



โครงการของสามเณรนักเรียน

ในการพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(Show & Share 2025)

ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

โดย

สามเณรณัฐ	ปกครองบ้าน	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
สามเณรพงศกร	บุญศรี	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
สามเณรชนะกันต์	นันทา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ครูที่ปรึกษา

นางสาวนันท์นภัส หาญยุทธ

นายนันทวุฒิ ดวงฤทธิ์

โรงเรียนวัดอัมมตย์วิทยา อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

โรงเรียนโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ชื่อโครงการ : ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

โครงการประเภท : (AI) เพื่อความยั่งยืน (AI กับความยั่งยืน)

ผู้จัดทำ : สามเณรณัฐ ปกครองบ้าน
สามเณรพงศกร บุญศรี
สามเณรชนะกันต์ นันทา

ครูที่ปรึกษา : นางสาวนันทน์ภัส หาญยุทธ
นายันทวุฒิ ดวงฤทธิ์

ลักษณะโครงการ : เป็นโครงการใหม่

.....

บทคัดย่อ

ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียนนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับควันได้ภายในเวลา 20 วินาที ขึ้นมาจากสมองกลฝังตัว (GoGo Board) สามารถควบคุมและสั่งการอุปกรณ์แบบอัตโนมัติ โดยการตรวจจับและรับสัญญาณ (Sensing) GoGo Board อ่าน ค่าแรงดันไฟฟ้าอนาล็อกจาก เซนเซอร์ MQ-2 และกล้องเว็บแคม HD อย่างต่อเนื่องสภาวะปกติ: ค่าที่อ่านได้จะ ต่ำ (ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ Threshold) เมื่อมีควันหรือประกายไฟ: ความต้านทานภายในเซนเซอร์ลดลง ทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ GoGo Board อ่านได้ เพิ่มขึ้น การแจ้งเตือนในพื้นที่ (Decision & Local Alert) GoGo Board เปรียบเทียบค่าที่อ่านได้กับ ค่าเกณฑ์ (Threshold) ค่าน้อยกว่าเกณฑ์: วนกลับไปอ่านค่าใหม่ ค่ามากกว่าเกณฑ์: เข้าสู่โหมดแจ้งเตือนทันที: ไฟ LED แจ้งเตือนสว่าง/กะพริบBuzzer ส่งเสียงดังเตือนคนในพื้นที่ มีการแจ้งเตือนระยะไกลผ่าน LINE Notify (Remote Alert)โมดูล Wi-Fi เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต GoGo Board สั่งให้โมดูล Wi-Fi ส่ง HTTP POST Request ไปยัง API ของ LINE Notify พร้อมกับ Access Token และข้อความแจ้งเตือนบริเวณที่เกิดเหตุมายังผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบความปลอดภัยภายในโรงเรียน พบว่า เซนเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2 และกล้องเว็บแคม HD ทำงานได้จริง หลอดไฟ LED สว่าง ไซเรนทำงานส่งสัญญาณเตือนและส่งข้อความเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่มได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว เพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : อัคคีภัย, ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะ

กิตติกรรมประกาศ

ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียนนี้ สำเร็จได้ด้วยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม ได้รับการช่วยเหลือและสนับสนุนจากหลาย ๆ ท่าน ก่อนอื่นต้องขอขอบคุณมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศ ตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ให้การสนับสนุนการจัดทำโครงการครั้งนี้ ตลอดจนถึง อาจารย์นันท์นภัส หาญยุทธ และอาจารย์นันท์วุฒิ ดวงฤทธิ์ ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ และสอนให้มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรม ทำให้เกิดโครงการนี้ขึ้น ขอขอบพระคุณในความเมตตาของท่าน พระครูอุดมคณาภิรักษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอัมมาตย์วิทยา ที่ให้การสนับสนุนเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ จนผลงานประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณคณะครู บุคลากร โรงเรียนวัดอัมมาตย์วิทยา และเพื่อนสามเณรทุกรูป ที่ให้กำลังใจในการทำโครงการครั้งนี้

จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้สนับสนุนการทำงาน และให้กำลังใจเสมอมา จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และความดีอันเกิดจากการศึกษาทดลองครั้งนี้ สมาชิกในกลุ่มขอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำโครงการ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการ	1
- ตัวแปรที่ศึกษา	1
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ	1
วิธีดำเนินการ	2
- วัสดุอุปกรณ์	2
- ขั้นตอนการทำงาน	2
- ลักษณะผลงานที่จะสร้าง	3
- การทดสอบ/ประเมินผล	3
ผลการดำเนินงาน	4
- ประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะ	4
- ประเมินความพึงพอใจของโครงการ	5
สรุปและอภิปรายผลการดำเนินโครงการ	7
- สรุปผลการจัดทำโครงการ	7
- อภิปรายผลการดำเนินงานโครงการ	7
- ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง	7
- ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	7
บรรณานุกรม	8

1. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน ปัญหาอัคคีภัยถือเป็นภัยอันตรายที่เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งจากความประมาท การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ถูกวิธี หรือเหตุสุดวิสัยอื่น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในสถานศึกษา ซึ่งมีนักเรียน ครู และบุคลากรอยู่รวมกันจำนวนมาก หากเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นโดยไม่มีระบบแจ้งเตือนที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อาจทำให้เกิดความเสียหายรุนแรงและยากต่อการควบคุม

เนื่องด้วยทางโรงเรียนวัดอามตย์วิทยา เป็นโรงเรียนพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษามีการจัดการเรียนการสอนทั้งทางด้านวิชาสามัญ และด้านธรรมบาลี ดังนั้นในด้านธรรมบาลีจะมีการเรียนการสอนเกี่ยวกับกิจของสงฆ์ ประเพณี และวัฒนธรรมตามวิถีชาวพุทธ ซึ่งการประกอบพิธีตามวิถีพุทธจะมีการจุดธูป จุดเทียนเพื่อประกอบพิธีตามความเชื่อมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นเมื่อมีการจุดธูปเทียนที่ต้องใช้ไฟจึงทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาทิเช่น การเล่นกันของเด็กนักเรียนที่ไม่ระมัดระวังอาจจะนำผ้าไปเกี่ยวเทียนล้ม กระแสลมที่อาจจะพัดเปริ้วไฟไปติดการวัสดุที่มันไวไฟแล้วทำให้เกิดอัคคีภัยภายในโรงเรียนขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับควันได้ภายในเวลา 20 วินาที และแจ้งเตือนอัตโนมัติเมื่อพบควันหรือสัญญาณของการเกิดเพลิงไหม้
2. เพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัยและลดความสูญเสียจากอัคคีภัยภายในโรงเรียน

3. ขอบเขตของโครงการ

- 3.1 เป็นโครงการสิ่งประดิษฐ์ โดยใช้ทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ออกคำสั่งให้ GoGo Board เป็นตัวควบคุมการทำงาน
- 3.2 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา
 - ตัวแปรต้น คือ เซนเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2, กล้องเว็บแคม HD
 - ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพในการทำงานของบัซเซอร์ + LED (สัญญาณเตือน), ไชเรน,
การแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่ม
 - ตัวแปรควบคุม คือ การเขียนคำสั่งต่างๆ ที่ส่งไปยังตัวแปรต้น ให้ตัวแปรตามทำงาน

4. ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. ได้การเรียนรู้ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Systems) และการเขียนโปรแกรม
2. เข้าใจหลักการทำงานของ เซนเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke Sensor)

3. ได้เรียนรู้การเชื่อมต่อระบบเข้ากับเครือข่ายไร้สาย (ผ่าน Wi-Fi/GSM Module) เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์ และพัฒนาทักษะในการจัดการข้อมูลเบื้องต้น

4. ตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ได้ตั้งแต่ระยะเริ่มแรก ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในห้องเรียนที่มีนักเรียนอยู่จำนวนมาก ทำให้มีเวลาเพียงพอในการอพยพได้อย่างปลอดภัย

5. ได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีผลกระทบเชิงบวกต่อชุมชน (โรงเรียน) และสามารถนำไปต่อยอดเป็นอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยอื่นๆ ได้ในอนาคต

5. วิธีดำเนินการ

ในการทำโครงงาน ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน คณะผู้จัดทำโครงงานมีวิธีการดำเนินโครงงานดังต่อไปนี้

