

งานมอบหมายที่ 1

ให้นักศึกษาค้นคว้างานวิจัยจากแหล่งข้อมูลในประเทศและต่างประเทศ มาอย่างละ 5 แหล่ง โดยทำการสรุปบทความตามตัวอย่าง

1.กล่องจดหมายแบบไร้กุญแจบนพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง Keyless Mailbox Based on Internet of Things

ผู้แต่ง	พุฒิพงศ์ เกิดพิพัฒน์, อติศร ศิริคำ, เจษฎา ก้อนแพง, ณัฐพงษ์ อินทวิเศษ, และชอບคุณ ไชยวงศ์
ปี	2566
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อออกแบบและสร้างกล่องจดหมายไร้กุญแจซึ่งอยู่บนพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งโดยประยุกต์การทำงานร่วมกับแผงโซลาร์เซลล์ 2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพโดยพิจารณาหาค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify 3. เพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้นของการประจุแรงดันจากแผงโซลาร์เซลล์ให้กับแบตเตอรี่เพื่อนำมาใช้งาน
วิธีการ	ผู้ใช้งานจะต้องสแกนลายนิ้วมือผ่านเครื่องอ่านลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวตนก่อนเปิดกล่องจดหมาย นอกจากนี้ยังออกแบบให้มีการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ให้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันและประจุแบตเตอรี่ระหว่างการใช้งานในเวลากลางวัน จากผลการทดลองตรวจนับของจดหมายจำนวน 25 ครั้ง โดยแจ้งเตือนผ่าน Line Notify และ Blynk Application
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ภาษา C 2. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 3. บริการ Line Notify 4. แอปพลิเคชัน Blynk 5. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL 6. LCD 20x4 I2C (จอแสดงผลแบบ Automatic MailBox) 7. FingerPrint (เซ็นเซอร์สแกนลายนิ้วมือ) 8. Photo Sensor (เซ็นเซอร์แสง) 9. Buzzer (เครื่องส่งเสียงเตือน) 10. Relay (รีเลย์สำหรับควบคุมอุปกรณ์) 11. Solenoid (โซลินอยด์)
ผลการศึกษา	พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนประมาณ 2.8วินาที และ 2.9วินาที ตามลำดับ การทดลองสแกนลายนิ้วมือเพื่อเปิดกล่องจดหมายจำนวน25 ครั้งโดยแจ้งเตือนผ่าน Line Notify และBlynk Application พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนประมาณ

	<p>2.7วินาทีและ 2.8วินาทีตามลำดับ การทดลองใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ที่ต่อร่วมกับแบตเตอรี่ระหว่างเวลา 6.00-6.00 น. ของวันต่อไปพบว่า สามารถทำการประจุแรงดันให้กับแบตเตอรี่ได้ประมาณ 10 ชั่วโมง มีแรงดันสูงสุด 11.82 โวลต์แต่แบตเตอรี่รองรับการใช้งานหลังจากปราศจากแสงแดดได้เพียง 2 ชั่วโมงเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากกล่องจดหมาย แบบไร้กุญแจได้ใช้ไฟเลี้ยงวงจรอยู่ตลอดเวลาโดยยังไม่มี การพิจารณาโหมดประหยัดพลังงานดังนั้นอายุการใช้งานของแบตเตอรี่จึงมีค่าต่ำ</p>
<p>ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น</p>	<p>Sisavath & Yu (2020) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ IoT และ Sensor เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน เช่นเดียวกับการสแกนลายนิ้วมือเพื่อเปิดกล่อง</p> <p>Thaenthong et al. (2019) สอดคล้องกันในเรื่องการควบคุมและแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันบนมือถือ คล้ายการใช้ Line Notify และ Blynk</p> <p>Addoddorn & Ariyapim (2022) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ เช่นเดียวกับ ESP32 ที่ควบคุมกล่องจดหมาย</p> <p>Narayana & Deepthi (2022) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ ESP32 + Cloud Application เช่นเดียวกับระบบในกล่องจดหมาย</p>
<p>ข้อเสนอแนะ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรพัฒนาโหมดประหยัดพลังงานบน ESP32 (เช่น Deep Sleep Mode) 2. ปรับปรุงระบบป้องกันน้ำเข้า 3. ขยายเวลาเก็บพลังงานให้เพียงพอสำหรับการใช้งานช่วงกลางคืน 4. ควรที่จะใช้บริการ API ของค่ายอื่นๆ เพราะตอนนี้ Line Notify ได้ปิดตัวลงแล้ว
<p>แหล่งที่มา</p>	<p>https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RJST/article/view/249353/169320</p>

2. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify ด้วย MVC Framework

ผู้แต่ง	วิสูตร เพชรรัตน์, เตชิตา สุทธิรักษ์, อธิวัฒน์ พูลผล, กุลวดี จันทรวีเชียร, พัทธนันท์ อธิตั้ง , วราพร กาญจนตลอด
ปี	2566
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify 2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify 3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจการใช้งาน ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify
วิธีการ	<p>1 การออกแบบและพัฒนาระบบในการออกแบบและพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบด้วยวิธีพัฒนาระบบ RAD โดยมีขั้นตอนดังนี้</p> <p>1.1 การกำหนดความต้องการ (Planning and Requirement) ผู้วิจัยได้ร่วมกำหนดความต้องการของระบบกับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้องประกอบไปด้วย ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่พัสดุ และอาจารย์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและกำหนดความต้องการของระบบเพื่อให้ได้ระบบที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด</p> <p>1.2 การออกแบบ (User Design) ในขั้นตอนการออกแบบได้นำความต้องการและข้อมูลที่ได้จากกระบวนการกำหนดความต้องการนำมาวิเคราะห์และออกแบบเพื่อให้ได้ระบบต้นแบบ หรือ Prototype สำหรับการนำไปทดสอบใช้งานการปรับปรุง Prototype เพื่อให้ได้ระบบที่ตรงกับความต้องการมากที่สุดประกอบด้วย</p> <p>1.3 การสร้างระบบ (Construction) การสร้างระบบโดยการนำ Prototype ที่สมบูรณ์ที่สุดและผ่านการยอมรับแล้วมาพัฒนาระบบด้วย PHP CodeIgniter ซึ่งเป็น MVC Framework ร่วมกับ Bootstrap และ Line Notify API และ จัดเก็บในฐานข้อมูลที่ออกแบบโดยโครงสร้างของ</p> <p>1.4 การเปลี่ยนระบบเพื่อนำไปใช้ (Implement) เมื่อได้ระบบที่พัฒนาอย่างสมบูรณ์และไม่มีข้อผิดพลาดแล้วทำการเปลี่ยนมาใช้ระบบใหม่ มีการนำเข้าข้อมูลจริง ติดตั้งบนเครื่องให้บริการอบรม</p>
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. Line Notify 2. MVC Framework 3. Bootstrap CSS

