



NSTDA



## ชื่อโครงการ ตู้เก็บของอัจฉริยะ

## ชื่อโครงการ Smart Storage Cabinet

### ผู้จัดทำโครงการ

- |                  |                  |                            |
|------------------|------------------|----------------------------|
| 1. ส.ณ.พีรวิชญ์  | พลทา             | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 2. ส.ณ.สพลदनัย   | สุขเจริญ         | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| 3. ส.ณ.ธนบดีนทร์ | วงศ์ไพบูลย์วัฒนะ | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |

### ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายพีรภัทร์ ตรงดี

นางสาวปวีณา จันท์เพ็ง

นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา

ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

## หัวข้อโครงการ ตู้เก็บของอัจฉริยะ

ผู้จัดทำ ส.ณ.พีรวิชญ์ พลทา	ระดับชั้น ม.4	Email : Preerawit19035@gmail.com
ส.ณ.สพลदनัย สุขเจริญ	ระดับชั้น ม.4	Email : noppoljae2529@gmail.com
ส.ณ. ธนบดีรินทร์ วงศ์ไพบุลย์วัฒน์	ระดับชั้น ม.4	Email : cho022541@gmail.com

## ครูที่ปรึกษา

นายพีรภัทร์ ตรงดี  
นางสาวปวีณา จันทร์เพ็ง  
นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

## บทคัดย่อ

การรักษาความปลอดภัยและความมั่นคงในทรัพย์สินเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน การสูญเสียบัตรพาสปอร์ตหรือการโจรกรรมเป็นปัญหาที่สามารถส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยและเศรษฐกิจของบุคคลและองค์กรได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาโครงการ "ตู้เก็บของอัจฉริยะ" ที่ใช้เทคโนโลยีสแกนใบหน้าและคีย์แพด (Keypad) ในการควบคุมการเข้าถึงตู้เก็บของ เพื่อป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยผู้ใช้สามารถเปิด-ปิดตู้เก็บของได้อย่างปลอดภัยและสะดวก ระบบจะการใช้การสแกนใบหน้าของผู้ใช้และรหัสผ่านจากคีย์แพดในการยืนยันตัวตน ก่อนที่จะอนุญาตให้เข้าถึงตู้เก็บของ นอกจากนี้ ระบบยังมีการบันทึกข้อมูลการใช้งานเพื่อเพิ่มความมั่นคงในการเก็บรักษาทรัพย์สิน และสามารถแจ้งเตือนสถานะของตู้เก็บของได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและความปลอดภัยในการจัดเก็บทรัพย์สิน

## คำสำคัญ

การรักษาความปลอดภัย ตู้เก็บของอัจฉริยะ เทคโนโลยีสแกนใบหน้า คีย์แพด การแจ้งเตือนสถานะ

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ความปลอดภัยและความมั่นคงในทรัพย์สิน คือ มาตรการและกระบวนการที่ใช้ในการป้องกันทรัพย์สินของบุคคลหรือองค์กรให้ปลอดภัยจากการสูญหาย ถูกขโมย ถูกทำลาย หรือถูกทำให้เสียหาย โดยครอบคลุมทั้งในแง่ของทรัพย์สินที่เป็นรูปธรรม เช่น ทรัพย์สิน เงินที่ไม่มีรูปร่าง เช่น ข้อมูลทางการเงิน สิทธิทางปัญญา และข้อมูลส่วนบุคคล ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน เป็นสิ่งที่สร้างความมั่นใจในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ อาจกล่าวได้ว่าปัจจุบันมีการประทุษร้ายต่อทรัพย์สินและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เป็นเรื่องที่น่ากังวลใจได้ในทุกส่วนของสังคม และเมื่อมีการกระทำความผิดก็ย่อมก่อให้เกิดผลเสียหรือผลกระทบต่อสังคมมากมายเป็นอุปสรรคต่อความเจริญก้าวหน้า ลดความปลอดภัยและความมั่นคงในสังคมนั้นลงอีกด้วย

