

# ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์

## Fire alarm demonstration kit via LINE Notify

นายศราวุธ ฉิมมาลี<sup>1</sup> นายณัฐพล ถนอมพงษ์<sup>2</sup>  
Mr. Kathavut Chimmali<sup>1</sup> Mr. Natthaphon Thanompong<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ จากกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิคภายในไซต์งาน ทิยูโดม พลาซ่า จำนวน 10 คน วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์ พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ** ชุดสาธิต , ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย , ไลน์นี้อตติไฟล์

---

<sup>1</sup> นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

<sup>2</sup> นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

<sup>1</sup> Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College

<sup>2</sup> Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College

## Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a fire alarm demonstration kit via LINE Notify 2) to find out the effectiveness of the fire alarm demonstration kit via LINE Notify 3) to find out user satisfaction with it. Fire alarm demonstration set via LINE Notify from the target group, namely a group of 10 technicians at the TU Dome Plaza work site. The method for selecting specific target groups was random. The tool used in the research was a questionnaire, including a suitability and feasibility assessment form. Pre-study and post-study tests and satisfaction assessment form Statistics used in the research include: Percentage, mean, and standard deviation values

The results of the research found that: 1) Design and build a fire alarm demonstration kit via LINE. Notify has a high level of suitability and feasibility. 2) The efficiency of the fire alarm demonstration kit via LINE Notify found that the post-test scores of the trainees were higher than the pre-test scores. 3) Overall satisfaction with the LINE fire alarm demonstration kit. Notify found it to be at a high level.

**Keywords** Demo kit , fire alarm system , Line Notify

## บทนำ

ในปัจจุบันเมื่อผู้คนที่ต้องการจะพักผ่อน ท่องเที่ยว หรือการบริการจะนึกถึงห้างสรรพสินค้าเป็นสถานที่แรกเนื่องจากห้างสรรพสินค้านั้นเป็นสถานที่ที่รวบรวมการบริการต่าง ๆ อาทิ เช่น ร้านตัดผม ร้านอาหาร หรือเกมเซนเตอร์ เป็นต้นและบรรดาสินค้าต่าง ๆ เนื่องจากห้างสรรพสินค้าเป็นสถานที่ที่อำนวยความสะดวกในด้านสินค้าและบริการจึงทำให้มีผู้คนมักไปห้างสรรพสินค้าเพื่อผ่อนคลายด้วยรับบริการและจับจ่ายใช้สอยกันเป็นจำนวนมาก ของห้างสรรพสินค้า ที่ยูโคม พลาซ่า

ปัญหาที่เกิดขึ้นภายในห้างสรรพสินค้ามีหลายรูปแบบ อาทิ เช่น การเกิดอัคคีภัย ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุด้วยกัน และที่ผ่านมาก็พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากความประมาทและการมองข้ามสิ่งเล็กน้อย เช่น ความประมาทในการใช้เชื้อเพลิง ใช้น้ำมัน แก๊สและไฟฟ้า หรือโดยเหตุจากธรรมชาติ โดยส่วนใหญ่มาจากไฟฟ้าลัดวงจร บ่อยครั้งที่สาเหตุเพลิงไหม้ที่สร้างความสูญเสียอย่างมากเกิดจากไฟฟ้าลัดวงจร เนื่องจากห้างสรรพสินค้าอาคารขนาดใหญ่จึงทำให้มีเครื่องจักรกลทางไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก อาทิเช่น AHU ประตูเลื่อน ระบบแสงสว่าง เป็นต้นและยังมีการใช้ไฟฟ้าจากร้านค้าต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ภายใน

ห้างสรรพสินค้า ซึ่งเป็นสาเหตุอันดับต้นของเพลิงไหม้เนื่องจากสภาพการใช้งานนานและขาดการดูแลบำรุงรักษา ของห้างสรรพสินค้า ที่ยูโคม พลาซ่า

