Google Calendar เพื่อให้ผู้ใช้งาน (User) รับทราบกำหนดการ

2. การพัฒนาระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การเตรียมข้อมูล การบันทึกลงในระบบ การกำหนดการแจ้งเตือน และการเชื่อมโยงกับอีเมลและ Google Calendar ระบบสามารถทำงานอัตโนมัติโดยส่งการแจ้งเตือนล่วงหน้า 2 เดือนก่อนวันหมดอายุประกันหรือกำหนดการซ่อมบำรุง ผู้ใช้สามารถรับการแจ้งเตือนผ่านอีเมลและเห็นกำหนดการใน Google Calendar บนอุปกรณ์มือถือหรือคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3 การพัฒนาระบบแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติด้วยการเชื่อมต่ออีเมลและ Google Calendar

ภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ ตั้งแต่การบันทึกข้อมูลครุภัณฑ์ การตรวจสอบเงื่อนไข วันครบกำหนดซ่อมบำรุงและวันสิ้นสุดการรับประกัน การประมวลผลข้อมูลด้วย Google Apps Script การแจ้งเตือนผ่านอีเมล และการสร้างเหตุการณ์ใน Google Calendar โดยอัตโนมัติ

Item	Start	End	Location	Description	number
เครื่องปรับอากาศ ชนิดแขวนฝาเพดาน ขนาดไม่น้อยกว่า 36,000 BTU	6 ต.ค. 26	6 ต.ค. 26	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทีเอ็นที เอ็นจิเนียริ่ง ซิอาร์	218-ZFA01-4120-001-090/66
คอกлонประตูสแตนเลส เปิด-ปิด	6 ต.ค. 26	6 ต.ค. 26	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	ห้างหุ้นส่วนจำกัด ทีเอ็นที เอ็นจิเนียริ่ง ซิอาร์	218-ZFA01-7110-036-004/66
ตู้ครัวมพิช ขนาด 1.5 เมตร	27/9/2025	27/9/2025	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	บริษัท เอส.เค. เทคแวลูเอเบิล จำกัด	218-ZFA13-7195-032-001/66
โต๊ะสำหรับวางเครื่องชั่ง แบบ 2 หลุมวาง	27/9/2025	27/9/2025	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	บริษัท เอส.เค. เทคแวลูเอเบิล จำกัด	218-ZFA13-7195-033-001/66
เครื่องกำจัดความชื้นในอากาศ	1/6/2026	1/6/2026	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	บริษัท ซี.วาย.อีควิปเม้นท์ จำกัด	218-ZFA15-4120-001-145/66
เครื่องกำจัดความชื้นในอากาศ	1/6/2026	1/6/2026	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	บริษัท ซี.วาย.อีควิปเม้นท์ จำกัด	218-ZFA15-4120-001-146/66
เก็บของเหลวไว้ไฟ ความจุ 30 แกลลอน	19/6/2026	19/6/2026	อาคาร 4 ชั้น 3 คณะทันตแพทยศาสตร์ ม พะเยา	บริษัท กิบบาย จำกัด	218-ZFA15-6620-015-027/66

รูปที่ 4 หน้าจอภาพรวม (Dashboard)

ภาพแสดงหน้าจอภาพรวมของระบบใน Google Sheets ซึ่งรวบรวมข้อมูลครุภัณฑ์ วันครบกำหนด และข้อมูลการรับประกัน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบและติดตามข้อมูลได้สะดวกในหน้าจอเดียว