ปัญหาการสูญเสียทรัพย์สิน คือ สถานการณ์ที่ทรัพย์สินของบุคคลหรือองค์กรสูญหาย ถูกขโมย หรือได้รับความเสียหาย ซึ่งอาจมีผลกระทบทั้งในด้านการเงิน ความปลอดภัย และการดำเนินงาน ตัวอย่างเช่น การถูกโจรกรรม การสูญเสียข้อมูลสำคัญ การเสียหายของอุปกรณ์ และการสูญเสียทางทรัพย์สินอื่นๆ ที่มีผลกระทบในระยะยาว โดยสาเหตุของปัญหาการสูญเสียทรัพย์สินมีหลายประการ เช่น การขาดมาตรการรักษาความปลอดภัย,

การละเลยในการจัดการทรัพย์สิน, ภัยธรรมชาติและเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน

จึงมีผู้คิดค้นและทำการวิจัยการแก้ไขปัญหา โดยจัดทำโครงการ ตู้ล็อกเกอร์อัจฉริยะควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งมีหลักการการทำงานเปิด-ปิด ตู้ล็อกเกอร์ โดยใช้การส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะใช้ Firebase Realtime database เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูล ระหว่างแอปพลิเคชันกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ วงจรควบคุมจะส่งจ่ายกระแสไฟเพื่อทำการเปิด-ปิดกลอนไฟฟ้า

จากประเด็นปัญหาข้างต้น ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการพัฒนาโครงการเรื่อง "ตู้เก็บของอัจฉริยะ" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการรักษาความปลอดภัยในการจัดเก็บสิ่งของมีค่า โดยใช้เทคโนโลยีการสแกนใบหน้าและรหัสผ่านในการควบคุมการเข้าถึง ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดเก็บและค้นหาทรัพย์สินได้อย่างสะดวกและปลอดภัย อีกทั้งยังสามารถป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาต นอกจากนี้ยังมีการจัดเก็บข้อมูลและการแจ้งเตือนเกี่ยวกับสถานะของทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มความมั่นใจในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างตู้เก็บของอัจฉริยะ
- 1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะในการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

โครงการนี้จะศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนา "ตู้เก็บของอัจฉริยะ" ซึ่งอาศัยข้อมูลจากการสำรวจและศึกษาสภาพปัญหาความปลอดภัยในการเก็บรักษาทรัพย์สินในพื้นที่ต่าง ๆ โดยเฉพาะในพื้นที่ [ระบุพื้นที่ หอพักสามแฉกร โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี] เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการความปลอดภัยสำหรับตู้เก็บของอัจฉริยะที่สามารถรักษาความปลอดภัยของสิ่งของมีค่าอย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการศึกษาโครงการ : สามแฉกรนักเรียน โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง : สามแฉกรที่ใช้ตู้เก็บของอัจฉริยะเพื่อเก็บรักษาทรัพย์สิน จำนวน 10 รูป/คน

โดยการสุ่มแบบ : เจาะจง

### 1.3.3 ขอบเขตด้านความสามารถของระบบ

ความสามารถข้อที่ 1 ระบบการสแกนใบหน้า (Huskey lens) เพื่อยืนยันตัวตนผู้ใช้ ในการเปิดตู้  
ความสามารถข้อที่ 2 ระบบการตั้งรหัสผ่านเพื่อเสริมความปลอดภัยในการปิดตู้เก็บของ  
ความสามารถข้อที่ 4 ระบบแจ้งเตือนผู้ใช้หากมีการพยายามเข้าถึงตู้โดยไม่ได้รับอนุญาตโดยมีการเขียนโปรแกรมเพิ่มให้มีเสียงและมีข้อความคำว่า ON ออกมาจากบอร์ด

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการเก็บรักษาทรัพย์สินที่มีมูลค่า
- 1.4.2 ลดปัญหาการสูญหายหรือการเข้าถึงทรัพย์สินจากบุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาต
- 1.4.3 สร้างความสะดวกในการเก็บและค้นหาสิ่งของที่เก็บไว้ในตู้
- 1.4.4 ตู้เก็บของสามารถปรับใช้ได้หลายสถานที่
- 1.4.5 นำความรู้ทางเทคโนโลยีมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

## บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการรวบรวมและอธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการ “ตู้เก็บของอัจฉริยะ” ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

