



การพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG โดยใช้ NodeMCU และการแจ้งเตือน

Development of LPG Leakage Detector Device using NodeMCU and Smart Alerting

ศศกรณ์ กุลจิตติภาคย์, ศศิธร นัตครบุรี และ ผศ.ศศิวิมล สุขพัฒน์
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

บทคัดย่อ



งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU และการแจ้งเตือน มีการใช้มัลติเซ็นเซอร์ ได้แก่ เซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับแก๊ส LPG (MQ-6 sensor) และเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ (DHT22 sensor) หากผลลัพธ์ที่วัดได้จากเซ็นเซอร์เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะมีการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify และมีการออกแบบอุปกรณ์ 2 แบบ คือ กล่องอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบติดตั้งอยู่กับที่และอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบพกพา โดยกล่องอุปกรณ์แบบติดตั้งอยู่กับที่จะทำการติดตั้งใกล้กับแหล่งแก๊ส ส่วนอุปกรณ์แบบพกพาจะใช้ตรวจจับแก๊สในพื้นที่ที่เจาะจงและมีการแสดงผลที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์บนหน้าจอ LCD จากผลการทดสอบเบื้องต้นของงานวิจัยนี้พบว่าอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG ที่พัฒนาสามารถตรวจจับแก๊ส LPG และอุณหภูมิ จากเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ชนิดได้อย่างถูกต้อง เราได้ทำการทดสอบโดยการกดใช้ไฟแช็คให้ปล่อยแก๊สออกมาและตรวจสอบค่าที่ได้จากเซ็นเซอร์ รวมถึงได้มีการทดสอบการส่งข้อความการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชัน LINE Notify ของผู้ใช้ เมื่ออุปกรณ์ตรวจพบค่าที่ถึงเกณฑ์ความปลอดภัยที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเตรียมการรับมือได้ทันหากพบว่ามีแนวโน้มการเกิดการรั่วของแก๊ส

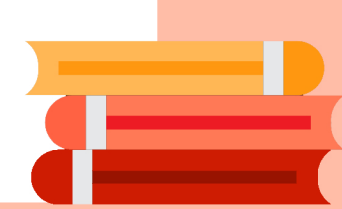
Abstract



This research aims to develop a LPG leakage detector device and a smart alerting system using the NodeMCU microcontroller including a gas sensor (MQ-6 sensor) and a temperature sensor (DHT22 sensor). If the results from gas sensor exceeds the specified thresholds, the gas leakage detector device will send the results and the notifications to the users using the LINE Notify application. In order to design the gas leakage detector devices, we propose two type devices: a stationary LPG gas sensor box and a portable LPG gas sensor devices. The stationary box will be set up near the gas source and the portable devices will be used to detect gas in a specific area. We also use an LCD to display the results reading from the sensor.

From the preliminary experiment, we found our gas detector device was able to correctly detect all of gas leakage parameters: LPG and temperature from both types of sensors. We conducted the experiment by pressing the lighter to release the gas and checking the value from the sensor. Besides, the alerting system experiment is able to send alert message to the user through the LINE Notify application when it found gas leakage and results from gas sensor exceeds the specified thresholds. Therefore, the users can be prepared to respond if there is a potential of gas leakage.

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง



แก๊ส LPG (Liquefied Petroleum Gas) [1]

ประกอบด้วยส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอนคือ โพรเพนและบิวเทน ติดไฟได้ในช่วงของการติดไฟที่ 2-15% ของปริมาณในอากาศ อุณหภูมิที่ติดไฟได้เองคือ 400°C ระดับแก๊สบิวเทน 400 ppm ขึ้นไป ควรมีการแจ้งเตือน

NodeMCU Development Kit V2 [2]

เป็นบอร์ดคล้ายArduino ภายในบอร์ดประกอบไปด้วย ESP8266 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้ สามารถเขียนอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ดด้วยโปรแกรม Arduino IDE และสามารถพัฒนาด้วยภาษา C ได้

MQ-6 sensor [3]

เป็นเซ็นเซอร์ที่มีการตอบสนองไวต่อการตรวจจับแก๊ส LPG สามารถตรวจจับปริมาณแก๊สได้ที่มีความเข้มข้น 200-10000 ppmและสามารถเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง

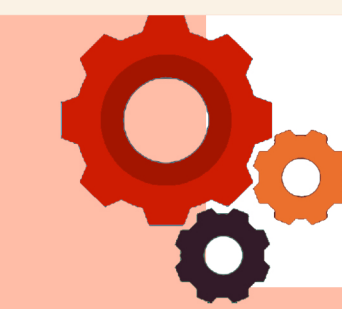
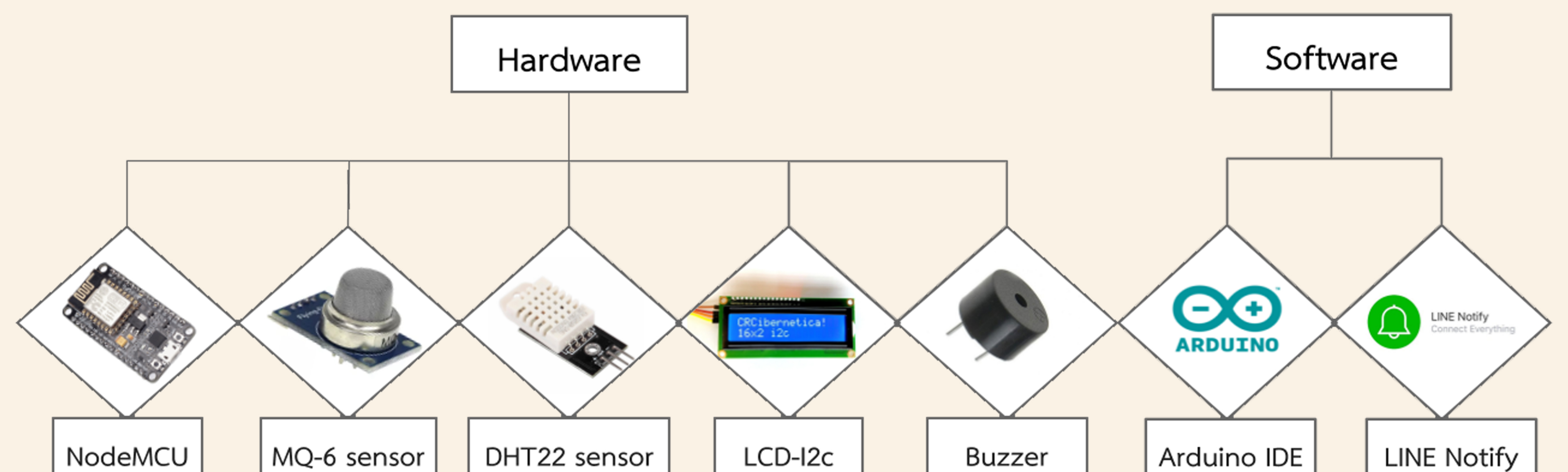
DHT22 sensor [4]

เป็นเซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จะให้ output ออกมาเป็นแบบ Digital สามารถนำมาเชื่อมต่อกับ Arduino เพื่ออ่านค่าจากเซ็นเซอร์

ทฤษฎี Internet of Things (IoT) [5]

แนวคิดการนำอินเทอร์เน็ตไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆให้สามารถรับ-ส่งข้อมูล เพื่อให้ควบคุมหรือนำข้อมูลจากอุปกรณ์นั้นมาใช้งานได้ เรียกอีกอย่างว่า Machine to Machine (M2M) คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท RFID และ Sensors