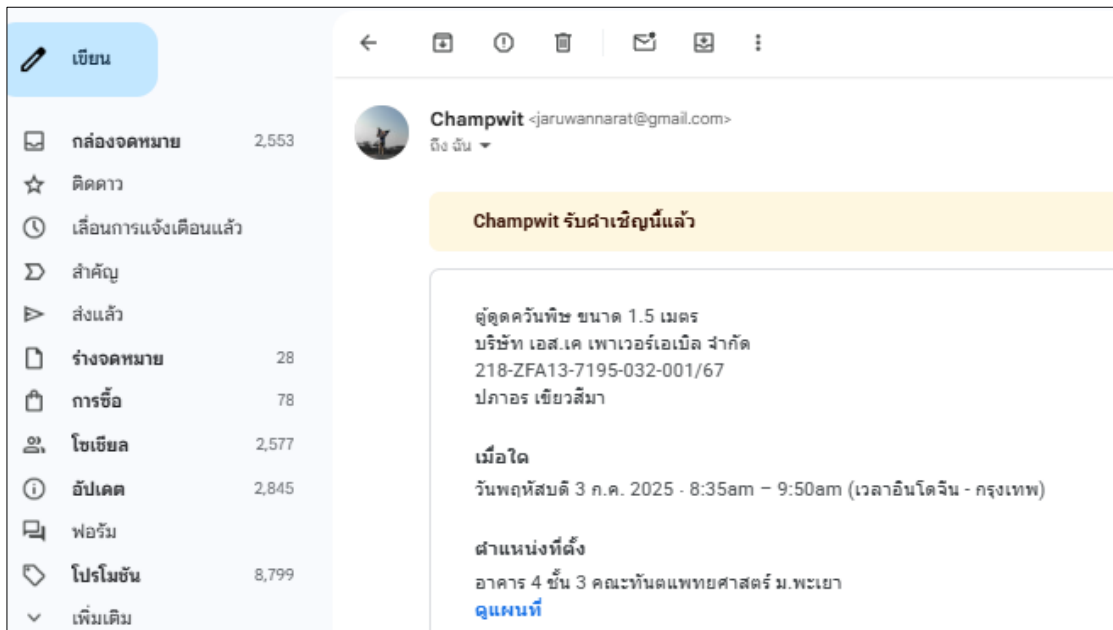
```

Apps Script เดือนอายุครุภัณฑ์
ไฟล์ รห:ส.gs
ไลบรารี
บริการ
1 // Get events from the calendar and write them into the spreadsheet.
2 function getEvents() {
3   var calendar = CalendarApp.getCalendarById("paphaonkk@gmail.com");
4   var lastDateOfYear = new Date(new Date().getFullYear(), 11, 31); // Dec 31
5   var events = calendar.getEvents(new Date(), lastDateOfYear); // event
6   var sheet = SpreadsheetApp.getActiveSpreadsheet().getActiveSheet();
7
8   // Clear previous event data (assuming headers are in row 1)
9   var lastRow = sheet.getLastRow();
10  if (lastRow > 1) {
11    sheet.getRange(2, 1, lastRow - 1, 5).clearContent();
12  }
13

```

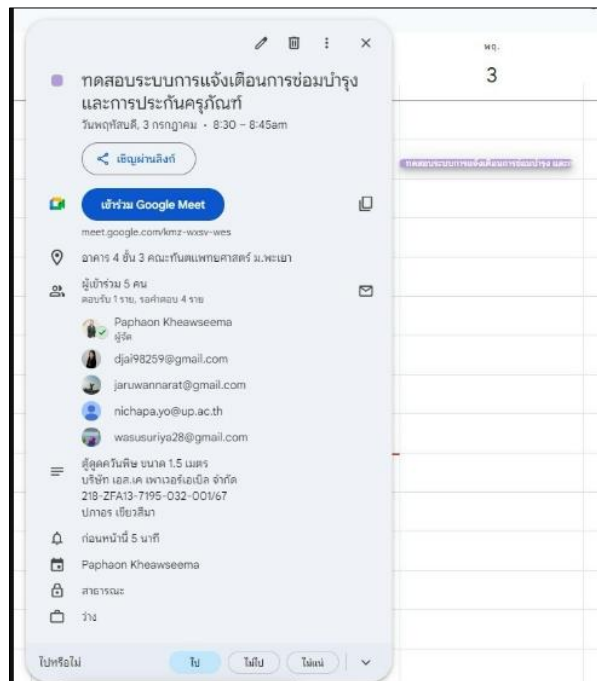
รูปที่ 5 ตัวอย่างการทำงานของสคริปต์สำหรับดึงและบันทึกเหตุการณ์