### 2.1 ไบโอมेटริกซ์ (Biometrics)

ไบโอมेटริกซ์ (Biometrics) คือ ข้อมูลทางสรีรวิทยาที่เกิดมาพร้อมกับบุคคลนั้นๆ เป็นการใช้อุปกรณ์ทางชีวภาพ ข้อมูลอัตลักษณ์ ลักษณะเฉพาะทางกายภาพ เช่น ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ใบหน้า เส้นเลือด ม่านตา เรตินา ดีเอ็นเอ ลายเซ็นหรือแม้แต่ด้านบุคลิก ด้านพฤติกรรมที่พัฒนาโดยบุคคลนั้น เช่น รูปแบบการเขียน ลายเซ็นเสียง การเดิน การเคลื่อนไหว เพื่อมาใช้ในการตรวจสอบบุคคล

ไบโอมेटริกซ์ (Biometrics) คือ เทคโนโลยีสำหรับยืนยันตัวตนบุคคล โดยผสมผสานเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ และทางการแพทย์ กับเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยการตรวจวัดลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางพฤติกรรม ที่เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคนมาใช้ในการระบุตัวบุคคลนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จึงทำให้มีความปลอดภัยและน่าเชื่อถือสูง การใช้ไบโอมेटริกซ์ ทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้ความจำหรือจำเป็นต้องถือบัตรผ่านใดๆ ทำให้สะดวกและรวดเร็ว ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพกบัตรและไม่ต้องจำรหัสผ่าน อีกทั้งยังเป็นการช่วยเพิ่มความปลอดภัย ป้องกันการสูญหายของบัตรผ่าน และไบโอมेटริกซ์ยังยากต่อการปลอมแปลงและยากต่อการลักลอบนำไปใช้

### 2.2 การจดจำใบหน้า (Facial Recognition Theory)

การจดจำใบหน้าเป็นกระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีในการระบุและยืนยันตัวตนของบุคคลโดยอ้างอิงจากลักษณะทางกายภาพของใบหน้า ซึ่งสามารถใช้ในการยืนยันตัวตนแทนการใช้รหัสผ่านหรือกุญแจ ระบบการจดจำใบหน้ามักใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เพื่อสร้างแบบจำลองที่สามารถแยกแยะลักษณะของใบหน้าต่าง ๆ ได้ โดยกระบวนการนี้มักจะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

- การตรวจจับใบหน้า (Face Detection)
- การเปรียบเทียบลักษณะ (Feature Extraction)
- การยืนยันตัวตน (Face Matching)



รูปที่ 2.1 ลักษณะของมนุษย์ที่สร้างอัตลักษณ์ของแต่ละบุคคล

(อ้างอิงจาก : <https://www.scimath.org/article-technology/item/10998-biometric> )

## 2.3 Husky Lens

เป็นแผงวงจรที่ติดตั้งกล้องและหน่วยประมวลผลด้านปัญญาประดิษฐ์หรือ AI เพื่อช่วยให้ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับภาพ สี เส้น รูปร่างของวัตถุ หน้าของมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิต และแท็กหรือสัญลักษณ์เข้ารหัสได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อัลกอริธึม ที่มีมาพร้อมใช้งาน ประกอบด้วย การจดจำหน้า (Face Recognition) การติดตามวัตถุ (Object Tracking) การจดจำวัตถุ (Object Recognition) การติดตามเส้น (Line Tracking) การจดจำสี (Color Recognition) การจดจำแท็กหรือสัญลักษณ์เข้ารหัส (Tag Recognition)



รูปที่ 2.3 การแสดงผลของกล้อง Huskylens (<https://inex.co.th/home/product/huskylens>)

## 2.6 keypad

เป็นหนึ่งในวิธีการควบคุมการเข้าถึงที่ง่ายและสะดวก โดยการป้อนรหัสผ่านที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงพื้นที่หรือข้อมูลที่ได้รับสิทธิ์ การใช้งาน Keypad มักพบในระบบที่ต้องการความปลอดภัยสูง เช่น การเปิดประตูล็อก ตู้เก็บของอัจฉริยะ หรือระบบเข้าถึงข้อมูลในองค์กรต่างๆ ซึ่งช่วยป้องกันการเข้าถึงโดยบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต ในระบบ Keypad ผู้ใช้จะต้องป้อนรหัสผ่าน (PIN) ที่กำหนดไว้ในแต่ละครั้ง เพื่อที่จะได้รับสิทธิ์ในการเข้าถึง ระบบจะเปรียบเทียบรหัสผ่านที่ป้อนกับข้อมูลในฐานข้อมูล หากรหัสผ่านตรงกัน ระบบจะเปิดประตูหรือให้สิทธิ์เข้าถึงในระดับต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้

