

**เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์**  
**FIRE PROTECTION DEVIC IN THE IEICTRICAL CONTROL ROOM,**  
**NOTIFICATION VIA LINE.**

นายภราดร ตระเวนพานาวลัย<sup>1</sup> นายซูไบ <sup>2</sup>  
Mr. Paradon Tawenpanawan<sup>1</sup> Mr. Zuberi <sup>2</sup>

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบระบบเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการศึกษาหลักการทํางานและคุณสมบัติของระบบ พร้อมทั้งนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการพัฒนาระบบ ตัวอย่างในการวิจัยประกอบด้วยพนักงานจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากทีมเทคโนโลยี เซอร์วิส เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจ และการคำนวณค่าความพึงพอใจด้วยค่าสถิติต่างๆ เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างแม่นยำเมื่อมีการตรวจจับควันและความร้อนจำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์สามารถทำการแจ้งเตือนค่าได้อย่างถูกต้อง และการควบคุมผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะจากการวิจัยนี้คือ การพัฒนาระบบอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยสามารถช่วยลดความเสี่ยงของไฟไหม้ในห้องควบคุมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้งานในสถานการณ์อื่นๆ หรือในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะจากการเพื่อการพัฒนา ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนโดยเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนอื่นๆ การพัฒนาเซ็นเซอร์ให้มีความไวและแม่นยำมากขึ้น การทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

**คำสำคัญ:** อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย, ห้องควบคุมไฟฟ้า, การแจ้งเตือนผ่านไลน์, ความปลอดภัย

---

<sup>1</sup> 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

<sup>1</sup> 2 Department of Electrical Technology Sukhothai Technical College Northern Vocational Institute 3

<sup>3</sup> 4 อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

<sup>3</sup> 4 full-time lecturer Department of Electrical Technology Sukhothai Technical College Northern

Vocational Education Institute 3

E-mail: Spawn151.123@gmail.com

## Abstract

This research aims to develop and test a fire protection system in an electrical control room that can be notified through the line application. By studying the working principles and features of the system, as well as applying relevant theories to system development, the research sample consists of 10 employees, who are a sample from the Technoservice team. The tools used to collect data are satisfaction questionnaires and calculation of satisfaction with various statistics such as percentages, averages and standard deviation.

Research results show that fire protection devices can accurately notify through the Line application when smoke and heat are detected 10 times. The device can accurately notify values and control through the Line application effectively. The suggestion from this research is that the development of a fire protection system can help reduce the risk of fire in the electrical control room effectively. And can be further developed for use in other situations or in the future

Suggestions from for development Notification efficiency by adding other notification channels Development of sensors to be more sensitive and accurate Testing in real environments To evaluate the effectiveness of actual use

Keywords: fire protection equipment, electrical control room, online notification, security

## บทนำ

ไฟไหม้เป็นภัยที่สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา โดยไม่เลือกสถานที่หรือภูมิภาค ไม่ว่าจะ เป็นบ้านเรือน อาคารสำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม หรือพื้นที่สาธารณะทั่วไป ไฟไหม้สร้างความเสียหายทั้งต่อ ชีวิตและทรัพย์สิน และในบางครั้ง อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง เช่น มลพิษทางอากาศ จากควันไฟ และการทำลายโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ (World Fire Statistics, 2020) ในอดีต การป้องกันไฟไหม้ มักใช้วิธีการที่เรียบง่าย เช่น การติดตั้งถังดับเพลิงหรือการใช้วัสดุทนไฟในบางส่วนของอาคาร (Smith, 2018) แต่ ด้วยความซับซ้อนของอาคารสมัยใหม่และการใช้งานวัสดุที่ไวต่อการติดไฟเพิ่มมากขึ้น ความเสี่ยงต่อการเกิด อัคคีภัยจึงสูงขึ้น (National Fire Protection Association, 2022)