ภาพแสดงตัวอย่างชุดคำสั่งใน Google Apps Script ที่ใช้ในการอ่านข้อมูลเหตุการณ์จาก Google Calendar และบันทึกรายละเอียดที่เกี่ยวข้องลงใน Google Sheets เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับการตรวจสอบและติดตามรายการแจ้งเตือน



รูปที่ 6 รูปแบบอีเมลแจ้งเตือน

ภาพแสดงตัวอย่างอีเมลแจ้งเตือนที่ระบบส่งไปยังผู้เกี่ยวข้อง เมื่อครุภัณฑ์ใกล้ถึงวันครบกำหนดการรับประกัน โดยแสดงรายละเอียดของครุภัณฑ์และวันครบกำหนดเพื่อให้สามารถดำเนินการได้ทันเวลา



รูปที่ 7 ตัวอย่างหน้าจอที่พัฒนาระบบการแจ้งเตือน

ภาพแสดงตัวอย่างการแจ้งเตือนของระบบบนอุปกรณ์ผู้ใช้งานผ่านอีเมลและ Google Calendar เมื่อครุภัณฑ์ใกล้ถึงวันครบกำหนดตามที่ระบบกำหนด เพื่อสนับสนุนการติดตามและการดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง

3. ประสิทธิภาพของระบบ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของระบบ (n = 5)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ
ด้านการออกแบบและการใช้งานระบบ			
1. รูปแบบการแจ้งเตือนผ่านอีเมลมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปแบบการแจ้งเตือนผ่าน Google Calendar มีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ข้อความที่ใช้ในการแจ้งเตือนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ความถี่ในการแจ้งเตือนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ระยะเวลาล่องหน้าในการแจ้งเตือนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การเข้าถึงข้อมูลเพิ่มเติมจากการแจ้งเตือนทำได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ระบบมีการแสดงผลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ	4.94	0.15	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพของระบบ			
1. ระบบช่วยลดข้อผิดพลาดในการติดตามการซ่อมบำรุงครุภัณฑ์	4.80	0.45	มากที่สุด
2. ระบบช่วยลดข้อผิดพลาดในการติดตามการต่ออายุประกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ระบบช่วยลดภาระงานของบุคลากรในการติดตาม	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ระบบมีความแม่นยำในการแจ้งเตือนตามกำหนดเวลา	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ระบบมีความเสถียรในการทำงาน ไม่เกิดปัญหาขัดข้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ระบบสามารถแจ้งเตือนได้ครบถ้วนตามที่กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านประสิทธิภาพ	4.80	0.45	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ของระบบ			
1. ระบบช่วยให้การบริหารจัดการครุภัณฑ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ระบบช่วยให้การวางแผนงบประมาณมีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.60	0.89	มากที่สุด
3. ระบบช่วยให้การบริหารจัดการประกันมีประสิทธิภาพมากขึ้น	4.80	0.45	มากที่สุด
4. ระบบช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ระบบช่วยยืดอายุการใช้งานของครุภัณฑ์	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ระบบช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ระบบสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่น ๆ ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยด้านประโยชน์	4.93	0.19	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.89	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ความเหมาะสมด้านการออกแบบและการใช้งานมีค่าเฉลี่ยรวม 4.94 (S.D. = 0.15) อยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของระบบมีค่าเฉลี่ย 4.80 (S.D. = 0.45) ในระดับมากที่สุดเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญประเมินว่าระบบ