- การควบคุมการเข้าถึงระบบสามารถใช้งาน Keypad เพื่อเพิ่มชั้นความปลอดภัยในการเข้าถึงตู้เก็บของ โดยผู้ใช้จะต้องป้อนรหัสผ่านที่ถูกต้องใน Keypad เพื่อเปิดประตู
- การเพิ่มฟังก์ชันการยืนยันตัวตนหลายขั้นตอน Keypad อาจทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ เช่น ระบบสแกนใบหน้า หรือการตรวจสอบลายนิ้วมือ เพื่อให้การยืนยันตัวตนมีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น



รูปที่ 2.4 Keypad (<https://shorturl.asia/bAVFC>)

### บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษา โครงการ เรื่อง “ตู้เก็บของอัจฉริยะ” ผู้จัดทำดำเนินการบนพื้นฐานของการทำโครงการประเภท สิ่งประดิษฐ์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและชุมชน

#### 3.1 แผนการดำเนินงาน

ผู้จัดทำวางแผนการทำโครงการ เรื่อง “ตู้เก็บของอัจฉริยะ” ดังตารางที่ 3.1 มีระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือน สิงหาคม ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2567

ตารางที่ 3.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน 1	เดือน 2	เดือน 3	เดือน 4
1. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม และกำหนดประเด็นปัญหา	←→			
2. รวบรวมข้อมูล และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง		←→		
3. กำหนดสมมติฐานการศึกษา และจัดทำโครงร่างโครงการ		←→		
4. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน			←→→→	
5. ทดสอบ ปรับปรุงชิ้นงาน และสรุปผลการทำโครงการ				←→
6. จัดทำรูปเล่มโครงการ และนำเสนอผลงาน				←→

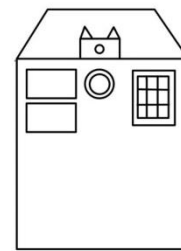
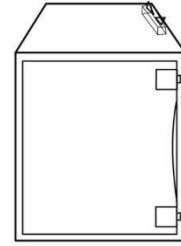
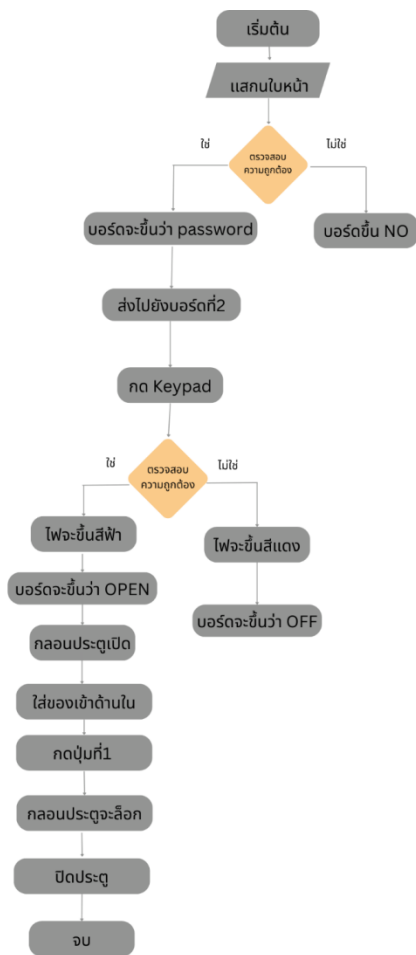
ตารางที่ 3.2 วัสดุและอุปกรณ์

ที่	รายการ	จำนวน	ที่	รายการ	จำนวน
1	บอร์ด KidBright	2	6	Keypad	1
2	กล่องใส่อุปกรณ์	1	7	สายไฟดำแดง	20 เมตร
3	กล้องhuskylens	1	8	กลอนไฟฟ้า Solenoid Electromagnetic	2
4	โมดูลสแต็ปดาว์น	1	9	แบตเตอรี่เอนกประสงค์ 12 V	1
5	โมดูลรีเลย์	2	10	สายจัมป์	