การใช้เครื่องป้องกันอัคคีภัยที่มีเทคโนโลยีล้ำสมัย เช่น ระบบตรวจจับควัน (Smoke Detectors) ระบบ ตรวจจับความร้อน (Heat Detectors) ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Fire Alarm Systems) และระบบดับเพลิง (Fire Suppression Systems) เช่น สปริงเกอร์หรือระบบพ่นสารเคมี ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการป้องกันไฟไหม้ (Fire Safety Engineering, 2021) นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาระบบที่สามารถ ทำงานร่วมกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อการแจ้งเตือนและควบคุมระยะไกล (Zhou & Wang, 2020)

จากสถิติในหลายประเทศ พบว่าอุบัติการณ์ของไฟไหม้ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีมาตรการด้าน ความปลอดภัยที่เข้มงวด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นหรือในเขตเมือง (European Fire Safety Report, 2021) ตัวอย่างเช่น ในปีที่ผ่านมา เกิดเหตุไฟไหม้ในโรงงานและอาคารสูงในประเทศไทยหลายกรณี ซึ่งทำ ให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2023) สาเหตุหลัก ของการเกิดไฟไหม้ส่วนใหญ่ มาจากความบกพร่องในระบบป้องกันอัคคีภัย เช่น การไม่มีระบบแจ้งเตือนที่ทันสมัย การขาดการบำรุงรักษาเครื่องมือป้องกัน หรือการเลือกใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมกับประเภทของพื้นที่

ในสถานที่ทำงาน ปัญหาที่พบคือ การติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้า ซึ่งเป็นห้องที่มี อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานตลอดเวลาและไม่สามารถติดตั้งระบบสปริงเกอร์ดับเพลิงได้ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า (Bureau of Labor Statistics, 2022) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงต่อการ เกิดอัคคีภัยในสถานปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีระบบตรวจจับควันหรือระบบแจ้งเตือน อัคคีภัย เพื่อให้สามารถตรวจพบและแจ้งเตือนกรณีเกิดเหตุได้อย่างทันท่วงที และช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจ เกิดขึ้นกับอุปกรณ์และพื้นที่โดยรอบ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งจะสามารถตอบโต้ภัยในการใช้งานที่สะดวกและทันสมัย เครื่องป้องกันอัคคีภัยดังกล่าวถูก ออกแบบให้สามารถตรวจจับควันและความร้อนได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่มี

ความเสี่ยงได้ทันที ซึ่งเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าและช่วยคุ้มครองความปลอดภัยของพนักงานที่ปฏิบัติงานในสถานที่ดังกล่าว

## 1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1 เพื่อสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์
- 1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์
- 1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับผู้ทดลองใช้งานเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

## 2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

### 2.1 หลักการของบอร์ด Arduino nano

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328P-AU เป็นไอซีหลัก ซึ่งภายในตัวไอซีจะขา INPUT และ OUTPUT แบบดิจิตอลจำนวน 14 ขา (สามารถใช้เป็นขา PWM output จำนวน 6 ขา) นอกจากนั้นยังมีขาแบบ Analog ให้งานจำนวน 8 ขา บนบอร์ดยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายสำหรับผู้เริ่มต้น เช่น ขั้ว USB แบบ MiniUSB ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์, ขั้วต่อ ICSP และปุ่ม Reset เป็นต้น บอร์ด NANO 3.0 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม Arduino IDE ได้ทุกเวอร์ชัน ขนาดของ Flash Memory คือ 32 กิโลไบต์ (โดยถูกจองด้วยโปรแกรม bootloader เป็นจำนวน 0.5 กิโลไบต์) ขนาดของ SRAM คือ 2 กิโลไบต์ และขนาดของ EEPROM คือ 1 กิโลไบต์

### 2.2 หลักการของเซ็นเซอร์ MQ2

MQ-2 เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการตรวจวัดแก๊สไวไฟ กลุ่ม LPG, methane ,alcohol, Hydrogen รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้จากแก๊ส จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ทดสอบการรั่วของแก๊ส เพื่อความปลอดภัย การใช้งานมีการส่งค่ากลับมาเป็น Analog กับ Digital สามารถปรับความไวได้ และควรจ่ายแรงดันรอ 20 วินาทีก่อนทำการวัดค่า ในการตรวจจับอากาศสะอาดที่เป็นก๊าซดีบุกดำ (SnO<sub>2</sub>) เมื่อเซ็นเซอร์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่อากาศหรือก๊าซที่สามารถติดไฟได้ วงจรไฟฟ้าจะเริ่มทำงานและสามารถนำไปต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อทำงานต่อไป ตามความหลากหลายของโปรแกรม