มีศักยภาพในการลดข้อผิดพลาดและภาระงาน ด้านประโยชน์ของระบบ ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.93 (S.D. = 0.19) อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าระบบช่วยให้การบริหารจัดการครุภัณฑ์ การวางแผนงบประมาณ และการต่ออายุประกันมีความเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ (n = 20)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับ
1. ความพึงพอใจต่อการแจ้งเตือนผ่านอีเมล	4.50	1.05	มากที่สุด
2. ความพึงพอใจต่อการแจ้งเตือนผ่าน Google Calendar	4.65	0.93	มากที่สุด
3. ความพึงพอใจต่อความสะดวกในการใช้งานระบบ	4.65	0.81	มากที่สุด
4. ความพึงพอใจต่อความชัดเจนของข้อมูลที่ได้รับ	4.65	0.99	มากที่สุด
5. ความพึงพอใจต่อความถี่และระยะเวลาในการแจ้งเตือน	4.60	0.82	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจต่อการช่วยลดภาระงานของบุคลากร	4.65	0.81	มากที่สุด
7. ความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ	4.60	0.82	มากที่สุด
8. ความพึงพอใจต่อประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ	4.65	0.81	มากที่สุด
9. ความพึงพอใจต่อการบำรุงรักษาและให้ความช่วยเหลือ	4.70	0.92	มากที่สุด
10. ความพึงพอใจในภาพรวมต่อระบบ	4.70	0.98	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.64	0.89	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการแจ้งเตือนอัตโนมัติ ใน 10 ด้าน ผลการประเมินพบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.64 (S.D. = 0.89) แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงต่อระบบที่พัฒนาขึ้น

6. สรุปผลการวิจัย

ระบบมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย (\bar{x} = 4.89, S.D. = 0.15 และ \bar{x} = 4.80, S.D. = 0.45 ตามลำดับ) ความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน (\bar{x} = 4.64, S.D. = 0.89)

7. อภิปรายผล

7.1 ประสิทธิภาพของระบบ

ผลการวิจัยพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมโดยรวมเท่ากับ 4.89 และค่าเฉลี่ยด้านประสิทธิภาพของระบบเท่ากับ 4.80 สะท้อนให้เห็นว่าระบบสามารถช่วยลดภาระงานในการติดตามกำหนดซ่อมบำรุงและการต่ออายุประกันครุภัณฑ์ได้อย่างเหมาะสม ผู้วิจัยเห็นว่าผลดังกล่าวเกิดจากการเชื่อมโยง Google Sheets, Google Apps Script, อีเมล และ Google Calendar เข้าด้วยกัน ทำให้การติดตามข้อมูลเป็นระบบมากขึ้น ลดการพึ่งพาความจำของบุคลากร และลดโอกาสการพลาดกำหนดสำคัญ

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Baric et al. (2019) ที่พบว่าการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการแจ้งเตือนช่วยให้ผู้ใช้รับรู้ข้อมูลได้ตรงเวลาและตอบสนองต่อเหตุการณ์สำคัญได้ดีขึ้น นอกจากนี้ Lee et al. (2020) ศึกษา Intelligent Maintenance Systems and Predictive Manufacturing โดยเน้นการใช้ข้อมูลเพื่อติดตามสถานะอุปกรณ์และคาดการณ์ล่วงหน้าเพื่อลดการหยุดชะงักของการทำงานของโรงงาน แม้ว่าจะระบบในงานวิจัยนี้ยังไม่ถึงระดับ predictive maintenance แต่มีความสอดคล้องในแง่ของการใช้ข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ ส่วน Di Cosmo et al. (2022) เสนอว่าการใช้โมเดลดิจิทัลที่ปรับแต่งได้ช่วยสนับสนุนการจัดการสินทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ขณะที่ Shaheen and Németh (2022) และ Matarneh et al. (2022) ชี้ว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความต่อเนื่อง และความโปร่งใสในการบริหารจัดการสินทรัพย์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการยกระดับการติดตามครุภัณฑ์จากการดำเนินงานด้วยตนเองไปสู่ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติที่ใช้งานได้จริง (Baric et al., 2019; Lee et al., 2020; Di Cosmo et al., 2022; Shaheen & Németh, 2022; Matarneh et al., 2022)

