



กล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียน
Camera Detects People Sleeping in the Classroom

ผู้จัดทำ
อนุพงษ์ คงดี
ทินภัทร บุกบุญ

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพฮาร์ดแวร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

กล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียน
Camera detects people sleeping in the classroom

ผู้จัดทำ
อนุพงษ์ คงดี
ทินภัทร บุกบุญ

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567
ประเพณีวิชาอุตสาหกรรมดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มอาชีพฮาร์ดแวร์
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	กล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียน
ผู้จัดทำ	นายอนุพงษ์ คงดี นายทินภัทร บุกบุญ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นพพร ไกรรักษ์
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	พุทธศักราช 2568

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจจับคนหลับในห้องเรียนซึ่งสามารถเชื่อมต่อเข้ากับแอปพลิเคชัน
ทาโป ได้อย่างมีประสิทธิภาพระบบสามารถดึงข้อมูลจากกล้องและนำส่งข้อมูลแสดงผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่
จัดทำขึ้นเพื่อให้สามารถติดตามกล้องได้ตลอดเวลา

การพัฒนาระบบนี้เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการเชื่อมต่อ
และจัดการข้อมูลกล้องโดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวจาก
ระยะไกลนอกจากนี้ยังได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบในด้านต่างๆเช่นการตอบสนองการ
ขยับร่างกายหรือใครที่กำลังก้มหลับหรือเล่นโทรศัพท์

Abstract

Project	Camera detects people sleeping in the classroom
Students	Mr. Anuphong Kongdee Mr. Thinnapat Bukbun
Advisor	Mr. Nopphon Kairak
Education Level	Higher Vocational Certificate
Field of Study	Computer Technology
Academic Year	2025 (Buddhist Era 2568)

This project aims to detect sleeping students in the classroom and to efficiently connect with the Tapo app. The system retrieves data from the camera and displays it through a web application developed for continuous camera monitoring.

The development of this system focuses on applying Internet of Things (IoT) technology to connect and manage data from cameras, aiming to enhance the efficiency of remote monitoring. Additionally, the system's performance has been tested in various aspects, such as detecting body movements, identifying students who are sleeping, or using mobile phones during class.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์และคำแนะนำอันมีค่าจากหลายฝ่ายข้าพเจ้าขอขอบคุณพระอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์นพพร ไกรรักษ์ และคณะอาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการทำโครงการอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ที่ สนับสนุนทรัพยากรและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลองรวมถึงขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นทุกคนที่คอยช่วยเหลือ กำลังใจด้วยดีเสมอมานอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและความเข้าใจซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้โครงการนี้ดำเนินไปจนสำเร็จขอขอบพระคุณท่านอีกครั้งสำหรับความช่วยเหลือและการสนับสนุนอันมีค่าซึ่งทำให้ข้าพเจ้าสามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการตามที่ตั้งใจไว้

คำนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตรวจสอบและควบคุมสภาพแวดล้อมเทคโนโลยี Internet of Things ได้เข้ามาช่วยเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันแบบ Real-Time ส่งผลให้การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

โครงการเรื่องกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาตรวจจับความเคลื่อนไหวในห้องด้วยกล้องพร้อมส่งข้อมูลแบบ Real-Time ผ่าน Platform Tapo และสามารถนำข้อมูลไปแสดงผลบน Website หรือระบบอื่นๆ ได้อย่างสะดวก

ผู้จัดทำหวังว่าระบบนี้จะช่วยประยุกต์ใช้ในการตรวจจับเด็กนักเรียนที่ไม่ตั้งใจเรียนหรือหลับขณะที่อาจารย์สอนอยู่

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
คำนำ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	1
ข้อจำกัดของโครงการ	2
สมมติฐานของโครงการ	3
คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง	4
การประมวลผลภาพดิจิทัล	4
การตรวจจับการหลับ	5
ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง	5
Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้อง	5
งานวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้อง	5
แผนภาพแนวคิดระบบ	6
Program ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	12
3 วิธีการดำเนินโครงการ	12
ศึกษาปัญหาและความต้องการ	12
กำหนดขอบเขตของโครงการ	13
ศึกษาทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ออกแบบระบบและโครงสร้าง Website	15
การพัฒนา Website และ Web API	15
ติดตั้งและทดสอบระบบจริง	15
ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ	15
จัดทำเอกสารและนำเสนอผลงาน	16
4 ผลการทดสอบและประเมินโครงการ	16
ผลลัพธ์เชิงเทคนิค	17
ผลการประเมินระบบ	17
5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ	18
สรุปผลของโครงการ	18
ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	18
ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการต่อไป	19
บทสรุปโดยรวม	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	21
ภาคผนวก ก ตัวอย่าง Code	22
ภาคผนวก ข แบบสอบถาม	24
ภาคผนวก ค การใช้ระบบตรวจจับคนหลับในห้องเรียน	26
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	28

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการศึกษาโครงการ	2
3.1 รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	13
4.3 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบและการติดตั้ง	16
4.4 ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบโดยผู้ใช	16
5.1 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	17

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แนวคิดระบบ	6
2.2 Application Tapo	6
2.3 Roboflow	7
2.4 Flask (Python Framework)	7
2.5 Visual Studio Code	8
2.6 Python	8
2.7 Google Chrome	9
2.8 HTML / CSS / JavaScript	9
2.9 ChatGPT	10
3.0 OpenCV	10
3.1 Ultralytics YOLO	11
3.2 ตัวอย่าง Code สำหรับดึงข้อมูล	14
3.3 ติดตั้งและทดสอบระบบ	15