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับบอร์ดอาดูโน่ ESP 32 เป็น Micro Controller ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi , Bluetooth – BLE ในตัว ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ ภาษา C หรือ Python ภาษา Python ต้องทำการอัปเดตเฟิร์มแวร์ให้รองรับ Python การพัฒนาโปรแกรมขึ้นอยู่กับผู้ที่พัฒนา โปรแกรม IDE ที่ใช้พัฒนาคือ Arduino IDE หรือ Visual Studio สำหรับ Visual Studio จำเป็นต้องติดตั้ง Plugin Espressif IDF หรือ PlatformIO IDE และต้อง Enable (Arduino) และเราสามารถลงไปเขียนเฟิร์มแวร์เองได้ โดยในขณะนั้น การเขียนเฟิร์มแวร์จะใช้ภาษา C เพียงอย่างเดียว และใช้ ESP8266 SDK เป็นชุดซอฟต์แวร์พัฒนา ผู้ผลิตบอร์ด NodeMCU ได้พอร์ตตัว Runtime ภาษา Lua มาลงใน ESP8266 ทำให้ตัว ESP32 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานตรง ๆ ได้ง่ายขึ้นมาก รวมทั้งมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น [1] ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์นोटติไฟล์ สำหรับในการจัดอบรม หรือ เป็นสื่อการสอน ให้กับช่างเทคนิค เพื่อให้บุคลากรที่ปฏิบัติงานมีความรู้ ความเข้าใจในขั้นตอนการทำงานของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยและการป้องกันภัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการบำรุงรักษาและปฏิบัติงานต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นोटติไฟล์
- 2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นोटติไฟล์
- 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นोटติไฟล์

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นोटติไฟล์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. บอร์ดอาดูโน่ (Arduino) ESP 32 เป็น Micro Controller ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi , Bluetooth – BLE ในตัว ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคือ ภาษา C หรือ Python ภาษา Python ต้องทำการอัปเดตเฟิร์มแวร์ให้รองรับ Python การพัฒนาโปรแกรมขึ้นอยู่กับผู้ที่พัฒนา โปรแกรม IDE ที่ใช้พัฒนาคือ Arduino IDE หรือ Visual Studio สำหรับ Visual Studio จำเป็นต้องติดตั้ง Plugin Espressif IDF หรือ PlatformIO IDE และต้อง Enable (Arduino) และเราสามารถลงไปเขียนเฟิร์มแวร์เองได้ โดยในขณะนั้น การเขียนเฟิร์มแวร์จะใช้ภาษา C เพียงอย่างเดียว และใช้ ESP8266 SDK เป็นชุดซอฟต์แวร์พัฒนา ด้วยความยากของการใช้งานภาษา C เพียงอย่างเดียว ทำให้ไม่ได้รับความนิยมเรื่องการพัฒนา

เฟิร์มแวร์เองมากนักรหลังจากนั้นมาประมาณ 1 ปี ผู้ผลิตบอร์ด NodeMCU ได้พอร์ตตัว Runtime ภาษา Lua มาลงใน ESP8266 ทำให้ตัว ESP32 สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานตรง ๆ ได้ง่ายขึ้นมาก รวมทั้งมีเสถียรภาพเพิ่มขึ้น [1]

2. เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน (Smoke Detector MQ-2) สามารถตรวจจับความเข้มข้นของก๊าซที่ติดไฟในอากาศได้ และให้ output ออกมาเป็น analog ตัวเซ็นเซอร์สามารถวัดความเข้มข้นของก๊าซไวไฟได้ระหว่าง 300 ถึง 10,000 ppm และ ทำงานได้ในอุณหภูมิ -20 ถึง 50 องศาเซลเซียส และกินไฟแค่ 150 mA 5 V เป็น Sensor ตรวจสอบปริมาณ ก๊าซไวไฟ และ ควัน เช่น LPG , i-butane , propane , methane , alcohol Hydrogen , smoke ในอากาศ ของ ก๊าซไวไฟต่าง ๆ [2]

3. เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน (Heat detector LM 393 IR) ที่มีความยาวคลื่นระหว่าง 760 นาโนเมตร ถึง 1,100 นาโนเมตร อินฟราเรดมีความไวมากที่สุด มี AO เอาต์พุตแบบอนาล็อก และ DO เอาต์พุตดิจิทัลสามารถตรวจจับเปลวไฟหรือความยาวคลื่นในช่วง 760 นาโนเมตรถึง 1,100 นาโนเมตรของแหล่งกำเนิดแสงระยะการทดสอบไฟแช็คของเปลวไฟอยู่ที่ 80 ซม. ด้วยการปรับความไวของโพเทนชิออมิเตอร์ที่แม่นยำแรงดันใช้งาน 3.3 V - 5 V [3]

