

## ระบบ Control by Yourself

ปิยะพร ฤทธิเรือง<sup>1</sup> สกิต ไกรกลิน<sup>2</sup> และ อรศิริ ศิลาสัย<sup>3</sup>

<sup>1 2 3</sup> หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต กรุงเทพฯ

E-mail : catta.aws@gmail.com

### บทคัดย่อ

ระบบ Control By Yourself มีวัตถุประสงค์เพื่อ ดังนี้ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือในการควบคุมการใช้งาน และการเปิด - ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ต ไว้สาย และ 2) พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่สามารถแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนด ขึ้นตอนในการพัฒนาเริ่มจากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวกับการเกิดอัคคีภัย ข้อมูลอุปกรณ์เข็นเซอร์ อุปกรณ์เครื่อข่าย และฐานข้อมูลที่สามารถใช้นำมาประยุกต์งานร่วมกันได้ จากนั้นจึงพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino esp8266, Sensor DHT22 ที่ใช้วัดอุณหภูมิ เก็บข้อมูลแบบ Realtime และ Relay ที่ใช้ควบคุมการเปิด - ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน รวมทั้งพัฒนา User Interface ด้วยโปรแกรม Appinventor ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Line Notify เพื่อแจ้งเตือนในกรณีที่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนดไว้ ผลจากการพัฒนา พบว่า แอปพลิเคชันสามารถควบคุมการเปิด - ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และสามารถแจ้งเตือนผ่าน Line Notify ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ABSTRACT

The objectives of Control By Yourself system are 1) to develop mobile application which controls the use of and turn on and off home's electronic devices via wireless network and 2) to develop application which can notify when electronical devices at home are high level temperature. This work started from studying factor that can cause fire, sensor's information, networking devices and database technology which can be worked together. Then the application which is used to control Arduino esp8266 board, to detect

temperature via Sensor DHT22, to connect the relay which control on - off status of electronic devices and to gather real-time data as well as user interface was created using Appinventor program. Moreover, the application also connects to Line Notify which used to sending notification to users in case of the electrical devices are over heat. The result of this study shows that the application can be used to control home electric devices and can efficiency notify to users.

### 1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้เข้ามามีส่วนในการใช้ชีวิตของมนุษย์ ทั้งด้านสุขภาพ การเกษตร ความปลอดภัย หรือแม้แต่อุปกรณ์ใกล้ตัวภายในบ้าน เพื่อทำให้ชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบันมีความสะดวกสบายมากขึ้น ในโครงการจึงนำเทคโนโลยี Internet of Thing หรือ IoT [1] เข้ามาร่วมกับบอร์ดคอนโทรลเลอร์ ESP8266 NodeMCU [2] ผ่านการใช้ตัววัดอุณหภูมิเพื่อเก็บข้อมูลอุณหภูมิ DHT22 [3] ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Relay ที่ทำหน้าที่คล้ายสวิตช์ไฟ ใช้ในการควบคุมการเปิดปิดไฟ โปรแกรม Arduino IDE ที่ใช้กำหนดคำสั่งในการควบคุมบอร์ดคอนโทรลเลอร์และโปรแกรม AppInventor ที่เป็นโปรแกรมในการเขียนแอปพลิเคชันในครั้งนี้ โดยเทคโนโลยี Internet of Thing และเครือข่าย Cloud Computing อย่าง Firebase เป็นตัวกลางทำให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้แม้อยู่ในระยะไกล ผ่านการแจ้งเตือนข้อมูลอุณหภูมิผ่าน Line Notify การคาดการณ์ด้านผลกระทบดีลบอนเมื่อโครงการประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี จะสามารถลดโอกาสการเกิดอัคคีภัย ลดความเสียหายด้านทรัพย์สินและชีวิตมนุษย์ ลดปัญหาโกรธอันในระดับหนึ่งที่เกิดจากการใช้พลังงานสิ้นเปลืองจากการลืมปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า