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันสถานศึกษาหลายแห่งยังขาดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวในห้องเรียนอย่างเป็นระบบเช่นห้องเรียนคอมพิวเตอร์ห้องปฏิบัติการหรือพื้นที่ที่ใช้อุปกรณ์สำคัญต่างๆซึ่งหากไม่มีระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวที่เหมาะสมอาจส่งผลให้การควบคุมและดูแลพื้นที่เหล่านั้นไม่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพการตรวจจับความเคลื่อนไหวมีบทบาทสำคัญในการทำให้เด็กนักเรียนตั้งใจเรียนและมีระเบียบ

ในปัจจุบันระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพควรสามารถทำงานแบบ Real-Time และการเชื่อมต่อกับระบบควบคุมหรือ Application ที่ใช้งานง่ายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะของพื้นที่ได้ตลอดเวลา

ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบเด็กที่ตั้งใจเรียนได้อย่างสะดวกและแม่นยำและทำให้เด็กตั้งใจเรียนหรือมีระเบียบมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบและพัฒนากล้องตรวจจับคนเล่นโทรศัพท์ในห้องเรียนด้วยกล้อง Tapo ที่สามารถแสดงผลสถานะแบบ Real-Time ผ่าน Web Application
2. หาประสิทธิภาพของการเคลื่อนไหวก้มนอนของเด็กภายในห้องเรียน
3. หาความพึงพอใจของกล้องตรวจจับคนเล่นโทรศัพท์ในห้องเรียน
4. เพื่อสร้างต้นแบบระบบที่สามารถขยายผลไปใช้งานในห้องเรียนอาคารหรือพื้นที่อื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ กล้องตรวจจับคนเล่นโทรศัพท์ในห้องเรียน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การตรวจจับความเคลื่อนไหวที่แสดงผลแบบ Real-Time และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่นักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568 โดยใช้วิธีการเลือกแบบการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ใช้ห้องเรียน 1742 เป็นประจำ

1.3.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

โครงการนี้ดำเนินการในช่วง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยแผนการดำเนินงานมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

ข้อ	กิจกรรม	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	ศึกษาปัญหาและความต้องการ	✓			
2	กำหนดขอบเขตโครงการ	✓			
3	ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง (Python, Tapo API, HTML/CSS/JS)		✓		
4	ออกแบบระบบและ Web Application			✓	
5	พัฒนาระบบและเชื่อมต่อ Tapo			✓	
6	ติดตั้งและทดสอบระบบในห้อง 1742				✓
7	ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ				✓
8	จัดทำคู่มือและเอกสารโครงการ				✓
9	พบอาจารย์ที่ปรึกษา	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1.1 พบว่าโครงการใช้ระยะเวลาดำเนินการ 6 เดือนโดยแบ่งเป็นขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การศึกษาข้อมูล ออกแบบระบบพัฒนาทดสอบและจัดทำเอกสาร โดยมีการพบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการ

1.4 ข้อจำกัดของโครงการ

1. ตัวกล้องอาจจะร้อนไวกเพราะมีเวลาเรียนเยอะใช้เวลาไปนานๆกล้องก็จะเริ่มร้อน
2. ตัวกล้องไม่รองรับ 5Ghz
3. การดำเนินโครงการจำกัดอยู่ภายในพื้นที่ห้องเรียน 1742 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ของ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์เท่านั้น

1.5 สมมติฐานของโครงการ

1. ระบบสามารถตรวจจับและแสดงผลความเคลื่อนไหวของนักเรียนได้อย่างถูกต้องแบบ Real-Time
2. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่าน Website ได้อย่างสะดวกและสามารถเข้าใจข้อมูลที่แสดงผลได้

3. ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก (ระดับ 4) ทั้งด้านความสะดวกความแม่นยำและความสวยงามของหน้าตา Website

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ

1. กล้อง Tapo: กล้องวงจรปิดตรวจจับคนหรือความเคลื่อนไหวของคน สามารถเชื่อมต่อกับ Platform Tapo ได้
2. WebApplicationแสดงผล: WebApplication พัฒนาด้วย HTML, CSS, JavaScript และ Python ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบ Real-Time จากกล้องวงจรปิด
3. ความเคลื่อนไหว (Motion): การเคลื่อนที่ของนักเรียนที่กล้องวงจรปิดตรวจจับได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบตรวจจับเด็กนักเรียนที่แสดงข้อความบน Web Application ช่วยให้ผู้ใช้งานรับทราบข้อมูลความเคลื่อนไหวพื้นที่ได้ทันที
2. ทำให้เด็กๆในห้องมีระเบียบในการเรียนมากขึ้นตั้งใจเรียนมากขึ้น
3. ได้ต้นแบบระบบที่สามารถต่อยอดและขยายผลไปใช้ในห้องเรียนอาคารหรือพื้นที่อื่นๆได้ในอนาคต

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโครงการเรื่องกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียนผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในด้านการพัฒนาโครงการเรื่องระบบกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียนผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในด้านการทำงานร่วมกับ Hardware เช่นกล้อง Webcam และ Computer ประมวลผลการเชื่อมต่อและการแสดงผลโดยอาจพัฒนา Program หรือ Website สำหรับรายงานผลการตรวจจับนอกจากนี้ยังได้ศึกษาองค์ความรู้ทั้งในด้าน Software และ Hardware รวมถึงวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้องเช่นระบบตรวจจับอาการง่วงนอนของผู้ขับขี่และระบบห้องเรียนอัจฉริยะเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้จริงและเหมาะสมต่อประยุกต์ใช้ในสภาพแวดล้อมจริง