	<p>4. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL</p> <p>5. ภาษา PHP CodeIgniter</p>
ผลการศึกษา	<p>ในการพัฒนาระบบด้วยวิธีการแบบรวดเร็ว RAD ทำให้ได้รับระบบสารสนเทศ ที่รวดเร็วขึ้น และตรงกับความต้องการของกลุ่ม ผู้ใช้งาน โดยระบบพัฒนาขึ้นด้วย MVC Framework ร่วมกับ Bootstrap CSS ระบบสารสนเทศที่ได้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ Responsive และรองรับการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ การแจ้งซ่อม ผ่านเทคโนโลยี QR Code รวมถึงสามารถแจ้งเตือนการซ่อมบำรุง ผ่าน Line Notify การจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารทำให้งานด้านวัสดุครุภัณฑ์มีความสะดวก และรวดเร็วขึ้นสามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL รองรับการทำงานกับกลุ่มผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.71) และเมื่อนำไปใช้งานจริงแล้วทำการประเมินผลความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.72) แสดงให้เห็นว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ</p>
ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น	<p>โชติกิตนุสรณ์ (2561) ได้พัฒนาระบบตรวจนับครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงด้วยรหัสแถบสองมิติ โดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจด้วยแบบจำลอง DeLone and McLeanPaojeen & Kaewurai (2020)) ได้วิจัยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติคิวอาร์โค้ดเพื่อบริการข้อมูลในรูปแบบออนไลน์</p> <p>เทพยศ & อังสุรัตน์ (2561) ได้พัฒนาและประเมินระบบแจ้งซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ออนไลน์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยพัฒนาบน ระบบปฏิบัติการ Windows Server 2010 ภายใต Internet Information Service (IIS) ด้วยเทคโนโลยี .Net Framework บนฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000</p> <p>ขั้นตอนการพัฒนาระบบสารสนเทศที่นำวิธีการพัฒนาระบบ RAD เดลิมา ซานโตโซ และปุรวาดี (2560) ได้พัฒนาระบบ สารสนเทศทางการเกษตรชื่อว่า Dutatani โดยใช้วิธีการ พัฒนาระบบแบบรวดเร็ว RAD (Rapid Application Development)</p> <p>กุนาวัน & สุโตโม (2566) ได้ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบัญชีเงินเดือน บนเว็บโดยใช้วิธีการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว RAD</p>

ข้อเสนอแนะ	ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ ความต้องการเพิ่มเติมให้ครอบคลุมการทำงานในส่วนอื่นๆ และพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศให้ครอบคลุมมากขึ้น สามารถทำงานบน อุปกรณ์เคลื่อนที่ได้มากขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวก ต่อผู้ใช้ และรองรับอุปกรณ์ที่หลากหลาย
แหล่งที่มา	https://ph01.tcithaijo.org/index.php/jait/article/download/253509/171837/949440 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify ด้วย MVC Framework

3.การพัฒนาาระบบแชตบอตและแอปพลิเคชันไลน์สำหรับนิติบุคคลอาคารชุด

ผู้แต่ง	จิรเมธ แจ่มจันทร์
ปี	2565
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาระบบโต้ตอบแบบอัตโนมัติและแอปพลิเคชันไลน์แก่ผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียม 2. เพื่อให้ผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียมสามารถติดต่อสื่อสารกับนิติบุคคลอาคารชุด ในเรื่องที่ต้องการตลอด 24 ชั่วโมง และ ได้รับข้อมูลที่รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ 3. เพื่อลดภาระของนิติบุคคลอาคารชุดที่ต้องตอบคำถามซ้ำ ๆ 4. เพื่อช่วยให้นิติบุคคลอาคารชุดมีระบบช่วยในการบริหารจัดการข้อมูล เช่น ข้อมูลประกาศ ข้อมูลพัสดุ ข้อมูลชำระค่าใช้จ่าย และ ข้อมูลแจ้งซ่อม ผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน
วิธีการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) <ul style="list-style-type: none"> - เก็บรวบรวมความต้องการใช้งานระบบและปัญหาที่พบในการทำงานปัจจุบัน ผ่านการสัมภาษณ์ - วิเคราะห์ความต้องการของผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียมและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง - กำหนดความต้องการด้านซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาโครงการ 2) การออกแบบระบบ (System Design) <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบฟังก์ชันการทำงานของแชตบอตให้สามารถแก้ปัญหาในการบริการผู้พักอาศัยในด้านต่าง ๆ - ออกแบบรายงานเพื่อช่วยในการพัฒนาระบบแชตบอต 3) การพัฒนาระบบ (System Development) <ul style="list-style-type: none"> - ติดตั้ง และ กำหนดค่า Software ที่กำหนดไว้ - พัฒนาระบบแชตบอตตามที่ออกแบบไว้ - พัฒนาระบบออกรายงานที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ 4) การทดสอบระบบ (System Testing)