4. โมดูลสัญญาณเสียง โมดูลสัญญาณเสียง (Active Buzzer Module) คือโมดูลเสียงเตือน เสียงกริ่งที่ใช้งานจะสร้างเสียงโดยใช้ออสซิลเลเตอร์ภายใน ซึ่งสร้างสัญญาณแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับเสียงกริ่งตามแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงภายนอก เนื่องจากไม่สามารถเปลี่ยนออสซิลเลเตอร์ได้ เสียงกริ่งที่ใช้งานอยู่จึงสามารถเล่นโน้ตเสียงเดียวที่มีความถี่ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าที่ 2300 Hz +- 300 Hz เมื่อมีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ ใช้ได้กับหลายบอร์ด เช่น Arduino ESP8266 ESP32 เป็นต้น สามารถใช้งานได้ง่าย มีให้เลือกหลากหลายแบบ [4]

5. บอร์ดขยายขาอาอูโน (expansion board ESP32 ESP32S 30P) สำหรับ ESP 32 ใช้ต่อขยายขา ให้ต่อได้สะดวกมากขึ้น จุดเด่นคือทำให้รับไฟเลี้ยงได้ในช่วงกว้าง รับไฟได้ 6-24 V ทางแจ๊คสำหรับต่อไฟ DC หรือรับไฟเลี้ยงทางขาคอนเนคเตอร์ก้างปลา 5 V หรือ 3 V ก็ได้ มีช่องต่อเอาต์พุตไฟเลี้ยง 3.3 V และ 5 V และ Vin มีวงจรเรกูเลตภาคจ่ายไฟ switching power supply จ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 1 A [5]

6. อะแดปเตอร์ (Adaptor) คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าให้ยกตัวอย่างแบบเห็นภาพได้ชัดเจนก็คือ เป็นตัวปรับต่อ ตัวปรับแผงวงจร ที่มีสายไฟเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ [6]

7. สายแพ เป็นสายนำสัญญาณที่มีตัวนำหลายเส้นขนานกันเป็นแผ่นกว้าง นิยมใช้ในงานที่ต้องการเชื่อมโยงสายสัญญาณจำนวนมากเส้นไปด้วยกัน (เช่น บัสในวงจรอิเล็กทรอนิกส์) ซึ่งชื่อภาษาอังกฤษก็มาจากลักษณะของสายที่ดูคล้ายแถบรีบบิ้นนั่นเอง เนื่องจากสายแพเป็นสายที่นิยมใช้เชื่อมต่อสัญญาณระหว่างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ [7]

#### 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 มุกระวี มะตะเรส ได้ศึกษาเรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า บทบาทของอุปกรณ์ทางด้าน Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทโดยสามารถนำมาออกแบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้ไม่ยากนัก อาทิ การพัฒนาด้วย Android Studio การประยุกต์รวมเข้ากับทฤษฎีทางด้าน IoT การทำงานร่วมกันบน Node MCU [8]

8.2 จิตติ สัมภัตตะกุล, พีระพงษ์ พรหมจันทร์ ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ พบว่า ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยี Sensor เช่น Smoke Detector หรือ Fire Alarm ที่มีราคาค่อนข้างสูง ซึ่งหน่วยงานราชการขาดความยืดหยุ่นในการดูแลรักษา จึงใช้ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยโดยใช้ IoT หรือ Smart Home มีงานวิจัยพบว่า การประยุกต์ใช้ MQTT Protocol มีความเหมาะสมกับงานด้าน IoT ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่า HTTP Protocol ในงานบางประเภท [9]