โดยความเปลี่ยนแปลงของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จะแปรผกผันกับค่าความต้านทาน RS โดยจะซับซ้อนและ ซึ่งทำให้เกิดการส่งสัญญาณเอาต์พุตในรูปแบบแอนะล็อกออกมาเป็นโวลต์ตามค่าความเข้มข้นของปริมาณของ แก๊ส โดยจะซับซ้อนและทำให้เกิดการส่งสัญญาณเอาต์พุตในรูปแบบแอนะล็อกตั้งแต่ 0 ถึง 5 โวลต์ ในขา เอาต์พุต อุปกรณ์

ตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สหุงต้มมีการทำงานของวงจร ที่เหมือนกัน โดยจะแตกต่างกันที่สารเคมีตั้งต้นภายในวงจรที่สามารถตรวจจับชนิดของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สหุงต้ม ส่งข้อมูลมาจากขาเอาต์พุทเหมือนกันโดยใช้ไฟเลี้ยง 5 โวลต์ เท่ากัน เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันและแก๊สโดยอัตโนมัติ ถ้าหากเกิดแก๊สหรือเกิดควันไฟจะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันและแก๊สสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก วัสดุ ภายในของอุปกรณ์ตรวจจับควันและแก๊ส โดยมีแผ่นแคสซิเทอไรต์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าในอากาศ เมื่อมีการเกิด ควันไฟขึ้นความเข้มข้นของแก๊สที่เพิ่มจะเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในวงจรไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความเข้มข้นของควันทำให้วงจรทำงาน จึงเป็นอุปกรณ์ตรวจจับที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่าง ๆ และควันไฟเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการรั่วไหลและเกิดควันจึงแจ้งเตือนไฟได้ทันท่วงทีโดยอุปกรณ์ตรวจจับนี้มีจุดเด่นที่มีความไวต่อไอระเหยของแอลกอฮอล์และควันดำ สามารถนำไปติดตั้งในบริเวณที่อาจมีควันจากการปรุงอาหารหรือสูบบุหรี่ โดยที่ไม่ถูกรบกวนได้ (บริษัท เอไอซีเอส จำกัด, 2565)

### 2.3 หลักการของเซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ

IR Flame Sensor เป็นอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยในระบบดับเพลิงชนิดหนึ่ง ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาให้มีเซนเซอร์ชนิดพิเศษที่สามารถตรวจจับรังสีอินฟราเรด (IR) ที่เกิดขึ้นจากลูกไหม้ของเปลวไฟได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถช่วยตรวจจับเชื้อเพลิงที่ไม่มีควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ในการช่วยให้ สามารถแจ้งเตือนเหตุอัคคีภัยที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่วินาทีหลังจากเกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อการระงับเหตุการณ์ได้อย่างทันท่วงทีก่อนเกิดการลุกลามเสียหาย สามารถช่วยตรวจจับเปลวไฟที่ไม่สามารถมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า อาทิ เปลวไฟที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปิด หรือเปลวไฟที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการช่วยให้การเลือกใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR) สามารถช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบตรวจจับเปลวไฟได้อย่างแท้จริง

ตรวจจับเปลวไฟด้วย Infrared Arduino ใช้สำหรับตรวจจับเปลวไฟ ย่านความถี่ของเปลวไฟ 760nm-1100nm สามารถตรวจจับได้ในระยะทางสูงสุด 80CM การทำมุมมองเห็นที่ 60 องศา เป็น Sensor แบบ Digital โดยการปรับค่า ที่ Rปรับค่าได้บนบอร์ด จะส่ง สัญญาณ Logic 1 เมื่อเจอเปลวไฟ และจะส่ง Logic 0 ออกมาเมื่อไม่พบเปลวไฟ ใช้ไฟเลี้ยง 3.3V ถึง 5.0V เหมาะกับการใช้ร่วมกับ Arduino มีการออกแบบเป็นแบบโมดูล มีขนาดเล็ก และสามารถติดตั้งง่ายบนอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อตรวจจับเปลวไฟและส่งสัญญาณออกไปใช้งานต่อได้ (AllNewStep, 2560)