	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบแชทบอทให้ตอบสนองตามวัตถุประสงค์ - ตรวจสอบความถูกต้องของระบบแชทบอท - ปรับปรุง แก้ไข ระบบให้ตรงกับความต้องการ <p>5) การจัดทำคู่มือการใช้งาน (User Document)</p> <ul style="list-style-type: none"> - จัดทำคู่มือสำหรับการใช้งานระบบ ซึ่งเป็นเอกสารที่ระบุถึงขั้นตอนการใช้งานระบบที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในระบบและสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<p>ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10</p> <p>ระบบจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบระบบ Diagrams.net , Visio , ERDPlus , LINE Bot Designer</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ Dialogflow , Visual Studio Code , Ngrok ,Django</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการเรียกใช้ระบบ LINE</p> <p>เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ Microsoft Power BI</p>
ผลการศึกษา	<p>ปัญหาที่พบในการพัฒนาโครงการ “การพัฒนาระบบแชทบอทและแอปพลิเคชันไลน์สำหรับนิติบุคคลคอนโดมิเนียม” มีดังนี้</p> <p>ปัญหาในการจัดเตรียมข้อมูล</p> <p>จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่งข้อมูล ทั้งการจดบันทึกด้วยมือในเอกสาร กระดาษ และ Microsoft Excel พบว่ามีรูปแบบข้อมูลแตกต่างกัน ทำให้ผู้จัดทำต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล เปลี่ยนแปลงข้อมูล และจัดเตรียมข้อมูล ทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนาระบบ</p> <p>แนวทางการแก้ไข ออกแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ประเภทข้อมูลเหมือนกันและมีความถูกต้อง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel</p> <p>ปัญหาในการพัฒนาระบบ</p> <p>การพัฒนาระบบไลน์แชทบอทต้องใช้ความรู้เฉพาะด้านเทคนิค บางฟังก์ชันทางไลน์ได้จัดเตรียม API ไว้ให้สำหรับการเรียกใช้งานเพื่อลดขั้นตอนการเขียน Code แต่มีบางฟังก์ชันที่อาจจะต้องหาข้อมูลจากทางกลุ่มไลน์แชทบอทเพิ่มเติม</p> <p>แนวทางการแก้ไข ก่อนพัฒนาระบบอาจจะต้องศึกษาเทคนิค ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ</p>

	รวมถึง API ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังสามารถดูตัวอย่างที่ใกล้เคียงจากช่องทาง Youtube เพื่อศึกษาขั้นตอนการพัฒนาระบบ
ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น	Khan (2020) สอดคล้องในเรื่องการตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป Ngamprapruet et al. (2021) สอดคล้องในเรื่องการตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป Sisavath & Yu (2020) สอดคล้องในเรื่องการใช้ IoT เพื่อเพิ่มความปลอดภัย Vishwakarma et al. (2019) สอดคล้องในเรื่องแนวทางการจัดการพลังงานของอุปกรณ์ IoT
ข้อเสนอแนะ	<p>ผู้พัฒนาโครงการจึงขอเสนอแนะแนวทางการจัดทำโครงการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้</p> <p>ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการเพิ่มเติม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มระบบสมัครสมาชิกเพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่ชัดเจนว่าผู้ใช้งานพักอาศัยอยู่ห้องหมายเลขใด 2. เพิ่มระบบจองห้องประชุม หรือ ห้องชานา เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้พักอาศัย 3. อาจนำแชทบอตที่พัฒนาด้วย Dialogflow ไปเชื่อมต่อกับ Platform อื่น ๆ ได้อีกมากมายเช่น Facebook, Twitter เป็นต้น 4. สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Artificial Intelligence for Image Processing ในการตรวจสอบใบเสร็จรับเงินซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการตรวจสอบใบเสร็จของนิติบุคคล หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ 5. การคำนวณค่าส่วนกลางควรออกแบบให้เป็นการคำนวณแบบอัตโนมัติพร้อมกันทุกห้องเพื่อลดเวลาในการทำงาน <p>ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการใหม่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ควรทำการศึกษาและเรียนรู้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบให้เข้าใจอย่างละเอียด 2. เนื่องจากเทคโนโลยีทางไลน์แชทบอตมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา บางเรื่องที่ยังไม่มี features รองรับ ณ ปัจจุบัน อาจมีฟังก์ชันรองรับการทำงานในอนาคต 3. อาจเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบของกรมสรรพากรเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงานด้านบัญชี
แหล่งที่มา	https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/8163/

4. การออกแบบและพัฒนาระบบตู้จดหมายอัจฉริยะพลังงานทางเลือกบนฐานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ผู้แต่ง	สิทธิโชคอุ่นแก้ว , และ นัสร่ม่องพรา
ปี	2568
วัตถุประสงค์	เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบตู้จดหมายอัจฉริยะที่สามารถแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติโดยใช้พลังงานทางเลือกร่วมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งหรือไอโอทีเพื่อเพิ่มความสะดวกรวดความปลอดภัยและความแม่นยำในการตรวจจับจดหมาย
วิธีการ	<p>การทำงานของระบบนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการรับข้อมูลภาพและการทำงานของระบบกันขโมยเพื่อให้เข้าใจง่ายมากขึ้นจะแบ่งการทดสอบดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การทดสอบการทำงานของกล้องการทำงานของกล้องโดยจะมีการจับภาพจากกล้องถ่ายภาพแบบอีเอสพี-32 และส่งข้อมูลการรับภาพที่ได้เมื่อตัวรับรู้อินฟราเรดตรวจรู้วัตถุแล้วจะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และแจ้งเตือนแบบเสียงผ่านบัซเซอร์เพื่อแสดงว่าทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ 2. การทดสอบการแจ้งเตือนภาพการเขียนโปรแกรมแบ่งเป็น2 ส่วนคือการจับภาพที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษาC++ โดยเขียนแบบโครงสร้าง (Procedure Programming: PP) ในการรับข้อมูลภาพในรหัส (Source code) ใช้คลังโปรแกรม (Library) ของกล้องเข้ามาช่วยคือesp_camera.h และใช้Line_token ในการแสดงภาพผ่านแอปพลิเคชันไลน์ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 esp_camera.hคลังโปรแกรมที่มีความสามารถสำหรับให้อีเอสพี-32 ทำงานร่วมกับกล้องโดยใช้ฟังก์ชันที่ช่วยในการเชื่อมต่อกับกล้องจะมีรายละเอียดเช่นการตั้งค่ากล้องถ่ายภาพการตั้งค่าตัวรับรู้กล้อง 2.2 รหัสลับไลน์ (Line token) รหัสลับเป็นรหัสผ่านหรือกุญแจที่ใช้ในการเข้าถึงการต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Program Interface: API) โดยการสุ่มรหัสหรือกุญแจตามสิทธิผู้ใช้เพื่อให้เชื่อมต่อเข้ากับแอปพลิเคชันไลน์ที่ต้องการให้แจ้งเตือนข้อมูลจะสร้างตัวบอตแชตที่มีชื่อว่าการแจ้งเตือน (Line notify) หรืออาจจะการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันอื่นก็ได้ 3. ระบบกันขโมย ส่วนการทำงานของระบบกันขโมยจะมีการทำงานโดยตัวรับรู้การสั่นสะเทือน (Vibration Sensor) จะตรวจรู้การสั่นสะเทือนและส่งค่าไปยังอีเอสพี-32 โดยกำหนดเกณฑ์การสั่นเทือนมากกว่าเท่ากับ 15จะสั่งให้บัซเซอร์ทำงานโดยจะเปล่งเสียงออกมาเป็นจังหวะเพื่อใช้เป็นเสียงเมื่อกำลังจะถูกขโมยหลังจากนั้นส่งการแจ้งเตือนไปยังไลน์