8.3 เบ็ญจภรณ์ ญาณกรกุล, สัญญา พันธุ์แพง ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจจับควันไฟป่าของอุปกรณ์เซนเซอร์ พบว่า ปัจจุบันประเทศไทยกำลังประสบปัญหาหมอกพิษทางอากาศอันเนื่องมาจากหมอกควันในเกือบทุกภูมิภาค โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ซึ่งปัญหาหมอกพิษทางอากาศในภาคเหนือนั้นได้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนเป็นอย่างมากสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีการปรับปรุงเซนเซอร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้มาตรฐานมากขึ้น อีกทั้ง เซนเซอร์หลายชนิดได้ถูกพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง ราคาถูกลงด้วยเหตุนี้ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีเซนเซอร์มาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจจับควัน โดยใช้เซนเซอร์ MQ-2 , MQ-5 , MQ-7 และMQ-9 ทดสอบส่วนประกอบ 135 ของก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้ของวัสดุชนิดต่าง ๆ [10]

8.4 สุนทร ดอนชัย ได้ศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปตรวจประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบเก็บคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของทุก ๆ กิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ [11]

8.5 วรารัตน์ บุญธรรม ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอร์ลด์ จังหวัดยโสธร มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหาร จากนั้นนำผลที่ได้มาเป็นข้อเสนอแนะในการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้ใช้บริการในห้องอาหารโดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12]

### วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### 1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

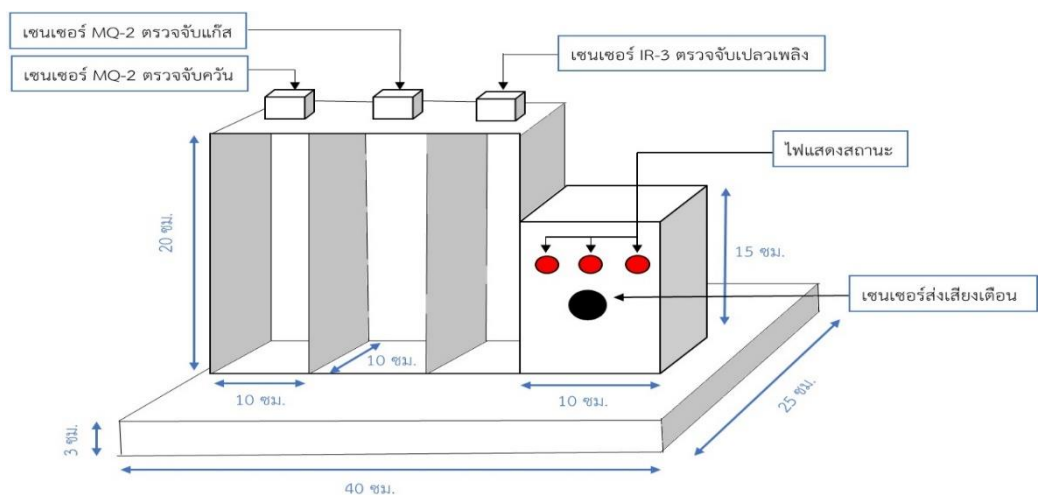
กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคบริษัท พร้อม เทคโนโลยี เซอร์วิส ในหน่วยงาน ทียูโดม พลาซ่าจำนวน 10 คน

#### 2. ออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อตตีไฟล์

2.1 ในการออกแบบชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัย ผ่านไลน์น็อตตีไฟล์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร ของ มุกระวี มะตะเรสนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ [8]

2.2 โครงสร้างหลักขนาด 15 cm × 40 cm × 30 cm โดยใช้แผ่นอะคริลิก ความหนา 3 mm เป็นโครงสร้างและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาธิตติดตั้งไว้ภายในชุดสาธิตเพียงชุดเดียว

#### 2.3 แบบร่างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตีไฟล์



ภาพที่ 1 แบบร่างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อตตีไฟล์

### 3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นोटตีไฟล์ ส่วนที่ 2 ความเป็นไปได้ของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นोटตีไฟล์ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [13]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับน้อยที่สุด

3.2. สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นोटตีไฟล์

3.2.1 สร้างแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์จำนวนทั้งสิ้น 15 ข้อ

3.2.2 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น(ข้อ คำถาม ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้)

3.2.3 จากแบบทดสอบ จำนวน 15 ข้อ ผ่านการตรวจสอบ IOC จำนวน 10 ข้อ

3.2.4 นำข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบ IOC ไปทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นोटตีไฟล์