5.1 วัสดุอุปกรณ์

1. GoGo Board	2	ตัว
2. เซนเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2	1	ตัว
3. กล้องเว็บแคม HD	1	ตัว
4. บัสเซอร์ + LED แจ้งเตือน	1	ชุด
5. มินิไซเรน	1	ตัว
6. Power Supply 5V/2A (Adapter)	2	อัน
7. สาย Jumper (ตัวผู้-ตัวเมีย/ตัวผู้-ตัวผู้)	8	เส้น
8. สาย USB ต่อบอร์ด ESP32	2	เส้น
9. แอปเตอร์/แบตเตอรี่สำรอง 5V Power Bank	2	เครื่อง
10. แผ่นอะคริลิก ขนาด 30 x 30 เซนติเมตร	7	แผ่น
11. ชุดอุปกรณ์ติดตั้ง (สายรัด, น็อต, เทปกาวยาว 2 หน้า ฯลฯ)		

5.2 ขั้นตอนการทำงาน

1. การเตรียมและการเริ่มต้นระบบ (Initialization) แหล่งจ่ายไฟ จ่ายพลังงานให้ GoGo Board, เซนเซอร์ MQ-2, และกล้องเว็บแคม HD โมดูลไร้สายเซนเซอร์ MQ-2 เริ่ม วอร์มอัพ เพื่ออุ่นขดลวดความร้อน (ใช้เวลาประมาณ 1-2 นาที) GoGo Board โหลดโปรแกรมและเริ่มต้นทำงาน (อาจมีไฟ LED กระพริบเพื่อแสดงความพร้อม)

2. ตรวจจับควันและประกายไฟ รับสัญญาณ (Sensing) GoGo Board อ่าน ค่าแรงดันไฟฟ้าอนาล็อก จาก เซนเซอร์ MQ-2 อย่างต่อเนื่องสภาวะปกติ : ค่าที่อ่านได้จะ ต่ำ (ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ Threshold) เมื่อมี ควัน : ความต้านทานภายในเซนเซอร์ลดลง ทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าที่ GoGo Board อ่านได้ เพิ่มขึ้น

3. การตัดสินใจและการแจ้งเตือนในพื้นที่ (Decision & Local Alert) GoGo Board เปรียบเทียบค่าที่ อ่านได้กับ ค่าเกณฑ์ (Threshold) ค่าน้อยกว่าเกณฑ์ : วนกลับไปอ่านค่าใหม่ ค่ามากกว่าเกณฑ์ : เข้าสู่โหมดแจ้ง เตือนทันที : ไฟ LED แจ้งเตือนสว่าง/กะพริบ Buzzer ส่งเสียงดังเตือนคนในพื้นที่

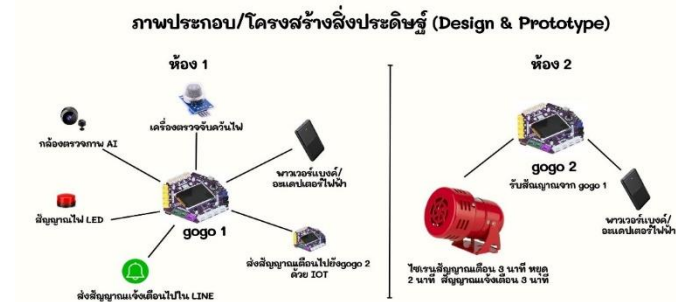
4. การแจ้งเตือนระยะไกลผ่าน LINE Notify (Remote Alert) โมดูล Wi-Fi เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต GoGo Board สั่งให้โมดูล Wi-Fi ส่ง HTTP POST Request ไปยัง API ของ LINE Notify พร้อมกับ Access Token และ ข้อความแจ้งเตือน

5. การรับข้อความบนโทรศัพท์มือถือ (Notification) เซิร์ฟเวอร์ LINE Notify ส่ง Push Notification ไปยังแอปพลิเคชัน LINE บนโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้ทันที ผู้ใช้ได้รับข้อความแจ้งเตือน

6. การกลับสู่สถานะปกติ (Reset) เมื่อระดับควันไฟลดลงจนค่าที่อ่านได้ ต่ำกว่าค่าเกณฑ์ เป็นระยะเวลา หนึ่ง GoGo Board จะสั่งให้ LED และ Buzzer หยุดทำงาน ระบบกลับสู่สถานะ เฝ้าระวังปกติ