	<p>4. เกณฑ์การทดสอบการทดสอบและประเมินผลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการสอดคล้องตามการตรวจจับการสั่นสะเทือนและการแจ้งเตือนเพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นงานสามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานที่กำหนดโดยการทดลองในแต่ละหัวข้อจะต้องมีจำนวนผลการทดลองรวมไม่น้อยกว่า32 ครั้ง (คิดเป็น80% ของจำนวนการทดลองทั้งหมด) และต้องผ่านเกณฑ์ของแต่ละหัวข้อคือ15 ครั้งหากไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดควรดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อพัฒนาชิ้นงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานที่วางไว้</p>
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ภาษาC++ 2. esp_camera.h 3. Line_token 4. Line_notify 5. กล้องถ่ายภาพแบบอีเอสพี-32 6. บัสเซอร์ 7. ตู้จดหมาย 8. สายไฟ 9. สายยูเอสบี
ผลการศึกษา	<p>ผู้รับจดหมายอัจฉริยะสามารถทำงานตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถแจ้งเตือนการทำงานต่างๆได้ถูกต้องแม่นยำร้อยละ100 ได้แก่การถ่ายภาพจดหมายเพื่อแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และระบบป้องกันขโมยอัจฉริยะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกันตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดทุกประการ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การจับภาพและแจ้งเตือนข้อความภาพได้ตามกำหนด 2) กล้องสามารถส่งภาพแบบเวลาจริง (Realtime) หรือทันทีที่และ 3) การตรวจรู้การสั่นสะเทือนและแจ้งเตือนข้อความได้ตามกำหนด <p>เนื่องจากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบันได้ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจำวันรวมถึงการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันหลากหลายแต่ปัญหาสำคัญที่ตามมาคือการไม่มีที่จัดเก็บพัสดุที่ปลอดภัยเมื่อมาส่งอาจนำไปสู่การสูญหายหรือความเสียหายดังนั้นจึงได้พัฒนากล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่สามารถตรวจสอบการมาถึงของพัสดุอัตโนมัติพร้อมเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันมือถือเพื่อแจ้งเตือนสถานะ</p>

	<p>พัสดุได้ทุกที่ทุกเวลากล่องดังกล่าวมาพร้อมเซ็นเซอร์ตรวจจับการเปิดกล่องและระบบบล็อกอัจฉริยะที่ควบคุมผ่านมือถือเพื่อเพิ่มความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งานนอกจากนี้ยังใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานภายนอกถือเป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาการจัดเก็บพัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบโจทย์การใช้งานในยุคปัจจุบัน</p>
<p>ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น</p>	<p>ทาเรก ข่าน(2563) ได้พัฒนากล่องไปรษณีย์ทางกายภาพที่เชื่อมต่อ IoT ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อัจฉริยะ</p> <p>มุฮัมหมัด อาอีร์ โมห์ต ซิเดค, อดัม ชัมซุดดิน, นอร์ ฮาฟิซหะ อูสซชิน, ราฮนี โมห์ต ซาอิด, ซิตี ฮาเรียนตี ฮาโรล อานูอาร์, นูร์ อาซูรา นูร์ อาซวน และ นูรุล ฮาจารย์ โมห์ต ยูซอฟ</p> <p>(2566) ระบบแจ้งเตือนกล่องจดหมายอัจฉริยะพร้อมการชาร์จแบตเตอรี่โซล่า บนพื้นฐานของ IoT</p> <p>ซิค ทาฮีร์ บัคซ์ , ซาเลห์ อัลกัมดี , รายน เอ. อัล เซมเมอารี , ไชเอ็ด ราฮील ฮัสซัล(2562) ระบบตรวจจับและป้องกันการบุกรุกแบบปรับตัวสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</p> <p>เว่ยหยู่จี , เอ็ดวิน เอช. ดับเบิลยู. ชาน (2562) ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการนำเทคโนโลยีพลังงานบ้านอัจฉริยะมาใช้ในประเทศจีน: กรณีศึกษาในมณฑลกว่างต้ง</p> <p>อภิเชก ภาติ , ไมเคิล แชนเซน , ซิงหมาน ชาน (2560) การอนุรักษ์พลังงานผ่านบ้านอัจฉริยะในเมืองอัจฉริยะ: บทเรียนสำหรับครัวเรือนในสิงคโปร์</p> <p>วิลเลียม เอิร์สท์ , คาซิมิโร เอ. คัวร์เบโล มอนตาเนซ , นาธาน โซน (2563)การจัดทำโปรไฟล์รูปแบบเวลาจากข้อมูลมิเตอร์อัจฉริยะเพื่อตรวจจับค่าผิดปกติในการใช้พลังงาน</p> <p>เอ็ม มาฮาน โมฮาน , เอ็ม มาฮาน โมฮาน , เจ เรวาลี ;เอส สัตยา , ปี อักชายา ปราชาต , เอส กวิน कुमार ,ป.ล. มาธู ราชศรี (2567) เครื่องวิเคราะห์คุณภาพดินขาวแบบอัตโนมัติโดยใช้โมดูลกล่อง ESP-32</p>