### 2.4 ส่วนประกอบชุดจำลองตรวจจับควันและไฟ

เป็นบอร์ดที่นิยมใช้คู่กับบอร์ด Arduino Nano 3.0 ทำให้ต่ออุปกรณ์หรือเซนเซอร์ได้ง่ายยิ่งขึ้น เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อ sensor แหล่งจ่ายไฟ และ อุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ใช้งานง่าย ไม่จำเป็นต้องต่อกับบอร์ดทดลอง สามารถเสียบสายไฟเลี้ยงช่วง 7 - 12V เข้ามาที่ช่องปลั๊ก DC ได้เลย ดังรูปที่ 2.4

ข้อมูลจำเพาะ

- 1.พิน I/O 14 พิน (ประเภทเซอร์โวพร้อม GND กำลังและสัญญาณ)
- 2.พินอะนาล็อก 8 พินพร้อมเอาต์พุตกำลังและ GND
- 3.พิน PWM 6 พิน
- 3.พินขยาย 5 พิน I2C
- 4.แรงดันขาออก 3.3V
- 5.เอาต์พุต AREF เอาต์พุต
- 6.น้ำหนัก 25ก (As99shop, 2564)

#### 2.4.2 Adapter 220 Vac to 9 Vdc

อะแดปเตอร์แปลงไฟเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อแปลงกระแสไฟ AC แรงดันสูงจากเต้ารับที่ผนังเป็นกระแสไฟ DC แรงดันต่ำที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใช้งานได้ โดยพื้นฐานแล้วทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างเต้ารับไฟฟ้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อะแดปเตอร์แปลงไฟมีรูปร่างและขนาดต่างๆ มากมาย และได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ ตัวอย่างเช่น อะแดปเตอร์จ่ายไฟของแล็ปท็อปมักจะจ่ายเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่าอะแดปเตอร์จ่ายไฟของสมาร์ทโฟน เนื่องจากแล็ปท็อปต้องใช้พลังงานมากกว่าในการทำงาน รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้แรงดันไฟ DC 9V ทุกชนิด

Adapter ใช้งานร่วมกับ Arduino

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงไฟฟ้าเพื่อให้ไฟฟ้ามี่แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจมีความต้องการแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้ ในกรณีของ Arduino เนื่องจาก Arduino มีแรงดันไฟฟ้าที่ใช้เป็น 5VDC จึงจำเป็นต้องใช้ Adapter หรือ Switching Power Supply ที่สามารถแปลงแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้ามาเป็นแรงดันไฟฟ้า 5VDC ได้ เพื่อให้ Arduino สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 2.5

การเชื่อมต่อ Adapter หรือ Switching Power Supply กับ Arduino นั้น จะต้องมีสายไฟที่ต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าของ Adapter หรือ Switching Power Supply ที่ต้องการใช้งาน และนำสายไฟสีแดงไปต่อกับขา Vin ของ Arduino และสายไฟสีดำต่อกับขา GND ของ Arduino ซึ่งจะเป็นการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่วงจรของ Arduino และทำให้ Arduino สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (changsinled, 2563)

#### 2.4.3 สายแพร

ใช้เชื่อมต่อจุดสองจุดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปจะใช้บนแผงวงจรพิมพ์เพื่อกำหนดค่าหรือปรับการทำงานของวงจร สายเคเบิลเหล่านี้ทำจากสายไฟนำไฟฟ้าที่เคลือบด้วยฉนวนเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร มีลักษณะของความนุ่มนวล การตัดและการพับแบบสุ่ม ปริมาตรค่อนข้างบางและเล็ก การเชื่อมต่อที่เรียบง่าย และการถอดแยกชิ้นส่วนที่สะดวก สามารถเลือกจำนวนและระยะห่างของสายไฟได้ตามอำเภอใจ การเดินสายสะดวกยิ่งขึ้น ปริมาณ