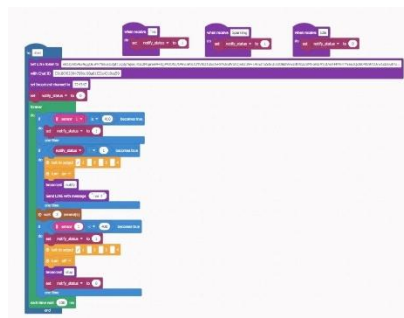
5.3 ลักษณะผลงานที่จะสร้าง

1. โครงสร้างของโครงการ

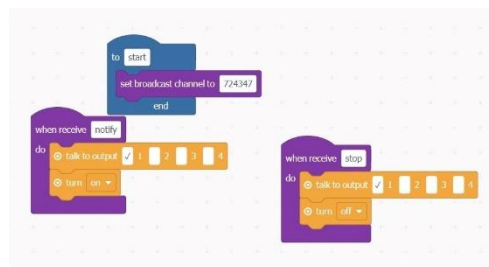


รูป 5.3-1 แสดงโครงสร้างของโครงการ

2. คำสั่งโปรแกรมที่ใช้งานในโครงการ



รูป 5.3-2 แสดงคำสั่งห้อง 1



รูป 5.3-3 แสดงคำสั่งห้อง 2

5.4 สาธิต/ประเมินผล (Testing & Evaluation)

- สาธิตการทำงานของระบบโดยมีนักเรียนและครู จำนวน 100 รูป/คน เข้าร่วมดูการสาธิต
- ประเมินประสิทธิภาพของโครงการ
- ประเมินความพึงพอใจโครงการ

6. ผลการดำเนินงาน

6.1 ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียนได้แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยประยุกต์จาก บุญชม ศรีสะอาด, 2550 ดังนี้

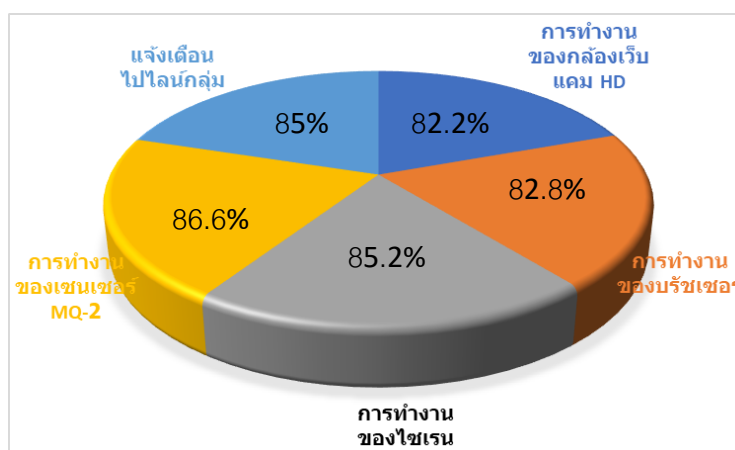
คะแนนเฉลี่ย 4.01 – 5.00	หมายถึง มีประสิทธิภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.01 – 4.00	หมายถึง มีประสิทธิภาพดี
คะแนนเฉลี่ย 2.01 – 3.00	หมายถึง มีประสิทธิภาพปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.01 – 2.00	หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อย
คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.00	หมายถึง มีประสิทธิภาพน้อยมาก

ตารางที่ 6.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

รายการ	$\bar{x}$	S.D	ประสิทธิภาพในการทำงาน
1. การทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควัน(GoGo Board ตัวที่ 1)	4.33	0.85	ประสิทธิภาพดีมาก
2. ระบบการทำงานของบรีชเซอร์(GoGo Board ตัวที่ 2)	4.14	0.84	ประสิทธิภาพดีมาก
3. การทำงานของไซเรน	4.26	0.86	ประสิทธิภาพดีมาก
4. การทำงานของกล้องเว็บแคม HD	4.11	0.83	ประสิทธิภาพดีมาก
5. การแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่ม	4.24	0.88	ประสิทธิภาพดีมาก
รวม	4.22	0.85	ประสิทธิภาพดีมาก