7.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน และช่วยให้การติดตามข้อมูลครุภัณฑ์มีความสะดวกและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเห็นว่าความพึงพอใจดังกล่าวเกิดจากระบบแจ้งเตือนผ่านช่องทางที่ผู้ใช้คุ้นเคยและเข้าถึงได้ง่าย ทำให้รับทราบข้อมูลได้ชัดเจนและดำเนินการได้ทันเวลา

ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง (2565) ที่พบว่าระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติช่วยเพิ่มความสะดวกและความพึงพอใจของผู้ใช้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ปภาอร เขียวสีมา และคณะ (2568) และ วสุ สุริยะ และคณะ (2568) ที่พบว่าการนำระบบสารสนเทศมาใช้

ช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร ขณะเดียวกัน Herzberg et al. (1959) อธิบายว่าการลดภาระงานและเพิ่มความมั่นใจในการปฏิบัติงานเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับ วิสุตร์ เพชรรัตน์ และคณะ (2566) ที่พบว่าการใช้ระบบสารสนเทศร่วมกับเครื่องมือดิจิทัลช่วยเพิ่มความสะดวกและส่งผลเชิงบวกต่อผู้ใช้ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริงในหน่วยงาน ทั้งด้านความสะดวก ความชัดเจนของข้อมูล และความต่อเนื่องในการติดตามครุภัณฑ์ (ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง, 2565; ปภาอร เขียวสีมา และคณะ, 2568; วสุ สุริยะ และคณะ, 2568; Herzberg et al., 1959; วิสุตร์ เพชรรัตน์ และคณะ, 2566)

7.3 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

การเลือกใช้อีเมลและ Google Calendar เป็นเครื่องมือหลักในการพัฒนาระบบเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นแพลตฟอร์มที่เข้าถึงได้ง่ายและรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์หลากหลายประเภท ส่งผลให้สามารถนำมาใช้ในบริบทการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง แม้ผู้ใช้งานจะมีระดับทักษะด้านเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน แต่ผลการประเมินความพึงพอใจที่อยู่ในระดับมากที่สุดแสดงว่าระบบมีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้และไม่ซับซ้อนต่อการเรียนรู้ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้วจึงช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการประสานงานและลดภาระในการพัฒนาระบบใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสรญา เปรี๊ยะประสิทธิ์ (2559) ที่ระบุว่า Google Application สนับสนุนการบริหารจัดการและการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7.4 ข้อจำกัดและความท้าทาย

ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่อนข้างจำกัด (20 คน) อาจส่งผลต่อความสามารถในการนำผลไปใช้กับกลุ่มที่กว้างขึ้น ตามที่ Cochran (1977) ได้กล่าวไว้

7.5 ผลกระทบต่อองค์กร

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบส่งผลเชิงบวกต่อองค์กร ทำให้การติดตามครุภัณฑ์เป็นระบบโปร่งใส ลดค่าใช้จ่ายจากการขาดบำรุงรักษา และสนับสนุนความต่อเนื่องของบริการ พร้อมทั้งลดภาระงานของบุคลากร ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและยุทธศาสตร์ดิจิทัลของประเทศในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

องค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ แนวทางการประยุกต์ใช้เครื่องมือดิจิทัลต้นทุนต่ำที่มีอยู่แล้วในองค์กรเพื่อพัฒนาเป็นระบบแจ้งเตือนครุภัณฑ์แบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถนำไปใช้จริงและต่อยอดในหน่วยงานอื่นได้

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

หน่วยงานที่มีครุภัณฑ์จำนวนมากและมีรอบการซ่อมบำรุงหรือการต่ออายุประกันที่ชัดเจน ควรนำระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยลดความเสี่ยงต่อการพลาดกำหนดสำคัญ และเพิ่มความเป็นระบบในการติดตามข้อมูล โดยควรกำหนดผู้รับผิดชอบในการบันทึกและปรับปรุงข้อมูล ครุภัณฑ์ให้เป็นปัจจุบันอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลให้เหมาะสมกับบทบาทของผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบมีความถูกต้องและปลอดภัยในการใช้งาน