ของผลิตภัณฑ์ลดลงอย่างมาก ต้นทุนการผลิตลดลง และปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เหมาะสำหรับสายส่งข้อมูลหรือสายส่งไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังรูปที่ 2.6

สายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลอง โมดูลต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Male (วิธีการจำของ Admin อ้อพอจะให้จำว่าตัวเมียจะมีรู อีอี) โดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้ และอีกด้านเป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ และ ตัวเมีย และอีกด้านเป็นตัวเมีย หากไม่มีสายดังกล่าว น้องๆสามารถใช้สาย Lan หรือสายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อได้เลย (Inwshop, 2567)

#### 2.4.4 หลอดแอลอีดี

หลอด LED เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะปล่อยแสงสว่างออกมาทันที น้ำหนักเบา แสงสว่างที่เกิดขึ้นมาจากการเคลื่อนของอิเล็กตรอนภายใน

##### 1. หลักการทำงานของหลอด LED

หลอด LED หรือไดโอดเปล่งแสง โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด ประกบเข้าด้วยกัน มีผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอนโนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสงสีของแสงที่เกิดจากรอยต่อจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง LED ทั้งชนิดที่เป็นของเหลวและก๊าซ เช่น ใช้แกเลียมฟอสไฟด์ ทำให้เกิดแสงสีแดง ใช้แกเลียมอาซีนไนด์ ฟอสไฟด์ เกิดแสงสีเหลืองและเขียวการควบคุมปริมาณแสงสว่างจะควบคุมกระแสที่ไหลผ่านหลอด LED หากกระแสที่ไหลสูงมากไปจะทำให้หลอดมีความสว่างมาก แต่หากป้อนกระแสสูงมาไปจะทำให้บริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำเกิดความร้อนปริมาณมากจนทำให้โครงสร้างหลอดเสียหายไม่สามารถใช้งานได้อีก

##### 2. หลอดไฟ LED อินฟราเรด 5 มม

LED 5 มม. นำมมมองเป็นองศา 20-60 องศาความกว้างมุมมองแคบจะสูง 5 มม. นำความยาวคลื่นตามปกติเป็น 850nm หรือ 940nm 5mm ir นำใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก เช่นรีโมทคอนโทรล, โทรทัศน์, เครื่องปรับอากาศและอื่น ๆ นอกจากนี้เรายังสามารถให้บริการ PCBA สำหรับข้อมูลนี้ได้ โรงงานของเรามีกำลังการผลิตขนาดใหญ่และรับประกันคุณภาพสูงสำหรับ 5mm infared LED (changsinled, 2563)