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน พบว่า ประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียนมี

ค่าเฉลี่ย 4.22 (S.D.=0.85) ระดับประสิทธิภาพในการทำงานดีมาก โดยการทำงานของระบบเซนเซอร์ตรวจจับควัน มีคะแนนสูงสุด มีค่าเฉลี่ย 4.33 (S.D.=0.85) ระดับประสิทธิภาพดีมาก รองลงมาได้แก่ ระบบการทำงานของไซเรน มีค่าเฉลี่ย 4.26 (S.D.=0.86) ระดับประสิทธิภาพดีมาก การแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่มมีค่าเฉลี่ย 4.24 (S.D. = 0.88) ระดับประสิทธิภาพดีมาก ระบบการทำงานของบริษัทเซอร์มีค่าเฉลี่ย 4.14 (S.D.= 0.84) ระดับประสิทธิภาพดีมาก และการทำงานของกล้องเว็บแคม HD มีค่าเฉลี่ย 4.11 (S.D.= 0.83) ประสิทธิภาพดีมาก ตามลำดับ



รูป 6.1 กราฟแสดง ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยในโรงเรียน

จากกราฟจะเห็นว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยในโรงเรียนจัดอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากในทุกอุปกรณ์ของการทำงานของระบบ คิดเป็นร้อยละ 84.4

6.2 ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

ในการทำโครงการระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน คณะผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการจัดทำระบบตรวจจับควันอัจฉริยะและประเมินความพึงพอใจของสามเณรนักเรียน และครูในโรงเรียนที่มีต่อระบบตรวจสอบควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

การวิเคราะห์และแปลผล โดยรวมคะแนนคำตอบแต่ละข้อในแต่ละประเด็นความพึงพอใจแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ยใช้เกณฑ์การวัด แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยประยุกต์จาก บุญชม ศรีสะอาด, 2550 ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.01 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.01 – 4.00	หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.01 – 3.00	หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.01 – 2.00

หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

6

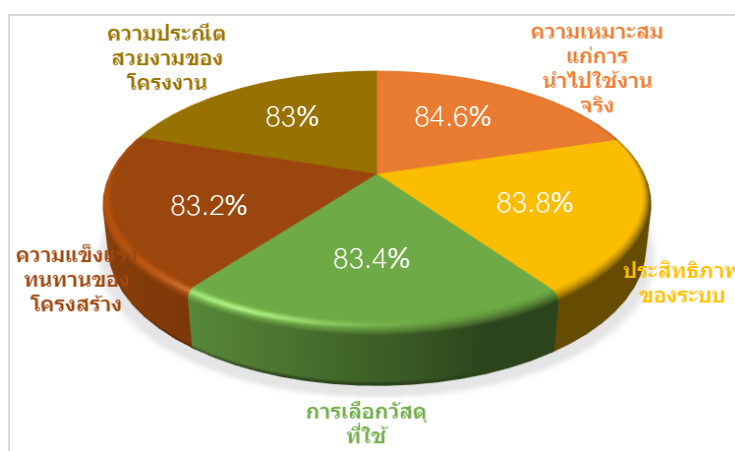
คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.00

หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตารางที่ 6.2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจที่มีต่อระบบ
ตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน

รายการ	$\bar{x}$	S.D	ระดับ
1.ความประณีต สวยงามของโครงสร้าง	4.15	0.83	พึงพอใจมากที่สุด
2.ความเหมาะสมแก่การนำไปใช้งานจริง	4.23	0.82	พึงพอใจมากที่สุด
3.การเลือกวัสดุที่ใช้	4.17	0.81	พึงพอใจมากที่สุด
4.ความแข็งแรง ทนทานของโครงสร้าง	4.16	0.81	พึงพอใจมากที่สุด
5.ประสิทธิภาพของระบบ	4.19	0.82	พึงพอใจมากที่สุด
รวม	4.18	0.82	พึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน ได้คะแนนเฉลี่ย 4.18 (S.D.=0.82) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยคะแนนของประสิทธิภาพความเหมาะสมแก่การนำไปใช้งานได้จริงคะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเฉลี่ย 4.23 (S.D.=0.82) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ประสิทธิภาพของระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.19 (S.D.= 0.82) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การเลือกใช้วัสดุมีค่าเฉลี่ย 4.17 (S.D.=0.81) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด .ความแข็งแรงทนทานของโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.16 (S.D.= 0.81) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด และ.ความประณีตสวยงามของโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.13 (S.D.=0.83) ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ



รูป 6.2 กราฟแสดง ความพึงพอใจที่มีต่อระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยในโรงเรียน

จากกราฟจะเห็นว่านักเรียนและคณะครูมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อระบบตรวจจับควันอัจฉริยะ เพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 83.6

7. สรุปและอภิปรายผลการดำเนินโครงการ

7.1 สรุปผลการจัดทำโครงการ

เมื่อมีควันหรือประกายไฟ สามารถตรวจจับควันและประกายไฟได้ภายในเวลา 20 วินาที ระบบทำงานได้จริง มีสัญญาณเตือนจากไซเรน และมีข้อความแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่ม

7.2 อภิปรายผลการดำเนินงานโครงการ

ประสิทธิภาพของระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน โดยรวมมีประสิทธิภาพในการทำงานดีมาก คิดเป็นร้อยละ 84.4 โดยการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2 มีประสิทธิภาพสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 86.6 รองลงมา ได้แก่ ระบบการทำงานของไซเรน คิดเป็นร้อยละ 85.2 การแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 85 ระบบการทำงานของบริษัทเซอร์ คิดเป็นร้อยละ 82.8 และประสิทธิภาพน้อยที่สุด คือ การทำงานของกล้องเว็บแคม HD คิดเป็นร้อยละ 82.2 ตามลำดับ

การสร้างระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 83.6 โดยความเหมาะสมแก่การนำไปใช้งานจริง มีความพึงพอใจสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 84.6 รองลงมา คือ ประสิทธิภาพของระบบ คิดเป็นร้อยละ 83.8 การเลือกวัสดุที่ใช้ คิดเป็นร้อยละ 83.4 ความแข็งแรงทนทานของโครงสร้าง คิดเป็นร้อยละ 83.2 และได้ความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ .ความประณีต สวยงามของโครงสร้าง คิดเป็นร้อยละ 83 ตามลำดับ

7.3 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

การสร้างระบบตรวจจับควันอัจฉริยะเพื่อป้องกันอัคคีภัยภายในโรงเรียน เป็นการพัฒนาที่เป็นงานง่ายๆ ยังต้องอาศัยความชำนาญในการเขียนโปรแกรม เพื่อควบคุมคำสั่งให้มีความสัมพันธ์กันดีกว่านี้ และเวลาในการจัดทำให้มากขึ้นเพื่อให้งานที่ทำความครอบคลุมและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

7.4 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

เนื่องจากโครงการนี้ยังเป็นโครงการที่ต้องอาศัยการทดสอบให้คงที่ ทั้งการทำงานของเซนเซอร์ระบบต่างๆ ตลอดจนถึงการเขียนโปรแกรม จึงควรมีการพัฒนาเพื่อให้มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

บรรณานุกรม

คณะกรรมการมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (2562). คณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. **มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้**. ออนไลน์. https://www.xn----/image/file/file_20230805082820.pdf. สืบค้นเมื่อ 27 สิงหาคม 2568.

เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส/ควัน MQ2 ทำงานอย่างไร?. ออนไลน์. <https://lastminuteengineer.com/mq2-gar-sensor>. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2568.

เทคโนโลยี/เครื่องมือที่จะใช้ เช่น Arduino, AI Model, Sensor. ออนไลน์.

<https://www.seeedstudio.com/>

</what-is-imu-sensor-overview-with-arduino-usage-guide/>. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2568.

อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ (Smoke Detector) คืออะไร. ออนไลน์. <https://santofire.co.th/what-is-smoke-detector/>. สืบค้นเมื่อ 10 กันยายน 2568.

การตรวจสอบอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน. ออนไลน์. <https://www.com/blog/detail/12-smoke-detector>. สืบค้นเมื่อ 25 กันยายน 2568.

บุญชม ศรีสะอาด. (2550). **ทิศทางและพื้นที่ของการประเมินผล**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: วิพริ้นท์.