สรุปโดยรวม จากข้อมูลด้านสถิติด้านการเกิดอัคคีภัย [4] พบว่า  
รวมกับเทคโนโลยีอย่าง Internet of Thing และแนวคิดที่พัฒนา  
ต่อจากตัวอย่างการวิจัยที่สามารถควบคุมอุปกรณ์ได้แต่จะอยู่ใน  
พื้นที่ในขอบเขตเฉพาะ แต่ในยุคที่ทุกคนไม่ได้อยู่บ้านตลอดเวลา  
การควบคุมจากพื้นที่อื่นจึงเป็นเรื่องสำคัญเพื่อให้ทันท่วงทีที่จะ  
สามารถไม่ให้เหตุการณ์ร้ายๆเกิดขึ้น อีกประการในยุคปัจจุบันทุก  
อย่างอัปเดตเป็นออนไลน์ ที่อัปเดตกันวินาทีต่อวินาที จึงทำให้  
โครงการต่างๆที่จะพัฒนาต่อไปนั้นต้องคำนึงถึงการใช้ชีวิตของ  
คนในยุคนี้ ด้วย

## 2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบ Control By Yourself ดังนี้

1. พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือในการควบคุมการใช้งาน และการเปิด - ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านอินเตอร์เน็ตไร้สาย
  2. พัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่สามารถแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนด เพื่อลดความเสี่ยงที่เกิดจากไฟฟ้า

### 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนกร สุวรรณพงษ์ และคณะ [5] ได้พัฒนาการใช้โทรศัพท์มือถือหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้สำหรับการควบคุมและสั่งการเปิดปิดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกล ๆ ได้ เมื่อปี พ.ศ. 2548 เนื่องจากเครื่องควบคุมสำหรับการสั่งการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนใหญ่ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมกันมาก ได้แก่ เครื่องโทรศัพท์บ้านหรือโทรศัพท์พื้นฐาน สำหรับตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือจะทำหน้าที่รับ สัญญาณจากผู้ที่โทรเข้ามา โดยใช้การกดปุ่มเพื่อควบคุมและสั่งการปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว ซึ่งการใช้โทรศัพท์มือถือนี้สามารถนำไปประยุกต์ในงานควบคุมต่าง ๆ ได้ เช่น การปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน หรือสำนักงานการปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในที่สูง หรือแม้กระทั่งใช้ในการปิดเปิดมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการเกษตร ประโยชน์ของโครงงานนี้นอกจากเพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้แล้วยังสามารถลดการใช้พลังงานได้อีก

เมื่อ ๒๕๕๕ ได้พัฒนาระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและระบบโทรศัพท์เบื้องต้น ใน พ.ศ. ๒๕๕๕ ทำให้สามารถควบคุมและตรวจสอบสถานะภายนอก

ทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้จากระยะใกล้พร้อมทั้งทำให้เกิดอำนาจในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติกับตัวบ้านในขณะที่เจ้าของบ้านไม่อยู่ เช่นอัคคีภัยหรือโจรกรรมได้ในระดับหนึ่ง อันเป็นแนวทางในการบรรเทาและแก้ไขปัญหาทางสังคมได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนั้นยังเป็นการเพิ่มความสะดวกสบายของเจ้าของบ้านและลดความกังวลใจของเจ้าของบ้านเมื่อต้องจากบ้านไปทำงานหรือไปเที่ยวต่างจังหวัดนาน ๆ