#### 2.4.6 ตัวต้านทาน

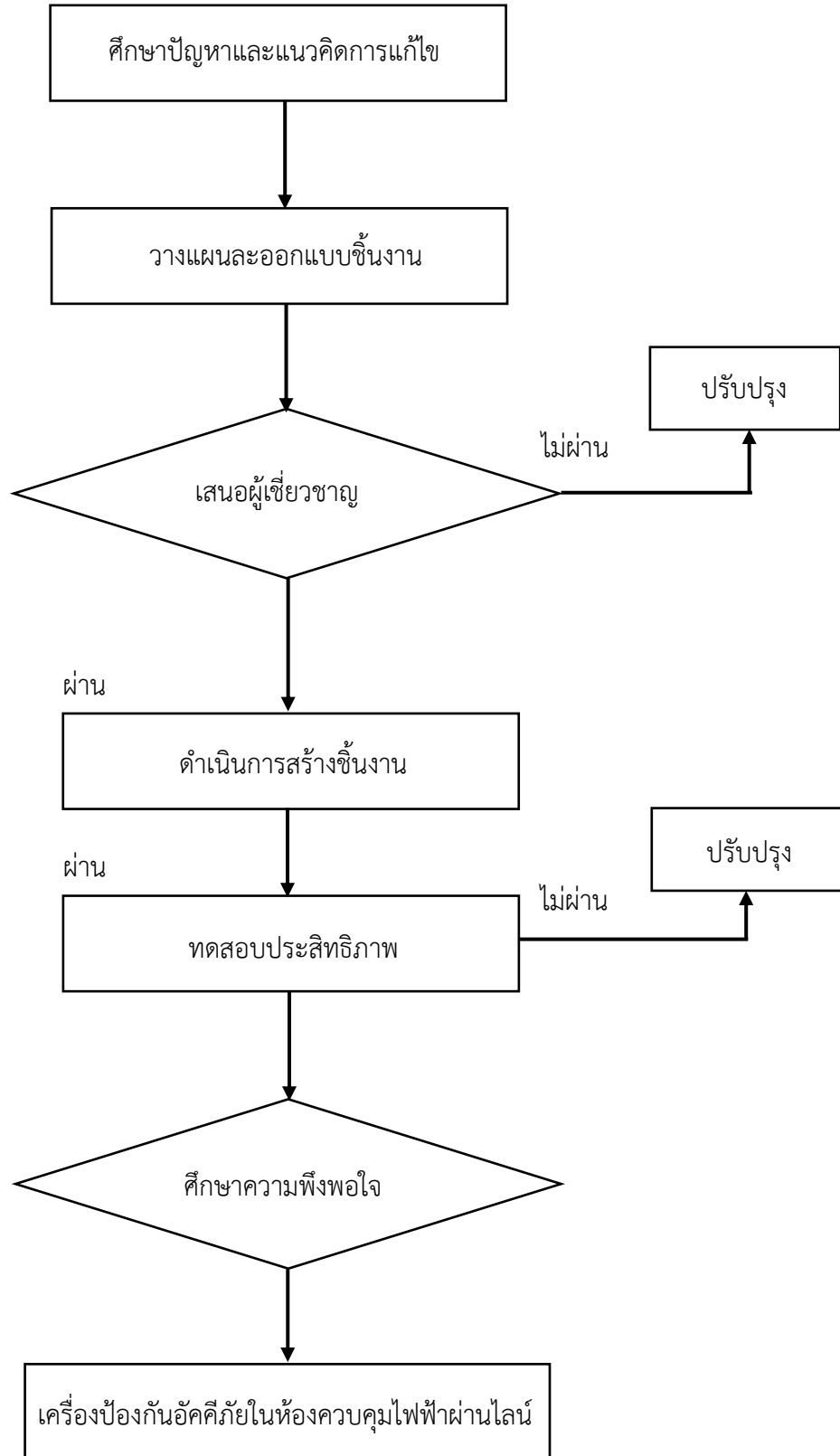
ตัวต้านทาน หรือ รีซิสเตอร์ (resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า ทำด้วยลวดต้านทานหรือถ่านคาร์บอน เป็นต้น นั่นคือ ถ้าอุปกรณ์นั้นมีความต้านทานมาก

กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจะน้อยลง เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพาสซีฟสองขั้ว ที่สร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขั้วทั้งสอง (V) โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน (I) อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทานของตัวนำมีหน่วยเป็นโอห์ม (สัญลักษณ์ :  $\Omega$ ) เขียนเป็นสมการตามกฎของโอห์ม ดังนี้