3.3. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นोटตีไฟล์เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [13]

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

#### 4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1. ดำเนินการต่อวงจรเข้ากับแหล่งจ่ายพร้อมทดสอบการทำงานของชุดสาธิตสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์

4.2. ดำเนินการสาธิตการทำงานของชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์ กับกลุ่มเป้าหมายในวันที่ 15 เดือน มกราคม พ.ศ. 2567 ณ ที่ยูโดม พลาซ่า เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์ และทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่องการทำงานของวงจรและการปฏิบัติเกิดเหตุเพลิงไหม้

4.3 ดำเนินการนำชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์

#### 5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### ผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อดตีไฟล์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์น็อดตีไฟล์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับ ความ คิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับ ความ คิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	
1 แบบโครงสร้างของชุดสาธิตแฉ่งเต็อนอัคคีภัยผ่านไลน์ น็อดตีไฟล์	4.16	0.889	มาก	4.12	0.659	มาก



**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้าง  
ชุดสาริตแจ่งเต็อนอัครศึภยผ่าน โลนน์น้อตตีไฟล์ที่ประเมณโดยผู้เชียวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับ ความ คิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับ ความ คิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	
2 แบบวงจรการควบคุม ของชุดสาริตแจ่งเต็อน อัครศึภยผ่านโลนน์ น้อตตี ไฟล์	4.22	0.679	มาก ที่สุด	4.18	0.748	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.779	มาก	4.20	0.711	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการ  
ออกแบบและสร้างชุดสาริตแจ่งเต็อนอัครศึภยผ่าน โลนน์ น้อตตีไฟล์ ได้จากผู้เชียวชาญ พบว่า  
ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ใน  
ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้เตอนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตตีไฟล์  
**ตารางที่ 2** ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เข้ารับการอบรมเพื่อศึกษา  
 ประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้เตอนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตตีไฟล์

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของ คะแนน เฉลี่ย
1	4	40	8	80
2	4	40	7	70
3	5	50	8	80
4	4	40	8	80
5	4	40	7	70
6	5	50	8	80
7	6	60	7	70
8	4	40	8	80
9	5	50	9	90
10	4	40	7	70
	ค่าเฉลี่ยรวม	45	ค่าเฉลี่ยรวม	77

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้เตอนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ นี้อตตีไฟล์พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตแจ้เตอนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ นี้อตตีไฟล์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาคิตแจ้งเต็อนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์

**ตารางที่ 3** ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาคิตแจ้งเต็อนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตติไฟล์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.699	มากที่สุด
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.919	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.816	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.876	มาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.40	0.699	มากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	3.90	0.738	มาก
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.00	0.816	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.20	0.789	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.40	0.516	มากที่สุด
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.70	0.483	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.785	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาคิตแจ้งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นี้อตติไฟล์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14

### การอภิปรายผลการวิจัย

1 การออกแบบและสร้างชุดสาคิตแจ้งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นี้อตติไฟล์ ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาคิตแจ้งเต็อนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นี้อตติไฟล์ ได้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสมและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ

และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมูกระวี มะตะเรส ศึกษาวิจัย เรื่อง ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า บทบาทของ อุปกรณ์ทางด้าน Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทโดยสามารถนำมาออกแบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้ไม่ยากนัก อาทิ การพัฒนาด้วย Android Studio การประยุกต์รวมเข้ากับทฤษฎีทางด้าน IoT การทำงานร่วมกันบน Node MCU [8]

2 การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ นี้อตตีไฟล์พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เขอาบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุด สาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์นี้อตตีไฟล์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้วิจัยได้ ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ จนสามารถนำมาใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนทร ดอนชัย ศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุด การสอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า โดยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไปตรวจประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขจนแล้วเสร็จ แล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยทดสอบเก็บคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลัง เรียนของทุก ๆ กิจกรรมตามแผนจัดการเรียนรู้ [11]