นอกจากนี้ใน พ.ศ. 2559, นิพัฒน์ มาнатิกิจภูมิ และคณะ [7] ได้พัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชันควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านพีซีบีบอร์ด โมบายแอปพลิเคชันนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวก สะดวกให้กับผู้ใช้งานในการดำเนินชีวิตประจำวันมาก many เช่น การค้นหาข้อมูลการซื้อ - ขาย การทำธุรกรรมด้านการเงิน การทำการตลาดตลอดจนถึงการควบคุมและสั่งงาน ซึ่งมักจะพบปัญหานาևหลายด้านด้วยกันไม่ว่าจะเป็น ตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อข้อจำกัดในด้านเวลาและระยะทางหรือความผิดพลาดของผู้ใช้งานเองจากสาเหตุข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวคิดพัฒนาระบบโมบายแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมอุปกรณ์เครื่องไฟฟ้าในบ้านผ่านสัญญาณบลูทูธโดยมีอุปกรณ์ที่เรียกว่า พีซีบีบอร์ด ซึ่งเป็นชุดอุปกรณ์เมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับ - ส่งสัญญาณและควบคุมส่วนการเปิด - ปิดการใช้งานอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้ผ่านช่องสัญญาณที่กำหนดไว้แล้วในพีซีบีบอร์ด ผลการทดสอบสรุปได้ว่า ส่วนของพีซีบีบอร์ดและส่วนของโมบายแอปพลิเคชันหลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 ชนิดเพื่อทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้ง 4 แฟลตแลน รวมทั้งติดต่ออุปกรณ์บลูทูธลงบนแพงวงจรในพีซีบีบอร์ดเป็นที่เรียบร้อยแล้วพบว่า ไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถรับ - ส่งสัญญาณระหว่างโมบายแอปพลิเคชันและพีซีบีบอร์ดผ่านอุปกรณ์บลูทูธ เพื่อควบคุมสั่งงานจ่ายกระแสไฟฟ้าในการเปิด - ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีและยังช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้อีกด้วย

#### 4. วิธีการดำเนินงานและอุปกรณ์

#### 4.1 การศึกษาข้อมูลในการพัฒนาระบบ

จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัย เอกสาร และกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและความเป็นไปได้ในการพัฒนา รวมทั้งรับรู้ความต้องการจากผู้ใช้งาน จึงสามารถสรุปเป็นภาพรวมของระบบได้ ดังรูปที่ 1 และรูปที่ 2



รูปที่ 1 ภาพรวมระบบ (1)

จากรูปที่ 1 อุปกรณ์ ได้แก่ NodeMCU, DHT22 และ Relay จะถูกนำมาเชื่อมต่อกับหลอดไฟในบ้านผ่านอินเตอร์เน็ตไร้สายภายในบ้าน จากนั้น NodeMCU จะทำการส่งค่าที่ย่านได้จาก DHT22 เพื่อแจ้งเตือนไปที่ Line ผ่าน Line Notify ในกรณีที่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนด ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพรวมระบบ (2)

#### 4.2 ขอบเขต

ประกอบไปด้วยการทำงาน 2 ส่วน ได้แก่

##### 1. User

###### 1.1 สมัครสมาชิก

1.2 เปิด – ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

###### 1.3 รับการแจ้งเตือนสัญญาณที่ส่งมาเป็นข้อความผ่าน Line Notify

##### 2. Application

2.1 รับคำสั่งในการเปิด – ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากผู้ใช้งาน

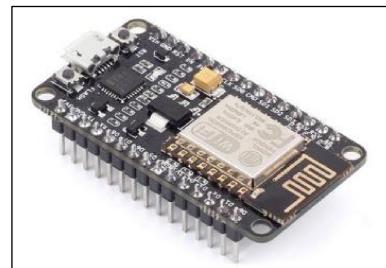
2.2 ตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านแบบ Realtime

2.3 แจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์อาจก่อให้เกิดความเสียหาย เป็นข้อความผ่าน Line Notify

#### 4.3 อุปกรณ์

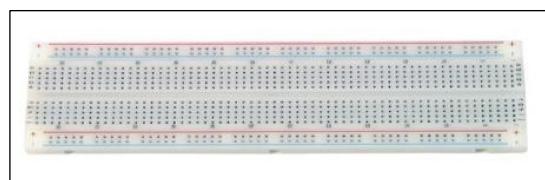
อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ Control by Yourself ประกอบด้วย

1. NodeMCU Esp8266 ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มหนึ่งที่นิยมใช้ในการพัฒนาโครงการ Internet of Things (IoT) ประกอบไปด้วย Development Kit และ Firmware แบบ Open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lua ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ต ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 NodeMCU Esp8266