	<p>ยูเลียนตา ชิเรการ์ , เอตี ซาปุตรา มาร์บุน , นูร์ นาปีลา บินติ โมฮาเหม็ด (2567) ระบบตรวจสอบโรงไฟฟ้าพลังน้ำ Pico บนกังหัน Pelton ที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</p>
ข้อเสนอแนะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มระบบล็อกอัจฉริยะควบคุมผ่านมือถือ เช่น ล็อกอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเปิด-ปิดผ่านแอปหรือรหัสผ่านเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ 2. บูรณาการAI Vision เพื่อให้ระบบสามารถแยกแยะวัตถุที่หย่อนเข้ามาได้เช่นจดหมายพัสดุหรือสิ่งแปลกปลอมโดยใช้โมเดลการเรียนรู้เครื่องจักร (Machine Learning) บนESP32-CAM หรือส่งข้อมูลไปประมวลผลบนคลาวด์ 3. ติดตั้งตัวรับรู้ตรวจสอบสภาพแวดล้อมเช่นความชื้นหรืออุณหภูมิภายในตู้เพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารในกรณีสภาพอากาศไม่เหมาะสม 4. ออกแบบระบบให้ปรับขนาดได้ (Scalable) สำหรับใช้งานในอาคาร ชุดสำนักงานหรือพื้นที่ที่มีผู้ใช้งาน จำนวนมากโดยพัฒนาเป็นระบบศูนย์กลางที่สามารถจัดการตู้จดหมายหลายใบผ่านแดชบอร์ดเดียว 5. เพิ่มระบบบันทึกข้อมูลในหน่วยความจำเช่นSD card หรือCloud Logging เพื่อเก็บประวัติการเปิดตู้และแจ้งเตือนย้อนหลัง 6. เพิ่มระบบพลังงานที่ใช้ให้เพียงพอ และปรับเปลี่ยนแผงพลังงานแสงสุริยะและแบตเตอรี่สำรองใช้ในกรณีแสงแดดไม่เพียงพอ
แหล่งที่มา	<p>https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JEIT/article/view/3848/2918 การออกแบบและพัฒนาระบบตู้จดหมายอัจฉริยะพลังงานทางเลือกบนฐานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง</p>

5.ระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติควบคุมด้วยพีแอลซี Automatic package delivery system controlled by PLC

ผู้แต่ง	ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล และ บุญศวรร โนนศรี
ปี	2567
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบ (prototype) ของระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยพี แอลซี โดยน าบาร์โค้ดหรือรหัสแท่ง มาประยุกต์ในการใช้งานร่วมกับระบบ และ ไมโครคอนโทรลเลอร์มาท าเป็นชุดค าสั่งควบคุมระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติโดย ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ คือ ชั้นวางสินค้าซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 12 ช่อง ชุดกล่องควบคุมและชุดแขนกลหรือชุดขนส่ง 2. เพื่อให้ทราบถึงหลักการทำงานของชุดระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติ โดยการจับชิ้นงานหรือพัสดุจากจุดหลักหรือจุดรับพัสดุ เพื่อวางที่ ชั้นวางพัสดุแบบอัตโนมัติ และขณะเดียวกันก็ทำงานโดยการจับชิ้นงานหรือพัสดุจากชั้นวางพัสดุเพื่อวางที่จุดรับพัสดุ โดยการ ทำงานทั้งสองอย่างนี้ด้วยการสแกน บาร์โค้ดโดยใช้พีแอลซีควบคุมระบบรวมไปถึงอุปกรณ์หลักคือมอเตอร์ เพื่อวางในช่องพัสดุ หรือสินค้าที่ผู้ใช้งานต้องการ
วิธีการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบโครงสร้างโครงงาน ซึ่งประกอบไปด้วย ชั้นวางพัสดุที่เป็นสองฝั่ง มีชุดรับส่งและ Conveyor ออกแบบโครงสร้าง โดยมี ขนาด 625 x 400 x 25 มิลลิเมตร ร ใช้เหล็กฉาก ความหนา 25 x 25 มิลลิเมตร ออกแบบขาตั้งสายพานหน้า โดยมีขนาด 50 x 100 x 582.75 มิลลิเมตร โดยใช้เหล็กรูป ตัวซี ขนาด 579.75 x 49 x 98 มิลลิเมตร และเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร ขนาด 49 x 98 มิลลิเมตร ในการออกแบบ 2. การสแกนบาร์โค้ด เลือกใช้รหัสแท่งในการอ่านรหัสข้อมูล ซึ่งทำงานได้รวดเร็วและช่วยลดความผิดพลาดในการศีก์ข้อมูลได้มากโดยไม่ต้องกดปุ่มที่แป้นพิมพ์ และบาร์โค้ดยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในโปรแกรมอ่านค่าบาร์โค้ดในคอมพิวเตอร์ เพื่อสั่งงานให้ระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติ 3. การออกแบบระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าขนาด220 โวลต์ ต่อผ่านสะพานไฟ (Circuit Breaker) เข้าไปที่สวิตซ์ชิงเพาเวอร์สัพพลาย 24 โวลต์ เพื่อนำไปใช้ในหน้าจอตชสกรีนและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) หน้าจอตชสกรีนจะส่งไปที่โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) จะสั่งงานไปยัง รีเลย์ (Relay) เพื่อเปิดใช้งานมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานลำเลียง และ โปรแกรมเมเบิลลอจิก-คอนโทรลเลอร์ (PLC) สามารถสั่งงาน โซลินอยด์วาล์วเพื่อทำให้กระบอกลมเลื่อนเข้าหรือออก 4. การเขียนโปรแกรมการควบคุมระบบขนส่งพัสดุอัตโนมัติ โปรแกรมควบคุมในระบบเป็นการภาษาซีในโปรแกรม Arduino และใช้เป็น Arduino Nano เพื่อขับ Stepper Motor ข้อดีของมอเตอร์ประเภทนี้คือ สามารถกำหนดตำแหน่งของการหมุนได้อย่างแม่นยำด้วยองศาหรือระยะทาง
เครื่องมือ/	1.สเต็ปเปอร์มอเตอร์ 5 ตัว