3 การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ นี้อตตี ไฟล์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่าน ไลน์ นี้อตตี ไฟล์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุก ขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำ ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของงานวิจัยของ วนาร์ตน์ บุญธรรม ศึกษาวิจัย เรื่อง ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ที่มีต่อการบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอร์ลัด จังหวัดยโสธร มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการของห้องอาหาร จากนั้นนำผลที่ ได้มาเป็นข้อเสนอแนะในการสร้างความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้คือผู้ใช้บริการในห้องอาหารโดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก [12]

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้
  - 1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม
- 2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
  - 2.1 ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้
  - 2.2 ควรเพิ่มระบบป้องกันภัย
  - 2.3 ควรเพิ่มระบบรีเซตแบบสั่งงานโดยผู้ใช้งาน

## บรรณานุกรม

- [1] V 89 INFINITY. (30 กันยายน 2561). [ออนไลน์]. ESP32 ทำงานอย่างไร Pin I/O พื้นฐาน. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://v89infinity.com/esp32/>
- [2] SUPPORT THAIEASYELEC. (14 มีนาคม 2560). [ออนไลน์]. MO-2 – flammable gas & smoke sensor คืออะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://blog.thaieasyelec.com>
- [3] SUPPORT LOTUS-ARDUIBOT. (13 มีนาคม 2563). [ออนไลน์]. การทำงานของ เซนเซอร์ตรวจจับความร้อน heat detector (LM 393 IR). [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <http://www.lotus-arduibot.com/-infrared-ir-flame-detector-sensor-module>
- [4] พิชัยพร บ่มไฉ่. (2564). [ออนไลน์]. สอนการใช้งานบอร์ด Arduino กับ Buzzer. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://www.analogread.com/article/155/%-buzzer-active-E0%B8%87>
- [5] SUPPORT SP Micro Tech. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. การทำงานของบอร์ดขยายขา Node MCU Base 1.0 for Node MCU V3 [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <http://gg.gg/NodeMCU-Base-1-0>
- [6] SUPPORT MERCULAR. (10 มิถุนายน 2564). [ออนไลน์]. Adapter แปลว่าอะไร คืออะไร มีหน้าที่อะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://www.mercular.com/review-article/what-is-an-adapter-used-for>
- [7] Jimmy Wales และ Larry Sanger. (17 พฤศจิกายน 2565) [ออนไลน์]. สายเพิ่มหน้าที่อะไร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/E>
- [8] มุกกระวี มะตะเรศ. (2561). [บทคัดย่อออนไลน์]. ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร. งานวิจัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหานคร. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก [file:jistadmin,+Journal+manager,+JIST-2018-2-001\\_P56-P64%20\(5\).pdf](file:jistadmin,+Journal+manager,+JIST-2018-2-001_P56-P64%20(5).pdf)
- [9] สาวิตรี วงษ์นน. (2563). [วารสารออนไลน์]. การประยุกต์รูปแบบ ไอซีที แจ็งเตือนสารสนเทศด้วยน็อตติไฟล์ เอพีไอ ในสถานการณ์ โควิด-19. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก <https://www.council/uast.com.pdf>

- [10] จิตติ สัมภัตตะกุลและพีระพงษ์ พรหมจันทร์. (2564). [วารสารออนไลน์]. การพัฒนา  
ระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566].  
จาก [https://ph02.tcithaijo.org/index.php/projectjo/urnal/article/  
/165795](https://ph02.tcithaijo.org/index.php/projectjo/urnal/article/165795)
- [11] สุนทร ดอนชัย. (2563). [วารสารออนไลน์]. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการ  
สอนวิชาการออกแบบระบบไฟฟ้า. [สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก  
<https://www.utc.ac.th/2020/wp-content/uploads/2023/01.pdf>
- [12] วনারัตน์ บุญธรรม. (ม.ป.ป.). [วารสารออนไลน์]. การศึกษาเรื่องความพึงพอใจของ  
ผู้ใช้บริการที่มีต่อ การบริการของห้องอาหารโรงแรม เจ.พี.เอ็ม เมอร์ลด์.  
[สืบค้นวันที่ 15 สิงหาคม 2566]. จาก  
<https://thm.msu.ac.th/conference/file/20.pdf>
- [13] ภัทรสินี ภัทรโกศล. (2565) สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :  
สำนักพิมพ์ศรีเมืองการพิมพ์.