2. Breadboard หรืออาจเรียกว่า Protoboard คือบอร์ดพลาสติกสำหรับใช้ต่อวงจรต้นแบบ บนผิวน้ำของ Breadboard จะมีรูอยู่จำนวนมากโดยแต่ละรูที่อยู่ในแนวเดียวกันจะมีการเชื่อมต่อกันอยู่ภายใน เมื่อนำสายไฟสองเส้นมาเสียบลงบน Breadboard ตรงตำแหน่งของรูที่อยู่ในแนวเดียวกัน จะทำให้สายไฟทั้งสองเส้นนั้นเชื่อมต่อกัน ถือว่าเป็นสายไฟเส้นเดียวกัน ดังรูปที่ 4



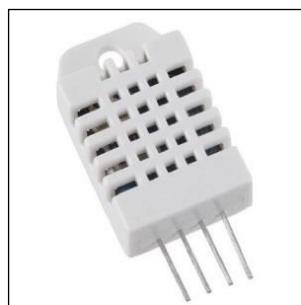
รูปที่ 4 Breadboard

3. สายไฟจ้มเปอร์ ใช้ในการต่อเชื่อมจุดในแผ่นเมนบอร์ดเข้ากับกับ Breadboard และ Module relay การเชือก Jumper เป็นการวางแผนข้า ก็ทำให้การต่อเชื่อมเสร็จสมบูรณ์ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 สายไฟจ้มเปอร์

5. DHT22 sensor เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพาร์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เช่น การวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในบ้าน การวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้อง เป็นต้น ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 DHT22 temperature-humidity sensor

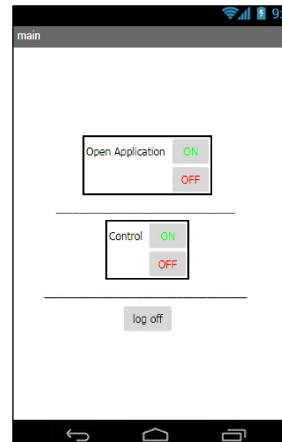
6. Module relay แบบ Active Low ซึ่งจะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณไฟที่ขา Input ในช่วง Volt หรือ Gnd รีเลย์ (Relay) คือ สวิตช์ตัด - ต่อวงจรแบบอิเลคทรอนิก โดยใช้หลักการของแม่เหล็กไฟฟ้า จะทำงานเมื่อมีการจ่ายไฟไปตามกำหนดทำให้เกิดวงจรเปิด และเมื่อไม่มีการจ่ายไฟจะทำให้เกิดวงจรปิด ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เชื่อมโยงเป็นสวิตต์นั้นไม่ทำงาน ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 Module relay

#### 4.3 หน้าจอการทำงานของระบบ

ผลจากการพัฒนาระบบ ตามขอบเขตที่ได้ศึกษาความต้องการของระบบจากผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเข้าใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าจอหลัก หน้าจอการเปิดใช้การแจ้งเตือน และการควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์

และในกรณีที่อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนด ระบบจะทำการแจ้งเตือนในรูปแบบของข้อความผ่าน Line Notify ดังรูปที่ 9



ข้อ ที่	รายการประเมินความพึงพอใจของ ผู้ใช้งานระบบ	ผลการประเมิน	
		ค่าเฉลี่ย	S.D.
2	ความแม่นยำของการควบคุมการตัดไฟ ของ Relay	4.00	0.82
3	ความแม่นยำของอุณหภูมิ	3.88	0.83
<b>ความพึงพอใจด้านการนำไปใช้ประโยชน์</b>			
1	การลดความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัย	3.88	0.67
2	ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและสามารถ นำไปใช้งานจริงได้	3.80	0.87
3	ความสะดวกในการใช้งานอุปกรณ์ ร่วมกับแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ	3.16	0.37
4	ความเชื่อมั่นในการนำอุปกรณ์ไปใช้งาน	3.52	0.77
<b>ความพึงพอใจโดยรวม</b>		3.80	0.76

รูปที่ 9 หน้าการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify

#### 4.4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการสำรวจความพึงพอใจต่อระบบ Control By Yourself ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้งาน 25 คน ในเขตดุสิต กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งการสอบถามออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) ด้านความสะดวก ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ 2) ด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ และ 3) ด้านการนำไปใช้ประโยชน์