2.1 การประมวลผลภาพดิจิทัล

2.2 การตรวจจับการหลับ

2.3 ปัญหาประติษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง

2.4 Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้อง

2.5 งานวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้อง

2.6 แผนภาพแนวคิดระบบ

2.1 การประมวลผลภาพดิจิทัล

การประมวลผลภาพดิจิทัล กระบวนการปรับปรุงแก้ไข วิเคราะห์ หรือแยกคุณลักษณะจากภาพที่อยู่ในรูปแบบ Digital โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และ Computer Algorithm การประมวลผลภาพมีความสำคัญอย่างมากในหลายสาขาเช่น การแพทย์การรักษาความปลอดภัย อุตสาหกรรม และระบบอัจฉริยะ เนื่องจากสามารถช่วยให้ Computer ตีความข้อมูลจากภาพหรือวิดีโอได้อย่างมีประสิทธิภาพหนึ่งในหัวใจหลักของการประมวลผลภาพคือการตรวจจับใบหน้า (Face Detection) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการระบุและหาตำแหน่งใบหน้าของบุคคลในภาพหรือวิดีโอแบบ Real - Time โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น Haar Cascade Classifier, Histogram of Oriented Gradients (HOG) และวิธีการเชิงลึก (Deep Learning) การตรวจจับใบหน้าเป็นขั้นตอนสำคัญที่นำไปสู่การวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น การจดจำบุคคล การติดตามการแสดงออกทางสีหน้า และการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การหลับ

2.2 การตรวจจับการหลับ

การตรวจจับการหลับเป็นหนึ่งในเทคนิคที่ประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่อง เพื่อระบุวัตถุประสงค์ว่าบุคคลอยู่ในสถานะตื่นหรือหลับ วิธีที่นิยมใช้ได้แก่การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของดวงตา (Eye Aspect Ratio – EAR) : ใช้การคำนวณอัตราส่วนของระยะห่างระหว่างจุด Landmark รอบดวงตา เพื่อตรวจสอบว่าดวงตาปิดหรือลืม หากพบว่าตาปิดติดต่อกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง จะสามารถระบุได้ว่าเกิดอาการง่วงหรือหลับการตรวจจับการก้มศีรษะด้วย Head Pose Estimation: เป็นการประเมินท่าทางและองศาการหมุนของศีรษะโดยใช้จุด Landmark บนใบหน้า หากศีรษะก้มลงต่ำกว่าระดับที่กำหนด ร่วมกับการปิดตา จะเป็นตัวบ่งชี้ที่แม่นยำในการตรวจจับการหลับ

2.3 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการตรวจจับการหลับ โดยเฉพาะการใช้ Deep Learning ที่สามารถเรียนรู้คุณลักษณะจากภาพได้โดยอัตโนมัติ Convolutional Neural Network (CNN): ใช้จำแนกภาพใบหน้าหรือดวงตาว่าอยู่ในสถานะหลับหรือตื่นมีความแม่นยำสูงกว่าวิธีดั้งเดิม Recurrent Neural Network (RNN) และ Long Short-Term Memory (LSTM): เหมาะกับการวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต่อเนื่องตามเวลา เช่น การตรวจสอบว่าบุคคลปิดตาติดต่อกันกี่วินาที ข้อดี ของวิธี Deep Learning คือ ความแม่นยำสูงและสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายสถานการณ์ ข้อจำกัด ได้แก่ ความต้องการข้อมูลปริมาณมากเพื่อการฝึกสอน Model และใช้ทรัพยากรการประมวลผลสูง

2.4 Hardware และ Software ที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 กล้อง Webcam หรือ IP Camera ใช้สำหรับบันทึกภาพและส่งสัญญาณวิดีโอเข้าสู่ระบบประมวลผล

2.4.2 อุปกรณ์ประมวลผลเช่น Computer Laptop หรือ Micro Board Computer อย่าง RaspberryPi ที่สามารถติดตั้ง Software ด้านการประมวลผลภาพได้

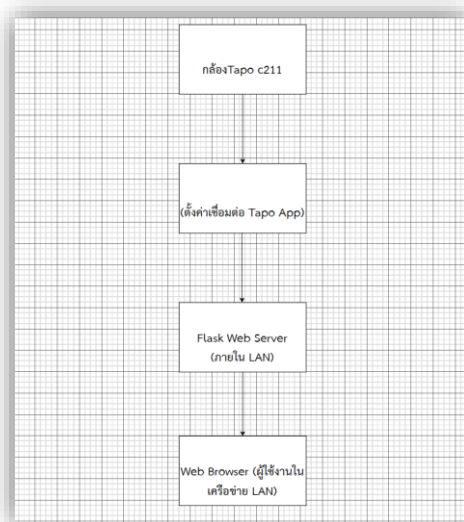
2.4.3 Software: เครื่องมือสำคัญเช่น OpenCV สำหรับงานประมวลผลภาพพื้นฐาน TensorFlow และ PyTorch สำหรับการสร้างและใช้งาน Model Deep Learning

2.5 งานวิจัยและโครงการที่เกี่ยวข้อง

มีงานวิจัยและโครงการจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับการตรวจจับพฤติกรรมผู้ใช้งานผ่านกล้อง เช่นระบบห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom Systems) : มีการใช้กล้องร่วมกับการประมวลผลภาพเพื่อตรวจสอบความตั้งใจเรียนของนักเรียนการจดจำใบหน้าและการวิเคราะห์การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

2.6 แผนภาพแนวคิดระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างการทำงานตามแผนภาพด้านล่างโดยแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนการรับ – ส่งข้อมูล ตั้งแต่อุปกรณ์ตรวจจับไปจนถึงการแสดงผลให้ผู้ใช้งาน