#### 3.3 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานและการสร้างระบบการทำงาน

เมื่อสแกนหน้า huskylens ถ้าไม่ใช่เจ้าของตู้บอร์ดจะขึ้นคำว่า ON ถ้าเป็นเจ้าขอตู้บอร์ดจะขึ้นคำว่า PASSWORD และจะทำการส่งไฟไปยัง โมดูลรีเลย์ แล้วจะส่งไฟไปยัง บอร์ด KidBright ที่2 เพื่อกด Keypad ปลดล็อคถ้าใส่รหัสถูกต้องไฟจะขึ้นเป็นสีเขียวและจะแสดงที่บอร์ดว่า OPENกลอนจะเปิดออก ถ้าใส่รหัสไม่ถูกต้องไฟจะขึ้นเป็นสีแดงและจะแสดงที่บอร์ดว่า OFF เมื่อนำของเข้าเก็บเรียบร้อยปิดประตูแล้วทำการกดปุ่มที่ 1 เพื่อล็อคตู้

### 3.3.1 แผนผังแสดงระบบการทำงานและแบบสร้างชิ้นงาน



การออกแบบของตู้เก็บของอัจฉริยะ

แผนผังระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะ

### 3.4 ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

- การทดสอบประสิทธิภาพของระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะในการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต
- แบบสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และสามเณรที่ใช้ตู้เก็บของอัจฉริยะ จำนวน 10 คน



## บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 ผลทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะในการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต

ลำดับ	เงื่อนไขในการทดสอบ	ค่าความคาดหวัง	ผลทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะ											
			ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4		ครั้งที่ 5			
			ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้		
1	การทดลองใบหน้าด้วย Huskylens	ความแม่นยำในการตรวจจับใบหน้า		✓		✓		✓		✓		✓		
2	การส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์การปลดล็อกด้วย Keypad	การส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ควรไม่มีข้อผิดพลาด		✓		✓		✓		✓		✓		
3	การปลดล็อกด้วย Keypad	การปลดล็อกด้วย Keypad คือการกรอกรหัสผ่านในคีย์แพดเพื่อปลดล็อกตู้ หากกรอกรหัสผิดจะเปิดประตู หากผิดจะไม่อนุญาตให้เข้าถึง.		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4	การแจ้งสถานะด้วยไฟ LED กับเสียง และข้อความบนบอร์ด KidBright	การแจ้งสถานะด้วยไฟ LED, เสียง และข้อความช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน		✓		✓		✓		✓		✓		✓
5	การล็อกตู้หลังการใช้งาน	ระบบรีเซ็ตและล็อกตู้ได้สมบูรณ์ทุกครั้ง		✓				✓		✓		✓		✓

ตารางที่ 2 การสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และสามเณรที่ใช้ตู้เก็บของอัจฉริยะ จำนวนผู้ประเมิน 10 รูป/คน

รายการสำรวจ/ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบตู้เก็บของอัจฉริยะ		✓			
2. การจัดวางอุปกรณ์ (ฮาร์ดแวร์) สะดวกต่อการใช้งาน			✓		
3. การทำงานของอุปกรณ์เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้		✓			
4. เพิ่มความปลอดภัยในการเก็บทรัพย์สิน		✓			
5. คุณภาพของวัสดุและความทนทาน		✓			

## บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะในการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตทั้งหมดจำนวน 5 ครั้ง ตู้เก็บของอัจฉริยะ สามารถทำงานได้ตรงตามเงื่อนไขที่ทางคณะผู้จัดทำได้กำหนดไว้ดังนี้

จากการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของตู้เก็บของอัจฉริยะในการป้องกันการเข้าถึงจากบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาต จำนวน 5 ครั้ง ตู้เก็บของอัจฉริยะ สามารถทำงานได้ตรงตามเงื่อนไขที่ทางคณะผู้จัดทำได้กำหนดไว้ดังนี้