นอกจากนี้ หน่วยงานสามารถนำระบบไปประยุกต์ใช้กับครุภัณฑ์ประเภทอื่นที่มีความจำเป็นต้องติดตามตามรอบเวลา เช่น เครื่องมือห้องปฏิบัติการ เครื่องมือทางการแพทย์ หรืออุปกรณ์สำนักงาน โดยอาจกำหนดให้ระบบแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนวันครบกำหนด เช่น ก่อนวันหมดประกัน 2 เดือน เพื่อให้ผู้รับผิดชอบสามารถเตรียมเอกสาร ประสานงาน หรือวางแผนดำเนินการได้ทันเวลา

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ระบบแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐาน (Digitization) ตามแนวคิด Industry 4.0 โดยใช้เครื่องมือ Cloud และ Automation เพื่อจัดการข้อมูลและแจ้งเตือน แต่ยังไม่ถึงระดับ Smart Maintenance ที่บูรณาการ IoT และ Big Data อย่างเต็มรูปแบบ อย่างไรก็ตาม ระบบมีศักยภาพในการพัฒนาไปสู่การแจ้งเตือนเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) และการเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศขององค์กรในอนาคต

9. ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ระบบพึ่งพา Google Apps Script และบริการของ Google หากมีการเปลี่ยนแปลง API อาจต้องปรับปรุงโค้ด
2. ความปลอดภัยของข้อมูล ข้อมูลครุภัณฑ์ถูกจัดเก็บบน Cloud ต้องมีมาตรการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง
3. ไม่รองรับการแจ้งเตือนหลายช่องทาง (LINE, SMS) ในเวอร์ชันปัจจุบัน

10. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และขอบคุณบุคลากรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

11. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2564). **แผนยุทธศาสตร์ดิจิทัลแห่งชาติ**. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง. (2565). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชัน**. วารสาร Mahidol R2R e-Journal. 9(2): 32–45. ค้นจาก <http://doi.org/10.14456/jmu.2022.14>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 3). สุวีริยาสาส์น.
- ปภาอร เขียวสีมา, ลักชิกา สว่างยิ่ง และพรพัฒน์ ธีรโสภณ. (2568). **การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานวิจัยและห้องปฏิบัติการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา**. วารสารวิชาการ ปชมท. 14(1): 1-18. ค้นจาก <https://so19.tci-thaijo.org/index.php/CUASTJournal/article/view/1376>
- ปิยะพงษ์ มูลศรีแก้ว, สุกัญญา สิตวัน, และพีชณัฐชาติเสริมศักดิ์. (2562). **ระบบตรวจสอบครุภัณฑ์ออนไลน์ด้วยเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด**. วารสารวิชาการ JOIC. 1(2): 1–15. ค้นจาก <https://so15.tci-thaijo.org/index.php/JOIC/article/download/238/144/393>
- วสุ สุริยะ, ปภาอร เขียวสีมา, และพรพัฒน์ ธีรโสภณ. (2568). **การศึกษาประสิทธิผลของระบบการแจ้งซ่อมออนไลน์ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา**. วารสารวิชาการ ปชมท. 14(2): 1-12. ค้นจาก <https://so19.tci-thaijo.org/index.php/CUASTJournal/article/view/2010>
- วิสุตร์ เพชรรัตน์, เตชิตา สุทธิรักษ์, ธีรวัฒน์ พูลผล, กุลวดี จันทร์วิเชียร, พัทธนันท์ อธิตั้ง และวราพร กาญจนตลอด. (2566). **การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Email ด้วย MVC Framework**. วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์. 6(1): 113–131. ค้นจาก <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/jait/article/view/253509/171837>
- ศิริพร จิรวัฒน์กุล. (2558). **การวิจัยเชิงคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ** (พิมพ์ครั้งที่ 3). บริษัท ส.เอเซียเพรส (1998) จำกัด.
- สรญา เปรี๊ยะประสิทธิ์. (2559). **กูเกิลแอปพลิเคชัน นวัตกรรมเพื่อการศึกษาสำหรับอาชีวศึกษา**. วารสารเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มทร.พระนคร. 1(1): 66–77. ค้นจาก <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jmctrmutp/article/view/251800/170416>
- อรรถพล จันทร์สมุด. (2568). **กูเกิลแคเล็นเดอร์เพื่อการจัดเดือนการทำงานบุคลากร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ**. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 4(1): 21-33. ค้นจาก <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/ivee/article/view/1295/1500>