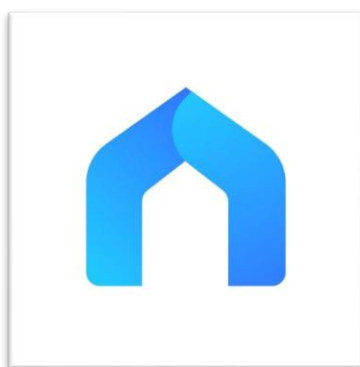


ภาพที่ 2.1 แนวคิดระบบ

จากภาพที่ 2.1 แผนภาพนี้แสดงให้เห็นถึงการส่งผ่านข้อมูลจากอุปกรณ์จริงสู่ผู้ใช้งาน ผ่านกระบวนการทางเทคนิคที่มีความปลอดภัยและสามารถใช้งานได้แบบ Real-Time

Program ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. Application Tapo



ภาพที่ 2.2 Application Tapo

จากภาพที่ 2.2 ใช้สำหรับสร้างระบบโดยเฉพาะกล้องวงจรปิดและอุปกรณ์อัจฉริยะอื่นๆ

2. Roboflow



ภาพที่ 2.3 Roboflow

จากภาพที่ 2.3 เป็น Platform สำหรับการประมวลผลภาพและวิดีโอ เช่น การตรวจจับวัตถุ (Object Detection), การจำแนกประเภทของภาพ (Image Classification)

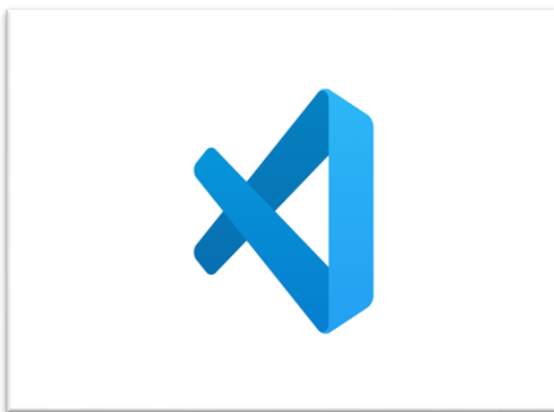
3. Flask (Python Framework)



ภาพที่ 2.4 Flask (Python Framework)

จากภาพที่ 2.4 ใช้สร้าง Web Application แสดงจำนวนนักเรียนที่กลับแบบ Real-Time

4. Visual Studio Code



ภาพที่ 2.5 Visual Studio Code

จากภาพที่ 2.5 Program สำหรับเขียนและแก้ไข Code HTML, CSS, JavaScript, Python หรือภาษาอื่นที่ใช้ในการดึงและแสดงผลข้อมูล

5. ภาษา Python



ภาพที่ 2.6 Python

จากภาพที่ 2.6 ใช้พัฒนา Program ฝั่ง Server ในการเชื่อมต่อกับ Tapo และประมวลผล

6. Web Browser (Google Chrome)



ภาพที่ 2.7 Google Chrome

จากภาพที่ 2.7 เป็น Program Web Browser ที่ใช้สำหรับทดสอบและแสดงผลหน้า Website ที่พัฒนาขึ้น โดยสามารถแสดงผลการทำงานของระบบ IoT ผ่าน Interface ที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย

7. HTML / CSS / JavaScript



ภาพที่ 2.8 HTML / CSS / JavaScript

จากภาพที่ 2.8 ใช้สำหรับพัฒนา Interface ของหน้า Website เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูจำนวนคนที่กลับได้อย่างสะดวกและเข้าใจง่าย โดย HTML ใช้สำหรับโครงสร้างของ Webเพจ CSS ใช้สำหรับจัดรูปแบบและตกแต่งหน้าตา Web และ JavaScript ใช้ในการควบคุมการทำงานแบบโต้ตอบและแสดงข้อมูลแบบ Real-Time

8. ChatGPT (โดย OpenAI)



ภาพที่ 2.9 ChatGPT

จากภาพที่ 2.9 ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการอธิบายแนวคิดการทำงานของระบบ

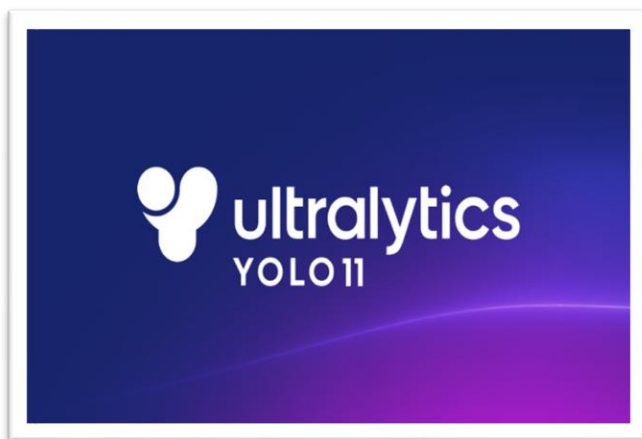
9. OpenCV



ภาพที่ 3.0 OpenCV

จากภาพที่ 3.0 OpenCV เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ Computer เห็นและเข้าใจภาพหรือวิดีโอสามารถใช้ตรวจจับคน วัตถุ หรือวิเคราะห์การเคลื่อนไหวได้แบบ Real-Time

10. Ultralytics YOLO



ภาพที่ 3.1 Ultralytics YOLO

จากภาพที่ 3.1 Ultralytics YOLO คือ เครื่องมือสำหรับตรวจจับวัตถุแบบ Real-Time ที่ทั้งแม่นยำและเร็วสามารถฝึก Model กับข้อมูลของตัวเองได้เหมาะมากสำหรับโครงการที่ต้องการนับคน ตรวจจับคนในห้องเรียนหรือระบบ Smart Security