1. กล้อง Husky Lens สแกนใบหน้าได้ในการทดลองที่ 3-5 แต่ไม่ทำงานในการทดลองครั้งที่ 1-2 เพราะการต่อสายผิด ส่งผลให้กล้องไม่สามารถทำงานได้ในสองกรณีแรก และไม่สามารถสแกนใบหน้าได้ตามที่คาดหวัง. การเชื่อมต่อสายที่ไม่ถูกต้องทำให้ระบบไม่สามารถเริ่มต้นการทำงานได้ในทั้งสองกรณีแรก เมื่อการเชื่อมต่อสายถูกต้องในการทดลองที่ 3-5 กล้องสามารถทำงานได้ตามปกติ
2. ในการทดลองการส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์การปลดล็อคด้วย Keypad พบว่าในการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 การส่งสัญญาณไม่ทำงานเนื่องจากการต่อสายกล้องผิด หลังจากแก้ไขการต่อสายให้ถูกต้องในการทดลองครั้งที่ 3, 4 และ 5 ระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง การส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ทำงานได้แม่นยำและปลดล็อคตู้ได้ตามที่คาดหวัง
3. ในการทดลองการแจ้งสถานะด้วยไฟ LED, เสียง และข้อความบนบอร์ด KidBright พบว่าในการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 ระบบไม่ทำงานเนื่องจากการต่อสายกล้องผิด หลังจากแก้ไขการต่อสายให้ถูกต้องในการทดลองครั้งที่ 3, 4 และ 5 ระบบสามารถทำงานได้ถูกต้อง โดยไฟ LED, เสียง และข้อความบนบอร์ด KidBright ทำงานได้ตามที่คาดหวัง ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน
4. ระบบจะต้องสามารถล็อคตู้ได้ทุกครั้งที่หลังการใช้งานโดยอัตโนมัติ เพื่อป้องกันการเข้าถึงตู้โดยไม่ได้รับอนุญาต การทดลองจะมุ่งเน้นไปที่การตรวจสอบว่าเมื่อล็อคเสร็จแล้ว ระบบสามารถรีเซ็ตและล็อคตู้ได้สมบูรณ์โดยไม่เกิดข้อผิดพลาด เช่น การไม่สามารถเปิดประตูได้หากไม่ได้กรอกรหัสหรือผ่านการสแกนใบหน้าใหม่

จากการสำรวจความพึงพอใจของสามแณร ที่ใช้งานตู้เก็บของอัจฉริยะ ทั้งหมด 10 รูป/คน ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้นำตู้เก็บของอัจฉริยะ ไปใช้งานจริงกับสามแณรที่อยู่ภายในวัดและได้ทำแบบสำรวจความพึงพอใจหลังการใช้งาน ปรากฏว่า มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ ระดับ มาก และแยกเป็นหัวข้อการประเมิน ได้ดังนี้

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1. การออกแบบตู้เก็บของอัจฉริยะ                     | ได้รับระดับความพึงพอใจในระดับ มาก     |
| 2. การจัดวางอุปกรณ์ (ฮาร์ดแวร์)                    | ได้รับระดับความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง |
| 3. การทำงานของอุปกรณ์เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ | ได้รับระดับความพึงพอใจในระดับ มาก     |
| 4. เพิ่มความปลอดภัยในการเก็บทรัพย์สิน              | ได้รับระดับความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง |
| 5. คุณภาพของวัสดุและความทนทาน                      | ได้รับระดับความพึงพอใจในระดับ มาก     |

### ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงการตรวจจับใบหน้า ควรทดสอบการสแกนใบหน้าในสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อเพิ่มความแม่นยำ
2. ปรับปรุงความสะดวกในการใช้งาน การกรอกรหัสผ่านอาจมีความยุ่งยาก
3. วิธีการจัดการระบบการกรอกรหัส Keypad ควรมีการแจ้งเตือนที่ชัดเจนเมื่อกรอกรหัสผิด เช่น เสียงเตือนหรือไฟ

## เอกสารอ้างอิง

การแสดงผลของกล้อง Husky lens. ที่มาจาก : <https://inex.co.th/home/product/huskylens>

ตัวอย่างลักษณะใบหน้าบุคคล. ที่มาจาก : <https://www.romrawin.com/face-type>

ลักษณะของมนุษย์ที่สร้างอัตลักษณ์ของแต่ละบุคคล.

ที่มาจาก : <https://www.scimath.org/article-technology/item/10998-biometric>

สิ่งประดิษฐ์. ที่มาจาก : <https://www.princess-it.org/project/indexccad.html?p=2117>

Keypad . ที่มาจาก : <https://shorturl.asia/bAVFC>