ผลจากการสอบถามความพึงพอใจในของใช้งาน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ Control By Yourself

ข้อ ที่	รายการประเมินความพึงพอใจของ ผู้ใช้งานระบบ	ผลการประเมิน	
		ค่าเฉลี่ย	S.D.
<b>ความพึงพอใจด้านความสะดวก ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ</b>			
1	การติดตั้งอุปกรณ์ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก	4.04	0.61
2	ความรวดเร็วในการแจ้งเตือน	4.40	0.71
3	ความสะดวกในการใช้งาน	3.48	0.82
4	ความรวดเร็วของแอปพลิเคชันบน โทรศัพท์มือถือ	3.80	0.82
<b>ความพึงพอใจด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์</b>			
1	ความเสถียรของอุปกรณ์ในการเก็บ ข้อมูล	3.88	0.60

#### 5. สรุปผลและอภิปรายผล

จากการทดลองใช้งานระบบ Control By Yourself พบร่วมกับความสามารถในการตัดไฟ – ปิดไฟผ่านอินเทอร์เน็ตไร้สาย ผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android และสามารถแจ้งเตือนเมื่ออุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมีอุณหภูมิที่สูงเกิดค่าที่กำหนด นอกจากนี้ จากการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ Control by Yourself พบร่วมกับในด้านความสะดวก ความทันสมัย ความรวดเร็วของระบบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในความรวดเร็วในการแจ้งเตือนสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.71 รองลงมาได้แก่ การติดตั้งอุปกรณ์ทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.04 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.61 ในด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากอุปกรณ์ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในความแม่นยำของการควบคุมการตัดไฟของ Relay โดยมีค่าเฉลี่ย 4.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.82 และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการลดความเสี่ยงในการเกิดอัคคีภัยสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.67 รองลงมาได้แก่ ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้งานจริงได้โดยมีค่าเฉลี่ย 3.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.87 นอกจากนี้ ความพึงพอใจในของใช้งานระบบ Control By Yourself โดยรวม มีค่าเฉลี่ย 3.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.76

## 6. ข้อเสนอแนะ

การใช้ Firebase ในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้งาน ยังไม่สามารถดึงข้อมูลแบบ Realtime มาใช้ได้ แต่ใช้ในการอัพเดตข้อมูลได้ดี และสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ได้ดี

### เอกสารอ้างอิง

[1] *Internet of Thing*. เข้าถึงได้จาก

<https://blog.sogoodweb.com/>

[2] *ESP8266 NodeMCU*. เข้าถึงได้จาก

<https://www.ioxhop.com/article/13/esp8266>

[3] *Sensor DHT22*. เข้าถึงได้จาก

[http://cpre.kmutnb.ac.th/esl/learning/index.php?article=dht22\\_am2302](http://cpre.kmutnb.ac.th/esl/learning/index.php?article=dht22_am2302)

[4] ข้อมูลการเกิดอัคคีภัย. เข้าถึงได้จาก

<http://social.nesdb.go.th/>

[5] ชนิกร สุวรรณพงษ์ อاثิตย์ จงเจริญ อาริส ศิริพิน และวุฒิชัย อัคвинชัยโชค. 2548. การใช้โทรศัพท์มือถือหรือ

โทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับการควบคุมและสั่งการเบ็ดเตล็ด.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. เข้าถึงได้จาก

<http://www.kmutt.ac.th/ofopodop/product2/phone.htm>

[6] เมธี นามสาร รีรพล แก้วดอนดุก และสุรชาติ เปตุนัต. 2555.

ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ

โทรศัพท์. ในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาวิศวกรรม

คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชมงคล

ล้านนา

[7] นิพัฒน์ นานะกิจวิญญาณ จุฑาวุฒิ จันทรมาศ และศรรานุषฐิ

พิมพ์วัน. 2559. โนบายแอพพลิเคชั่นควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

ผ่านพีซีบอร์ด ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุม

ระดับชาติ The 7<sup>th</sup> National Conference of Sri-

Ayutthaya Rajabhat Group (NCSAG). July 7 – 8,

Page 708 – 712.