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียน มีขั้นตอนและ กระบวนการที่ชัดเจน เป็นลำดับ เพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย แบ่งออกเป็น 9 ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ 1) ศึกษาปัญหาและความต้องการ 2) กำหนดขอบเขตของ โครงการ 3) ศึกษา ทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง 4) ออกแบบระบบและโครงสร้าง Website 6) การพัฒนา Website และ Web API 7) ติดตั้งและทดสอบ ระบบจริง 8) ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ 9) จัดทำเอกสาร และนำเสนอผลงาน

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ

ผู้จัดทำได้ศึกษาปัญหาในห้องเรียนที่ไม่มีกล้องตรวจจับคนหลับในห้องเรียนแบบ Real-Time และความต้องการในการควบคุมเด็กภายในห้อง

2. กำหนดขอบเขตของโครงการ

2.1 ขอบเขตของโครงการ

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ ใช้โทรศัพท์มือถือในห้องเรียนหรือไม่ โดย กล้องจะทำการประมวลผลภาพ (เช่น ตรวจจับการถือโทรศัพท์, การก้มหน้า, หรือท่าทางการใช้มือถือ)

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ การตรวจจับความเคลื่อนไหวที่แสดงผลแบบ Real-Time และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชาชนได้แก่นักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์แผนกวิชาช่างเทคนิค คอมพิวเตอร์การศึกษา 2568 กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ห้อง 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568 โดยใช้วิธีการเลือกแบบการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่ใช้ห้องเรียน 1742 เป็น ประจำ

2.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

โครงการนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ใช้เวลาประมาณ 6 เดือน โดยเริ่มจากการศึกษาปัญหาและกำหนดขอบเขต ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบและพัฒนาระบบเชื่อมต่อกับ App Tapo ทดสอบและปรับปรุงระบบรวมทั้งจัดทำเอกสารโดยมีการพบอาจารย์ที่ปรึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดโครงการ

3. ศึกษาทฤษฎีและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

ผู้จัดทำศึกษาทฤษฎีด้าน Internet of Things (IoT), การเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่าน tapo การใช้ Python, Flask, Web API รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ข้อ	รายการ	รายละเอียด
1	กล้องTapo	กล้องตรวจจับนักเรียน
2	Tapo App	ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์กับ Platform Tapo
3	Python + Flask	ใช้พัฒนา Web Server สำหรับดึงและแสดงข้อมูลจากกล้อง
4	HTML/CSS/JavaScript	ใช้ออกแบบและพัฒนา Website ให้สามารถแสดงผลข้อมูลอย่างสวยงาม
5	Visual Studio Code	ใช้เป็นเครื่องมือเขียนและจัดการ Code ในโครงการ
6	Web Browser	ใช้เปิดและแสดงผลหน้า Website ที่แสดงข้อมูลจากกล้อง
7	OpenCV	เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ Computer เห็นและเข้าใจภาพหรือวิดีโอแบบ Real-Time
8	Ultralytics YOLO	คือเครื่องมือสำหรับตรวจจับวัตถุแบบ Real-Time ที่ทั้งแม่นยำและเร็วสามารถฝึก Model กับข้อมูลของตัวเองได้

จากตารางที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงรายการอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ กล้องตรวจจับคนหลักในห้องเรียนซึ่งครอบคลุมทั้งส่วนของ Hardware และ Software เช่น Python, Flask และ Visual Studio Code

4. ออกแบบระบบและโครงสร้าง Website

เริ่มจากการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบวางแผนการทำงานของอุปกรณ์การไหลของข้อมูลสู่ Website พร้อมทั้งออกแบบ Interface ของ Dashboard ให้แสดงผลข้อมูล Real-Time อย่างชัดเจน

```

3 # (Flask API สำหรับดึงข้อมูล)
4 @app.route("/status")
5 def get_status():
6     return jsonify(status_data)
7
8 @app.route("/video_feed")
9 def video_feed():
10     def gen():
11         global frame_for_web
12         while True:
13             with lock:
14                 if frame_for_web is not None:
15                     ret, jpeg = cv2.imencode('.jpg', frame_for_web)
16                     yield (b'--frame\r\n'
17                           b'Content-Type: image/jpeg\r\n\r\n' + jpeg.tobytes() + b'\r\n')
18                     time.sleep(0.03)
19     return Response(gen(), mimetype='multipart/x-mixed-replace; boundary=frame')

```

ภาพที่ 3.2 ตัวอย่าง Code สำหรับดึงข้อมูล

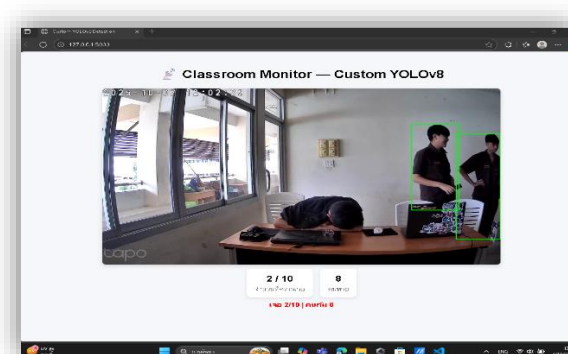
จากภาพที่ 3.2 ข้อมูลที่ได้รับจะอยู่ในรูปแบบ JSON ซึ่งสามารถนำไปประมวลผลต่อเพื่อแสดงการหลับของเด็กนักเรียน

5. การพัฒนา Website และ Web API

สร้าง Web API ด้วย Flask ให้สามารถเรียกดูข้อมูลจากกล้องในรูปแบบ JSON และ สร้าง หน้า Dashboard ด้วย HTML , CSS และ JavaScript เพื่อแสดงข้อมูลการหลับของเด็กนักเรียนแบบ Real-Time