ภาษาที่ใช้	<p>2.มอเตอร์เกียร์ AC 1 ตัว</p> <p>3.ชุดควบคุมสแต็ปมอเตอร์ 5 ตัว</p> <p>4.ชุดสายพานลา เลียง 1 ชุด</p> <p>5.บอร์ด PCB 1 ชุด</p> <p>6.ตู้อุปกรณ์ควบคุมพร้อมอุปกรณ์และ สายไฟ 1 ชุด</p> <p>7.พาเลทและรางเลื่อน 1 ชุด</p> <p>8.พีแอลซี 1 ตัว</p> <p>9.อื่นๆ</p>
ผลการศึกษา	<p>การทำงานในกระบวนการเคลื่อนที่ของตัวรับส่งอัตโนมัติ โดยมีการเลื่อนแกนทางซ้าย การเลื่อนแกนทางขวา การเลื่อนของแกนในแนวตั้ง และแกนชุดรับส่ง ที่ขับเคลื่อนด้วยสแต็ปมอเตอร์ มีการเลื่อนในแต่ละระนาบได้ตามคำสั่งโปรแกรมสามารถทำงานได้ 90 เปอร์เซนต์ เนื่องจากโปรแกรมมีการประมวลเป็นไปอย่างราบเรียบ</p>
ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น	<p>Khan (2020) สอดคล้องในเรื่องการตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป</p> <p>Ngamprapruet et al. (2021) สอดคล้องในเรื่องการตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป</p> <p>Sisavath & Yu (2020) สอดคล้องในเรื่องการใช้ IoT เพื่อเพิ่มความปลอดภัย</p> <p>Vishwakarma et al. (2019) สอดคล้องในเรื่องแนวทางการจัดการพลังงานของอุปกรณ์ IoT</p>
ข้อเสนอแนะ	<p>ฉันทินภา แสงสุข 2565 สอดคล้องเรื่องเทคโนโลยีควาร์โค้ดกับการประยุกต์ใช้ในวิถีวิถีใหม่</p>
แหล่งที่มา	<p>https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JEIRKKC/article/view/1977</p>

6. ParcelRestBox: IoT-Based Parcel Receiving Box System Design for Smart City in Malaysia

ผู้แต่ง	Mudiana Mokhsin, Amer Shakir Zainol, Mohd Zain Md Ludin, Mohd Husni Mohd Som, Ahmad Iqbal Hakim Suhaimi, Hamizan Abdul Halim
ปี	2021
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อออกแบบและพัฒนา กล่องรับพัสดุอัจฉริยะ (ParcelRestBox) ที่สามารถรับพัสดุได้โดยไม่ต้องมีผู้รับอยู่ ณ สถานที่ และสามารถแจ้งเตือนการมาถึงของพัสดุผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ 2. เพื่อลดปัญหาการขโมยพัสดุและความล่าช้าในการส่งมอบพัสดุ โดยเฉพาะในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งทำให้ยอดการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ในมาเลเซียเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก 3. เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ในบริบทของ Smart Home และ Smart City
วิธีการ	<p>Identification Phase:</p> <p>ระบุปัญหา ความต้องการ และข้อกำหนดของระบบ</p> <p>วิเคราะห์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น เช่น NodeMCU, IR Sensor, Firebase, Android Studio</p> <p>ประเมินความปลอดภัยและขอบเขตการพัฒนา</p> <p>Design Phase:</p> <p>ออกแบบ User Interface (UI) ผ่านการสร้าง Storyboard</p> <p>ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของกล่อง ParcelRestBox</p> <p>วางแผนการเชื่อมต่อ Wi-Fi และระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์</p> <p>Development Phase:</p> <p>พัฒนาแอปบน Android Studio โดยใช้ภาษา Java</p> <p>เขียนโปรแกรมฝังตัวสำหรับ NodeMCU ESP8266 โดยใช้ Arduino IDE</p> <p>เชื่อมต่อระบบกับ Firebase เพื่อเก็บข้อมูลและส่ง Notification</p> <p>Prototyping Phase:</p> <p>สร้างต้นแบบกล่องพัสดุจากวัสดุจำลอง (ขนาด 1:5)</p> <p>ทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ IoT</p> <p>รับข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานและนำไปปรับปรุง</p>

	Testing Phase: ทดสอบแอปฯ บน Emulator และอุปกรณ์จริง ทดสอบการส่งแจ้งเตือนแบบ Real-time จาก Firebase ประเมินการใช้งานจากผู้ใช้งานปลายทาง (homeowners)
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	ฮาร์ดแวร์ NodeMCU V3 ESP8266, Infrared Sensor x3, Power bank, Micro USB ซอฟต์แวร์ Android Studio 4.0, Java, Arduino IDE ฐานข้อมูล Google Firebase (Realtime Database & Authentication) แพลตฟอร์ม Android (สมาร์ทโฟน) การสื่อสาร HTTP Request ผ่าน Wi-Fi Module ใน NodeMCU
ผลการศึกษา	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถพัฒนา ต้นแบบ (Prototype) ของกล่องรับพัสดูอัจฉริยะได้สำเร็จ โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง อุปกรณ์ IoT และแอปพลิเคชันมือถือ ได้อย่างสมบูรณ์ 2. ผู้ใช้งานสามารถรับการแจ้งเตือนแบบ Real-time เมื่อพัสดุถูกส่งถึง 3. ระบบสามารถระบุวัน เวลา และสถานะของพัสดุผ่าน Firebase 4. สามารถใช้ได้กับพัสดุทั่วไป เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขนาดไม่เกิน 23x23x23 ซม. 5. มีแผนขยายขนาดเพื่อรองรับพัสดุนขนาดใหญ่ในอนาคต
ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น	Singh & Ansari (2019) กล่าวถึง Smart Home Automation ที่ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับและส่งข้อมูล Load Cell, PIR Sensor และกล้อง ESP32-CAM เพื่อบันทึกและแจ้งเตือน ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกับระบบสมาร์ทโฮมที่ปรับมาสู่สมาร์ตพัสดุ
ข้อเสนอแนะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรขยายขนาดของกล่องให้สามารถรับพัสดุที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และปรับปรุงวัสดุให้แข็งแรงทนทานกว่ากระดาษจำลอง 2. ควรพัฒนาระบบความปลอดภัยเพิ่มเติม เช่น กล้องวงจรปิด, ระบบล็อกแบบอัตโนมัติ, หรือการตรวจจับความเคลื่อนไหว

	3. ควรเพิ่มฟังก์ชันการติดตามประวัติการรับพัสดุ และการแจ้งเตือนหลายผู้ใช้ในครอบครัวเดียวกัน 4. ควรพัฒนาเพื่อรองรับหลายแพลตฟอร์ม เช่น iOS และ Web Application
แหล่งที่มา	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9673588

7. A Prototype of Smart Parcel Box

ผู้แต่ง	Lee Jia Heng
ปี	2022
วัตถุประสงค์	1. ออกแบบต้นแบบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะด้วย Raspberry Pi เพื่อแก้ปัญหาผู้รับไม่อยู่บ้าน 2. สร้างกระบวนการยืนยันพัสดุด้วย QR code เพื่อปลดล็อกกล่อง 3. พัฒนาโมดูลแจ้งเตือนผู้รับเมื่อกล่องได้รับพัสดุ
วิธีการ	1. ใช้ Prototyping Model เป็น SDLC หลัก เพราะงานเป็นโครงการขนาดเล็ก เน้นสร้างต้นแบบก่อนแล้วปรับปรุงตาม feedback 2. ออกแบบระบบด้วย Raspberry Pi เป็นตัวควบคุมหลัก 3. ใช้กล้องสแกน QR code เพื่อตรวจสอบหมายเลขพัสดุในฐานข้อมูล 4. พัฒนาระบบเว็บไซต์ให้ผู้ใช้ติดตามพัสดุ, ตรวจสอบกิจกรรมผิดปกติ และควบคุมกล่องระยะไกล
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	Hardware: Raspberry Pi 1 Model A+, กล้อง 5MP, SG90 Micro Servo, Wi-Fi Dongle Software: Raspberry Pi OS Python 3 (พร้อม OpenCV และ pyzbar) WAMP Server (Apache, MySQL, PHP) สำหรับเว็บไซต์ Telegram Bot API สำหรับการแจ้งเตือน
ผลการศึกษา	ระบบสามารถตรวจสอบพัสดุด้วย QR code และปลดล็อกกล่องเฉพาะพัสดุที่ต้องการ แจ้งเตือนผู้ใช้ผ่าน Telegram ทันทีเมื่อพัสดุถูกวางหรือมีการพยายามเข้าถึงผิดปกติ ผู้ใช้สามารถติดตามสถานะพัสดุ, ยืนยันการรับ, ตรวจสอบกิจกรรมผิดปกติ และควบคุมกล่องผ่านเว็บไซต์ การทดสอบระบบทั้งการสแกน QR, ควบคุม Servo, ฐานข้อมูล และ Telegram Bot ทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบ

ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น	Lee Jia Heng (2022): โครงการ Smart Parcel Box ที่เน้นการยืนยันพัสดุและระบบแจ้งเตือนทันที Kumar et al. (2019): Smart Freight Box ที่มีระบบควบคุมการรับพัสดุและตรวจสอบการเคลื่อนไหว
ข้อเสนอแนะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบต้นแบบยังรับพัสดุได้ครั้งละหนึ่งกล่อง และไม่กันน้ำ จึงควรพัฒนาให้รับหลายพัสดุพร้อมกันและเพิ่มคุณสมบัติป้องกันสภาพอากาศ 2. เพิ่มความปลอดภัย เช่นระบบยืนยันหลายชั้น หรือกล่องวงจรปิด 3. พัฒนาให้รองรับหลายผู้ใช้หรือหลายบ้านในระบบเดียว
แหล่งที่มา	http://eprints.utar.edu.my/4620/1/fyp_-_CN_-_LJH_-_1802515.pdf