- Baric, V., Andreassen, M., Öhman, A., & Hemmingsson, H. (2019). **Using an interactive digital calendar with mobile phone reminders by senior people—a focus group study.** *BMC geriatrics*, 19(1): 116. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1186/s12877-019-1128-9>
- Chmiel, W., Derkacz, J., Jedrusik, S., Lis, P., & Kaczmarek, T. (2022). **Workflow management system with smart procedures.** *Multimedia Tools and Applications*, 81: 9505–9526. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11658-6>
- Cochran, W. G. (1977). **Sampling techniques (3rd ed.)**. John Wiley & Sons.
- Di Cosmo, F., Polenghi, A., Roda, I., & Macchi, M. (2022). **Proposal and test of a configurable production system digital model to support energy-based asset management.** *IFAC PapersOnLine*, 55(19): 133–138. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.196>
- Google Inc. (2019). **Google Apps for Education.** Retrieved from <https://edu.google.com/resources/get-started/apps/>
- Herzberg, F., Mausner, B., & Snyderman, B. B. (1959). **The motivation to work (2nd ed.)**. John Wiley & Sons.
- Lee, J., Ni, J., Singh, J., Jiang, B., Azamfar, M., & Feng, J. (2020). **Intelligent Maintenance Systems and Predictive Manufacturing.** *ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 142(11), 110805. Retrieved from <https://doi.org/10.1115/1.4047856>
- Likert, R. (1932). **A technique for the measurement of attitudes.** *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- Matarneh, S., Elghaish, F., Rahimian, F. P., Dawood, N., & Edwards, D. (2022). **Automated and interconnected facility management system: An open IFC cloud-based BIM solution.** *Automation in Construction*, 143: 104569. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104569>
- NIST Privacy Framework (2020). **National Institute of Standards and Technology.** Retrieved from <https://www.nist.gov/privacy-framework>
- Shaheen, B. W., & Németh, I. (2022). **Integration of maintenance management system functions with Industry 4.0 technologies and features—A review.** *Processes*, 10(11): 2173. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/pr10112173>

- Shen, Y., Chen, G., Ma, H., & Zhang, M. (2024). **Cost-aware dynamic cloud workflow scheduling using self-attention and evolutionary reinforcement learning**. In International Conference on Service-Oriented Computing (pp. 3-18). Singapore: Springer Nature Singapore. arXiv. Retrieved from <https://arxiv.org/abs/2409.18444>
- StartUs Insights. (2025). **Business trends full guide: Agentic AI and automation**. StartUs Insights. Retrieved from <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/business-trends-full-guide/#Agentic-AI-and-Automation>
- Thandi, N. (2023). **Intelligent workflow automation in cloud-oriented software systems using large language models and reinforcement learning**. American International Journal of Computer Science and Technology. 6(1): 1-12. Retrieved from <https://doi.org/10.63282/3117-5481/AJCST-V6I1P101>
- World Economic Forum. (2024, October 22). **How AI is transforming the factory floor**. World Economic Forum. Retrieved From <https://www.weforum.org/stories/2024/10/ai-transforming-factory-floor-artificial-intelligence>