6. ติดตั้งและทดสอบระบบจริง

นำระบบต้นแบบไปติดตั้งที่ห้องเรียน 1742 และทำการทดสอบการเชื่อมต่อ ตรวจสอบความแม่นยำของข้อมูลที่แสดงบนหน้า Web เปรียบเทียบกับอุปกรณ์วัดมาตรฐาน และตรวจสอบความเร็วในการ Update ข้อมูล



ภาพที่ 3.3 ติดตั้งและทดสอบระบบ

จากภาพที่ 3.3 เป็นขั้นตอนการติดตั้งระบบในห้องเรียน 1742 และทดสอบการแสดงผลผ่านหน้า Website พร้อมตรวจสอบความแม่นยำและความเร็วในการอัปเดตจำนวนนักเรียนที่หลับ

7. ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ

หลังจากทดลองใช้งาน ได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับ Interface และปรับปรุงการแสดงผล เช่น แสดงเวลาอัปเดตล่าสุด, จำกัดจำนวนข้อมูลย้อนหลัง, ปรับขนาดตัวอักษร ฯลฯ จึงแก้ไข Code ให้ ตอบโจทย์ผู้ใช้งานมากขึ้น

8. จัดทำเอกสารและนำเสนอผลงาน

จัดทำเอกสารรายงานและคู่มือประกอบการใช้งานรวมถึงสไลด์นำเสนอเพื่ออธิบายแนวคิด วิธีการพัฒนาและผลลัพธ์ของโครงการก่อนนำเสนอแก่คณะกรรมการประเมิน

บทที่ 4

ผลการทดสอบและประเมินโครงการ

การดำเนินโครงการกล้องตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียนทำให้ผู้จัดทำเข้าใจขั้นตอนการดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ IoT อย่างเป็นระบบโดยไม่จำเป็นต้องเรียกใช้ API ผ่าน Cloud โดยตรงส่งผลให้ระบบมีความเร็วในการตอบสนองมากขึ้นและสามารถควบคุมอุปกรณ์ได้ภายในเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) โดยผลลัพธ์ของโครงการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเด็นหลัก ดังนี้

4.1 ผลลัพธ์เชิงเทคนิค

4.1.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ Tapo C211 เข้ากับ Platform Tapo

จากการดำเนินงานในขั้นต้น ผู้จัดทำสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ Tapo C211 ซึ่งเข้ากับ Application Tapo ได้สำเร็จ โดยใช้ Interface ของ Application ในการควบคุมและรับค่าข้อมูลจำนวนแบบ Real-Time ข้อมูลที่แสดงผลบน App ประกอบด้วย จำนวนนักเรียน จำนวนนักเรียนที่หลับ จากการทดสอบพบว่าอุปกรณ์สามารถรายงานข้อมูลใหม่ได้

4.1.2 การดึงข้อมูลจากกล้องผ่าน Program Python

แทนการเรียก API Cloud โดยตรง ผู้จัดทำได้ใช้กระบวนการเข้าถึงอุปกรณ์ภายในเครือข่ายท้องถิ่น ด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ 1) การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของดวงตา (Eye Aspect Ratio – EAR): ใช้การคำนวณอัตราส่วนของระยะห่างระหว่างจุด Landmark รอบดวงตา เพื่อตรวจสอบว่าดวงตาปิดหรือลืม หากพบว่าตาปิดติดต่อกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง จะสามารถระบุได้ว่าเกิดอาการง่วงหรือหลับ 2) การตรวจจับการก้มศีรษะด้วย Head Pose Estimation: เป็นการประเมินท่าทางและองศาการหมุนของศีรษะโดยใช้จุด Landmark บนใบหน้า หากศีรษะก้มลงต่ำกว่าระดับที่กำหนดร่วมกับการปิดตา จะเป็นตัวบ่งชี้ที่แม่นยำในการตรวจจับการหลับ 3) กล้องเว็บแคม (Webcam) หรือ IP Camera: ใช้สำหรับบันทึกภาพและส่งสัญญาณวิดีโอเข้าสู่ระบบ

4.2 ผลการประเมินระบบ

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินด้านการออกแบบระบบและการติดตั้ง

ข้อ	หัวข้อประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 5)	ระดับความคิดเห็น
1	ความเหมาะสมของหน้าจอแสดงผล	4.3	ดี
2	ความสะดวกในการติดตั้งระบบ	4.2	ดีมาก
3	ความแข็งแรงของอุปกรณ์	4.4	ดีมาก
4	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.3	ดี
5	ความสวยงามของการจัดวางอุปกรณ์	4.2	ดี
	รวมเฉลี่ย	4.30	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินระบบในระดับ ดี โดยเฉลี่ย 4.30 คะแนน โดยด้านที่ได้คะแนนสูงสุดคือความแข็งแรงของอุปกรณ์ 4.4 คะแนน แสดงถึงความเชื่อมั่นในคุณภาพอุปกรณ์ส่วนด้านอื่นๆ เช่น หน้าจอแสดงผล ความปลอดภัย และความสะดวกในการติดตั้งก็อยู่ในระดับดี แสดงว่าระบบมีการออกแบบที่เหมาะสมและสามารถใช้งานได้จริงในห้องเรียน

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินด้านการใช้งานระบบโดยผู้ใช้

ข้อ	หัวข้อประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (เต็ม 5)	ระดับความคิดเห็น
1	ความง่ายในการใช้งาน	4.5	ดีมาก
2	ความชัดเจนของข้อมูลบนหน้าจอ	3.6	พอใช้
3	ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	3.5	พอใช้
4	การเชื่อมต่อ API และความเสถียร	3.4	พอใช้
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.4	ดีมาก
	รวมเฉลี่ย	3.88	พอใช้