8. Smart Parcel Receiver Box

ผู้แต่ง	Nursyafieqa Abu Zarin, Siti Zaharah Kunchi Mon
ปี	2024
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนาและทดสอบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่สามารถยืนยันตัวตนผู้รับด้วย QR Code ลดปัญหาพัสดุหายหรือเสียหายจากสภาพอากาศ เพิ่มความปลอดภัยในการรับพัสดุในหอพักนักศึกษา UTHM Pagoh
วิธีการ	<ul style="list-style-type: none"> - สำรวจความต้องการของผู้ใช้ (Pre-survey) - ออกแบบต้นแบบด้วยสเก็ตช์และ SolidWorks - เลือกวัสดุและประกอบตัวต้นแบบ - พัฒนาโปรแกรมควบคุมด้วย Arduino IDE - ทดสอบต้นแบบกับกลุ่มนักศึกษา (Post-survey)
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware: Arduino UNO, USB QR Scanner, NodeMCU, Solenoid Lock - Software: Arduino IDE, Firebase, QR Scanner App
ผลการศึกษา	ต้นแบบสามารถทำงานได้จริง มีการสแกน QR เพื่อยืนยันตัวตนผู้รับ เปิด-ปิดกล่องด้วยระบบล็อกอัตโนมัติ โดยผู้ทดลองใช้ 78% พึงพอใจกับระบบที่พัฒนา
ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น	<ul style="list-style-type: none"> - [3] สนับสนุนการใช้กล่องพัสดุมีล็อกป้องกันการโจรกรรม - [4] ชี้ให้เห็นถึงความล่าช้าหรือคุณภาพต่ำของบริการจัดส่งในมาเลเซีย - [5][6][7][8] การศึกษาสิทธิบัตรของกล่องพัสดุอัจฉริยะ เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสมกับระบบที่พัฒนา
ข้อเสนอแนะ	ควรใช้วัสดุที่แข็งแรงกว่าหรือทนทานกว่าสำหรับการใช้งานระยะยาว เช่น เหล็กชุบสังกะสีแทนอะคริลิก และพัฒนาอินเตอร์เฟซให้เหมาะกับผู้ใช้งานทั่วไปมากยิ่งขึ้น
แหล่งที่มา	PEAT Journal Vol. 5 No. 1 (2024) DOI: https://doi.org/10.30880/peat.2024.05.01.052

9. Development of A Smart Box Prototype for Mail and Parcel Posts Using IoT and Solar Energy

ผู้แต่ง	Jaranin Kaewsisuphawong, Jiranuwat Parakawong Na Ayuthaya, Vatcharakiat Waelun, Suwit Paengkanya, Therdpong Daengsi
ปี	2022
วัตถุประสงค์	เพื่อพัฒนากล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่ผสมผสานเทคโนโลยี IoT และพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับแก้ปัญหาผู้รับพัสดุไม่อยู่บ้าน โดยส่งแจ้งเตือนผ่านแอป LINE Notify
วิธีการ	<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบระบบโดยใช้ NodeMCU ESP8266, Infrared Sensor, Solar Panel และ LINE Notify - พัฒนาและทดสอบการทำงานทั้งในส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ - ทดสอบประสิทธิภาพกับจดหมายและพัสดุกรวม 100 ครั้ง - ประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ 10 คน
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - Hardware: NodeMCU ESP8266, Infrared Sensor, Solar Panel, Battery - Software: Arduino IDE, LINE Notify
ผลการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - แจ้งเตือนพัสดุได้ถูกต้อง 96% (จดหมาย 100%, พัสดุ 92%) - ความพึงพอใจเฉลี่ยจากผู้ใช้ 10 คน อยู่ที่ 4.35 ± 0.50 คะแนน โดยเฉพาะด้าน “ใช้งานง่าย” ได้ 4.6 คะแนน
ความ สอดคล้องกับ งานวิจัยอื่น	- เสริมแนวคิดเกี่ยวกับงานของ [Subramaniam et al.], [Ngamprapruet et al.], [Mokhsin et al.] ที่ใช้ IoT แจ้งเตือนผู้ใช้ แต่เป็นรายแรกที่ผสมผสาน พลังงานสะอาด (Solar Energy) เพื่อความยั่งยืน
ข้อเสนอแนะ	ควรเพิ่มจำนวนเซนเซอร์เพื่อให้ครอบคลุมขนาดพัสดุที่หลากหลายมากขึ้น และเพิ่มกลุ่มผู้ประเมินให้ครอบคลุมเพศ/ช่วงอายุในเวอร์ชันถัดไป
แหล่งที่มา	2022 5th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) DOI: 10.1109/ICOIACT55506.2022.9972195

10. IoT and Electronic System Solution for Failed Parcel Delivery Attempts

ผู้แต่ง	Christian Romar I. Teodosio และ Febus Reidj G. Cruz
ปี	2024
วัตถุประสงค์	แก้ปัญหาการส่งพัสดุไม่สำเร็จ โดยพัฒนาระบบกล่องพัสดุอัจฉริยะที่รองรับการจ่ายแบบ COD และตรวจสอบความถูกต้องของพัสดุ
วิธีการ	ออกแบบและสร้างต้นแบบระบบ PDB ด้วย Arduino MEGA 2560 และ NodeMCU V3, ใช้แอปพลิเคชัน Blynk สำหรับการตั้งค่าผ่านสมาร์ทโฟน ทดสอบระบบผ่าน Black Box Testing ทั้งแบบ COD และไร้เงินสด
เครื่องมือ/ ภาษาที่ใช้	<ul style="list-style-type: none"> - Arduino MEGA 2560 - NodeMCU V3 (ESP8266) - QR/barcode scanner - HC-SR04 Ultrasonic Sensor - MC-38 Magnetic Switch - แอป Blynk - ภาษา C/C++ (Arduino)
ผลการศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> - อัตราความสำเร็จการจัดส่งพัสดุแบบไร้เงินสด: 80% - อัตราความสำเร็จการจัดส่งแบบ COD: 94% - อัตราความสำเร็จด้านความปลอดภัยในการตรวจสอบพัสดุ: 90% - ใช้พลังงานรวม: 0.1932 kWh ต่อวัน
ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น	งานวิจัยนี้เติมเต็มช่องว่างที่งานวิจัยอื่นยังไม่รองรับการส่งพัสดุแบบ COD เช่น [16]–[21], [24]–[26] โดยระบบของงานวิจัยนี้สามารถทำได้ และมีฟังก์ชันตรวจสอบความปลอดภัยของพัสดุเพิ่มเติม
ข้อเสนอแนะ	ควรเพิ่มแหล่งจ่ายไฟรวมเดียวสำหรับทุกอุปกรณ์ และควรมีอินดิเคเตอร์แสดงสถานะแบตเตอรี่เพื่อการบำรุงรักษาง่ายขึ้น
แหล่งที่มา	IEEE Xplore – 2024 International Electronics Symposium (IES), DOI: 10.1109/IES63037.2024.10665803