ค่าความต้านทานนี้ถูกกำหนดว่าเป็นค่าคงที่สำหรับตัวต้านทานธรรมดาทั่วไปที่ทำงานภายในค่ากำลังงานที่กำหนดของตัวเอง ตัวต้านทานเป็นชิ้นส่วนธรรมดาของเครือข่ายไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นที่แพร่หลาย ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติจะประกอบด้วยสารประกอบและฟิล์มต่างๆ เช่นเดียวกับ สายไฟต้านทาน (สายไฟที่ทำจากโลหะผสมความต้านทานสูง เช่น นิกเกิล-โครเมียม) Resistors ยังถูกนำไปใช้ในวงจรรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุปกรณ์แอนะล็อก และยังสามารถรวมเข้ากับวงจรไฮบริดและวงจรรวมที่ฟังก์ชันทางไฟฟ้าของตัวต้านทานจะถูกกำหนดโดยค่าความต้านทานของมัน ตัวต้านทานเชิงพาณิชย์ทั่วไปถูกผลิตในลำดับที่มากกว่าเก้าชั้นของขนาด เมื่อทำการระบุว่าตัวต้านทานจะถูกใช้ในการออกแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ ความแม่นยำที่จำเป็นของความต้านทานอาจต้องให้ความสนใจในการสร้างความอดทนของตัวต้านทานตามการใช้งานเฉพาะของมัน นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานยังอาจจะมีผลกักในการใช้งานบางอย่างที่ต้องการความแม่นยำ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติยังถูกระบุถึงว่ามีระดับพลังงานสูงสุดซึ่งจะต้องเกินกว่าการกระจายความร้อนของตัวต้านทานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในวงจรเฉพาะ สิ่งนี้เป็นความกังวลหลักในการใช้งานกับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ตัวต้านทานที่มีอัตรากำลังที่สูงกว่าก็จะมีขนาดใหญ่กว่าและอาจต้องใช้ heat sink ในวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง บางครั้งก็ต้องให้ความสนใจกับอัตราแรงดันการทำงานสูงสุดของตัว



วิธีดำเนินการวิจัย



## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

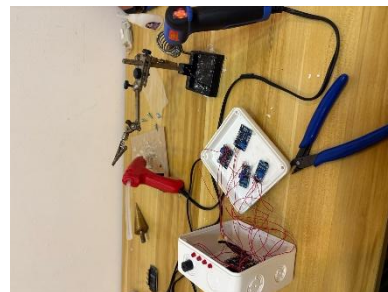
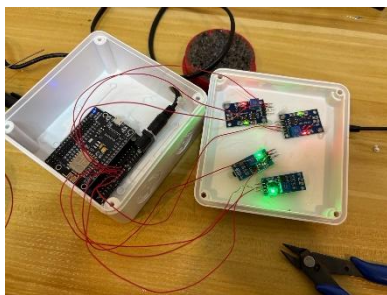
ประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนโลยีเซอร์วิส จำกัด  
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนโลยีเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน ORK จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

## แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์

1. ศึกษาเกี่ยวกับทำงานการทำงานของเซนเซอร์และกริ่งแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์
2. คิดออกแบบแผนผังโครงสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์
3. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์และ นำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง
4. ดำเนินการสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ
5. เริ่มสร้าง เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์ ตามแบบที่วางไว้



6. ตรวจสอบการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์



7. ทดลองใช้งาน เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันออนไลน์



8. ให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบรายละเอียดการทำงานของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์

9. ปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์ตามที่ได้รับคำแนะนำแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

### **แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์**

1. นำเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์

2. นำเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์ไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการใช้งาน ด้วยการทำซ้ำๆ แล้ว นำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย

3. บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนผังโครงสร้าง เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแรงดันผ่านไลน์ มีลักษณะ เป็นแบบตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านออกแบบและการใช้งาน จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ นำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมิน ตรวจสอบและ แสดงความคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

## ผลการวิจัย

การหาประสิทธิภาพของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

การหาประสิทธิภาพ ในการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน

ครั้งที่	ทดสอบการวัดค่าอุณหภูมิ	ควัน		ความร้อน		การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
1	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 1	ได้		ได้		ได้	
2	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 2	ได้		ได้		ได้	
3	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 3	ได้		ได้		ได้	
4	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 4	ได้		ได้		ได้	
5	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 5	ได้		ได้		ได้	
6	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 6	ได้		ได้		ได้	
7	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 7	ได้		ได้		ได้	
8	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 8	ได้		ได้		ได้	
9	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 9	ได้		ได้		ได้	
10	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 10	ได้		ได้		ได้	
	ค่าเฉลี่ย	100%		100%		100%	

การทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควันจำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการตรวจจับควันได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

การทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนจำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการตรวจจับควันและความร้อนได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

การทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง จำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

## อภิปรายผล

ผลการวิจัย แบบการหาประสิทธิภาพของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ และแบบทดสอบ ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้