จากตารางที่ 4.4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างประเมินการใช้งานระบบอยู่ในระดับพอใช้ด้วยคะแนนเฉลี่ยรวม 3.88 โดยด้านที่ได้คะแนนสูงสุดได้แก่ความง่ายในการใช้งานความชัดเจนของข้อมูลและความปลอดภัยแสดงให้เห็นว่าระบบใช้งานง่ายและน่าเชื่อถือส่วนด้านอื่นๆเช่นความเร็วของระบบและความเสถียรของการเชื่อมต่อก็อยู่ในระดับดีสะท้อนถึงความพร้อมในการใช้งานจริงในห้องเรียน

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

โครงการเรื่องกล้องตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียนด้วยกล้องผ่านการเชื่อมต่อภายในเครือข่ายเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการพัฒนาาระบบ IoT สำหรับการติดตามเด็กนักเรียนภายในห้องเรียน ซึ่งโครงการสามารถสรุปผลที่สำคัญได้ดังนี้

1. สามารถเชื่อมต่อกล้องเข้ากับ Application Tapo ได้อย่างสมบูรณ์ทำให้ผู้ใช้สามารถดูเด็กที่หลับแบบ Real-Time จาก Laptop
2. มีความเสถียรในการทำงานอย่างต่อเนื่องโดยสามารถ Online ได้ตลอดแต่ต้องมีเน็ต

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

ตลอดการพัฒนาโครงการพบปัญหาหลายประการซึ่งได้มีการวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางการแก้ไขไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ข้อ	ปัญหาที่พบ	สาเหตุที่เป็นไปได้	แนวทางการแก้ไข
1	ไม่พบอุปกรณ์ใน App Tapo	อุปกรณ์ไม่รองรับ 5GHZ	เปลี่ยนมาใช้ Hotspot หรือ Router ที่ปล่อยสัญญาณ 2.4GHZ เท่านั้น
2	ดึงข้อมูลใน Python ไม่ได้	UsernamePassword ผิดหรือ IP ผิด	ตรวจสอบว่า Python Run ในเครือข่ายเดียวกันและใช้ Username Password
3	กล้องไม่แสดงข้อมูลว่าหลับ	ไม่มีข้อมูลส่งเข้า API	ตรวจสอบให้มีคนอยู่กล้อง Detect ไม่เกิน 20
4	กล้องไม่ Detect คำสั่ง	กล้องไม่ได้เชื่อมต่อ Wi-Fi หรือล้าเหลว	ตรวจสอบการเชื่อมต่อ Wi-Fi และแหล่งจ่ายไฟให้เสถียร

จากตารางที่ 5.1 แสดงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการติดตั้งและทดสอบระบบพร้อมสาเหตุที่เป็นไปได้และแนวทางการแก้ไขเช่นปัญหาเกี่ยวกับ Wi-Fi, IP Address และการตั้งค่าการเชื่อมต่ออุปกรณ์ โดยแนวทางที่นำมาใช้สามารถแก้ไขปัญหาและทำให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการต่อไป

จากประสบการณ์และบทเรียนที่ได้รับผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาระบบในอนาคตดังต่อไปนี้

5.3.1 เปลี่ยน Code ให้ใช้รูปในการ Model ว่านี่คือรูปร่างของคน

ปรับเปลี่ยน Code ให้รองรับการใช้รูปภาพเป็นฐานข้อมูลสำหรับฝึก Model (Image Dataset) เพื่อให้ Model สามารถจดจำและแยกแยะรูปร่างของคนได้ชัดเจนขึ้นซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการตรวจนับจำนวน และเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบบุคคลในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน

5.3.2 บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล ควรพัฒนาระบบให้สามารถบันทึกข้อมูลที่ตรวจจับได้ลงฐานข้อมูลเช่นจำนวนนักเรียนที่เข้าห้องเรียนเวลาที่ตรวจพบและสถิติการเข้าออกโดยข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงลึก (Data Analytics) หรือรายงานผลในภายหลังได้อย่างเป็นระบบ

5.3.3 เพิ่มระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ

เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและการตอบสนองที่รวดเร็วควรพัฒนาระบบให้สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติเช่นจำนวนคนเกินกว่าที่กำหนดการตรวจไม่พบผู้เรียนในห้องหรือการเคลื่อนไหวที่น่าสงสัย

5.3.4 พัฒนา Web Dashboard หรือ Mobile App

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและติดตามข้อมูลได้สะดวกควรพัฒนาระบบแสดงผลในรูปแบบ Web Dashboard หรือ Mobile Application โดยสามารถแสดงข้อมูลแบบ Real-Time เช่น จำนวนคนที่ตรวจจับได้สถิติการเข้าออกและการแจ้งเตือนต่างๆซึ่งจะช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน และสามารถเข้าถึงได้จากทุกที่ทุกเวลา

5.4 บทสรุปโดยรวม

จากการศึกษาทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง พบว่าการประมวลผลภาพ Digital และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมีความสำคัญต่อการตรวจจับการหลับโดยเฉพาะการใช้วิธีการเช่น Eye Aspect Ratio (EAR) และ Head Pose Estimation ร่วมกับ Model Deep Learning ที่ช่วยเพิ่มความแม่นยำนอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับระบบห้องเรียนอัจฉริยะทำให้โครงการนี้มีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาระบบที่สามารถตรวจจับนักเรียนที่หลับในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- Flask. (2024). **The Python microframework for building web applications**. Retrieved August 20, 2025, from <https://flask.palletsprojects.com>
- Flask (Python Framework). (2024). **Flask Documentation**. Retrieved August 20, 2025, from <https://flask.palletsprojects.com>
- HTML / CSS / JavaScript. (n.d.). **Core Web Technologies**. Retrieved August 20, 2025, from <https://developer.mozilla.org>
- OpenCV. (2024). **Open-Source Computer Vision Library**. Retrieved August 20, 2025, from <https://opencv.org>
- Python Software Foundation. (2024). **Python Programming Language – Official Website**. Retrieved August 20, 2025, from <https://www.python.org>
- Tapo. (2024). **Tapo Smart Devices by TP-Link**. Retrieved August 20, 2025, from <https://www.tapo.com>
- Tapo. (2567). **Tapo Smart Devices by TP-Link**. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2568, จาก <https://www.tapo.com>
- Ultralytics. (2024). **YOLOv8: Real-time object detection**. Retrieved August 20, 2025, from <https://www.ultralytics.com>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่าง Code

ตัวอย่าง Code บางส่วนของระบบตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียน

ภาพที่ 1 ตัวอย่าง Code บางส่วนของระบบตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียน

```

test1.py > detect_loop
1  from flask import Flask, jsonify, render_template_string, Response
2  import cv2, time, threading
3  from ultralytics import YOLO
4
5  app = Flask(__name__)
6
7  # ----- Config -----
8  url = "rtsp://aicam.apo:project123@10.53.161.203:554/stream2" # กล้อง
9  cap = cv2.VideoCapture(url)
10
11 # ข้อมูล JSON ที่ได้จาก API
12 status_data = {
13     "total_detected": 0,
14     "missing": 0,
15     "message": "Initializing..."
16 }
17
18 frame_for_web = None
19 lock = threading.Lock()
20
21 # ----- Detection Thread -----
22 def detect_loop():
23     global status_data, frame_for_web
24
25     while True:
26         ret, frame = cap.read()
27         if not ret:
28             print("ไม่สามารถอ่านภาพจากกล้องได้")
29             time.sleep(1)
30             continue
31
32         # เก็บ frame ล่าสุดให้ web
33         with lock:
34             frame_for_web = frame.copy()
35
36         time.sleep(0.01)
37
38 # (Flask API สำหรับดึงข้อมูล)
39 @app.route("/status")
40 def get_status():
41     return jsonify(status_data)
42
43 @app.route("/video_feed")
44 def video_feed():
45     def gen():
46         global frame_for_web
47         while True:
48             with lock:
49                 if frame_for_web is not None:
50                     ret, jpeg = cv2.imencode('.jpg', frame_for_web)
51                     yield (b'--frame\r\n'
52                           b'Content-Type: image/jpeg\r\n\r\n' + jpeg.tobytes() + b'\r\n\r\n')
53             time.sleep(0.03)
54     return Response(gen(), mimetype='multipart/x-mixed-replace; boundary=frame')
55
56 # ----- Main -----
57 if __name__ == "__main__":
58     t = threading.Thread(target=detect_loop, daemon=True)
59     t.start()
60     app.run(host='0.0.0.0', port=5000, debug=False)
61

```

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ ไม่ระบุ

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 20 ปี

☐ 21-30 ปี

☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี

☐ มากกว่า 50 ปี

3. อาชีพ

☐ นักเรียน / นักศึกษา

☐ ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัท

☐ เจ้าของกิจการ / ธุรกิจส่วนตัว

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ): _____

ตอนที่ 2: ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

โปรดให้คะแนนความพึงพอใจตามระดับ 5 คะแนน ดังนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1	ขั้นตอนไม่ยุ่งยากซับซ้อน	☐	☐	☐	☐	☐
2	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
3	แสดงผลข้อมูลถูกต้องชัดเจน	☐	☐	☐	☐	☐
4	ความแข็งแรงของกล้อง	☐	☐	☐	☐	☐
5	ความเสถียรของระบบระหว่างใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
6	ความเร็วในการแสดงผลแบบReal-Time	☐	☐	☐	☐	☐
7	ความพึงพอใจโดยรวมของระบบที่พัฒนา	☐	☐	☐	☐	☐

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

การใช้ระบบตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียน

คู่มือการใช้ระบบตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียน

1. บทนำ

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งระบบและใช้งานระบบตรวจจับคนหลับภายในห้องเรียนได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2. การเข้าถึงระบบ

ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้ง่ายผ่านอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายเดียวกัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เปิด Web browser (เช่น Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge)
2. ป้อน URL ของระบบลงในช่อง Address Bar
3. หน้า Dashboard จะแสดงจำนวนนักเรียนที่หลับหรือยังไม่หลับแบบ Real-Time ทันที

3. วิธีการใช้งานระบบ

- 3.1 เข้าสู่หน้า Web ของระบบตาม URL ที่กำหนด
- 3.2 ข้อมูลนักเรียนที่หลับหรือยังไม่หลับจะอัปเดตอัตโนมัติ
- 3.3 ต้องใช้เน็ต 2.4GHz

4. ข้อควรระวังและคำแนะนำ

- ควรใช้งานระบบในเครือข่ายที่มีความเสถียร เช่น Wi-Fi หรือ LAN ที่ไม่มีปัญหาการหลุดสัญญาณบ่อย
- ตัวกล้องกับ Web อาจจะมี Delayed

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ - สกุล
ระดับการศึกษา

นายอนุพงษ์ คงดี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2
สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

ที่อยู่
เบอร์โทร

3 หมู่ 8 ตำบลหัวถนน อำเภอท่าตะโก จังหวัดนครสวรรค์
061-614-5960



ชื่อ - สกุล
ระดับการศึกษา

นายทินภัทร บุกบุญ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2
สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

ที่อยู่
เบอร์โทร

28 หมู่ 5 ตำบลบางคลาน อำเภอโพทะเล จังหวัดพิจิตร
064-750-1828