ผลการวิจัยด้านการหาประสิทธิภาพเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ พบว่า เมื่อทำการทดสอบเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ การหาประสิทธิภาพ ในการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การทำงานส่งเสียงเตือนไปยังห้องช่าง การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้หมดทั้ง 10 ครั้ง ในการทดสอบอุปกรณ์ จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Report of the joint Committee on the Commission Report to the Central Fire Brigades Advisory Councils (1998) ได้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย โดยกระบวนการประเมินความเสี่ยง (Assessing the Risk) ได้มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ โดยในแต่ละส่วนที่มีลักษณะของ ความเสี่ยงที่คล้ายคลึงกันซึ่งได้จัดกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ในการจัดกลุ่มประเภทของอาคาร และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สัมพันธ์กันนี้ ได้พิจารณาพร้อมกับข้อมูลสถิติการเกิดเพลิงไหม้ ซึ่ง บันทึกไว้โดยเจ้าหน้าที่บรรเทาสาธารณภัยของเมือง ระดับความเสี่ยงแบ่งออกเป็นเสี่ยงมาก เสี่ยงปานกลาง และเสี่ยงต่ำ ซึ่งระดับของความเสี่ยงในระดับต่างๆ ที่ได้วางเอาไว้ ได้สร้างระดับการ - ยอมรับเอาไว้ด้วย ซึ่งหลังจากที่ได้มีการจำแนกพื้นที่เสี่ยงแล้ว ท้ายที่สุดพื้นที่ที่ได้รับการจำแนกเหล่านี้ก็กลายเป็นพื้นที่เป้าหมายให้กับหน่วยดับเพลิง เพื่อใช้ในการจัดเตรียมความพร้อมในการระงับเหตุเพลิงไหม้ ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ในพื้นที่ต่างๆ ภายในเขตชุมชนนี้ โดยประเด็นหลักๆ อยู่ที่ว่า การมุ่งความสนใจไปยังบริเวณที่ได้รับการจำแนกว่ามีความเสี่ยงสูงกว่า ทางสถานีดับเพลิงจะสามารถเข้าไปยังบริเวณนี้ได้ภายในระยะเวลาเท่าใด นอกจากนี้บริเวณที่ได้รับการจำแนกให้มีระดับความเสี่ยง รองลงไปก็ได้รับความสนใจลดหลั่นตามลำดับ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งคือ การลดความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัยนอกเหนือจากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในระดับต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ จึงได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. จุดติดตั้งการใช้งานเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์นี้ จำเป็นต้องมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตอยู่เสมอ
2. ควรมีคู่มือในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง
3. ควรมีมาตรการในการดูแลและคอยเช็คระบบความปลอดภัยของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

## บรรณานุกรม

Bureau of Labor Statistics. (2022). Workplace safety and fire hazards. United States Department of Labor. <https://www.bls.gov>

Department of Disaster Prevention and Mitigation, Thailand. (2023). Fire incidents and prevention in Thailand. Department of Disaster Prevention and Mitigation.

European Fire Safety Report. (2021). Fire incidents in Europe: Trends and statistics. European Fire Safety Association.

Fire Safety Engineering. (2021). Advanced fire suppression and alarm systems. Fire Safety Journal, 35(2), 45-60. <https://doi.org/10.1016/j.firesafety.2021.04.002>

Jin, J., Wang, Z., & Li, Y. (2019). Analysis of fire prevention and control systems for high-rise buildings. Journal of Fire Protection Engineering, 31(4), 432-447. <https://doi.org/10.1177/1042391619874105>

National Fire Protection Association. (2022). Fire prevention and safety standards. NFPA.

Smith, J. (2018). Fire safety measures in buildings. Fire Safety Journal, 25(3), 118-126. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2018.05.003>

World Fire Statistics. (2020). Global fire statistics and trends. International Fire Safety Standards Organization.

Zhou, X., & Wang, L. (2020). IoT-enabled fire safety systems: Trends and developments. Journal of Fire Protection Engineering, 35(2), 87-101. <https://doi.org/10.1177/1042391619896075>