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย



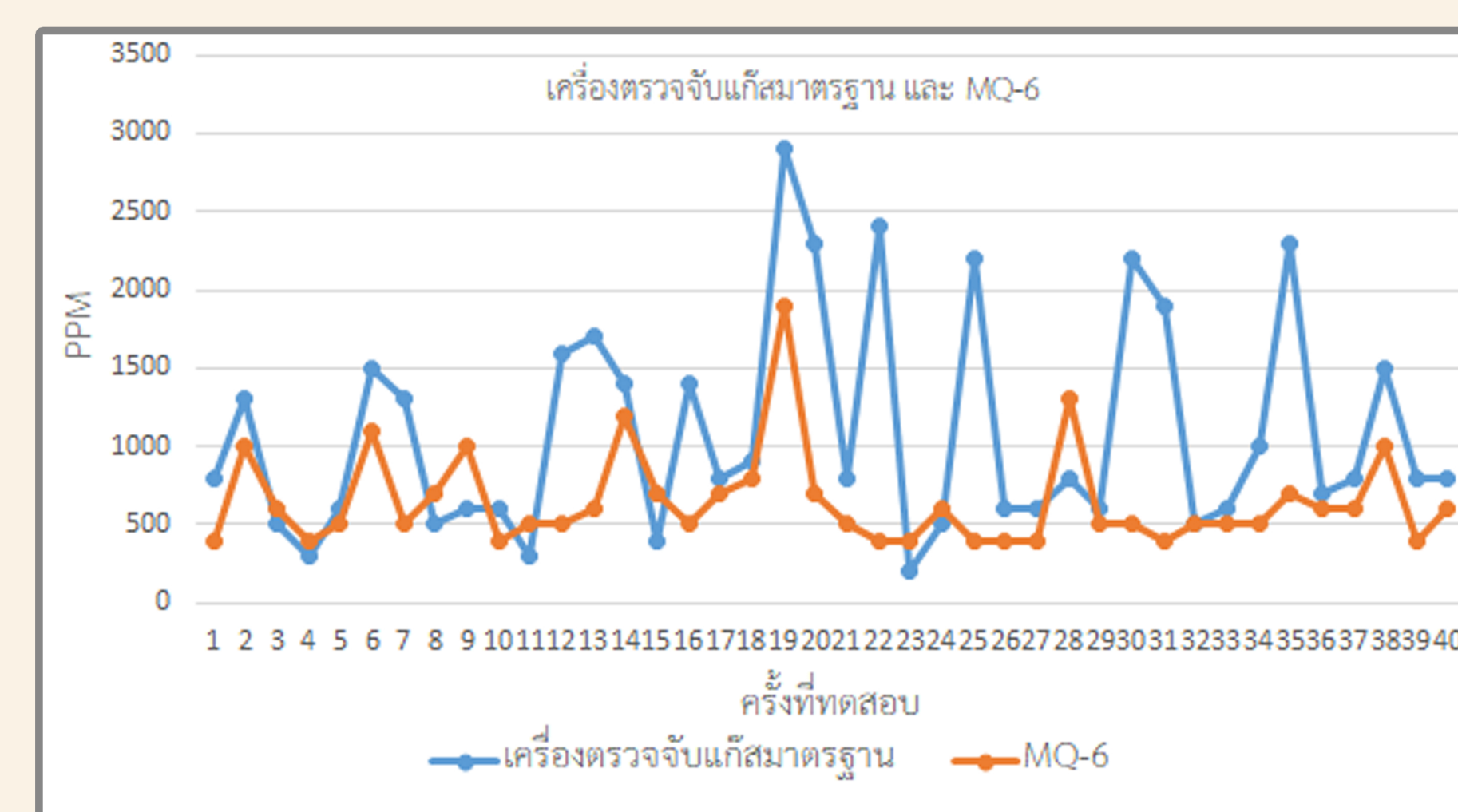
ภาพรวมการทำงานของระบบ

ในสถานการณ์ปกติอุปกรณ์สามารถตรวจจับว่าเกิดการรั่วของแก๊สโดยใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์ 2 ตัวคือ MQ-6 sensor (เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส) และ DHT22 sensor (เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ) เซ็นเซอร์จะส่งค่าที่อ่านได้ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU หากผลลัพธ์ที่วัดได้จากเซ็นเซอร์เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะมีการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify โดยมีการออกแบบอุปกรณ์ 2 แบบ คือ กล่องอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบติดตั้งอยู่กับที่และอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบพกพา สำหรับการส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยัง LINE Notify ของผู้ใช้งานจะทำการแจ้งเตือนเฉพาะกล่องอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบติดตั้งอยู่กับที่ โดยจะแจ้งเตือนไปยัง LINE ผู้ใช้งานว่า “Gas Leakage! Level: xxx (ค่าที่เซ็นเซอร์อ่านได้) ppm” เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการตรวจสอบในบริเวณดังกล่าวหรือทำการแจ้งไปยังผู้เชี่ยวชาญได้ทันเวลา

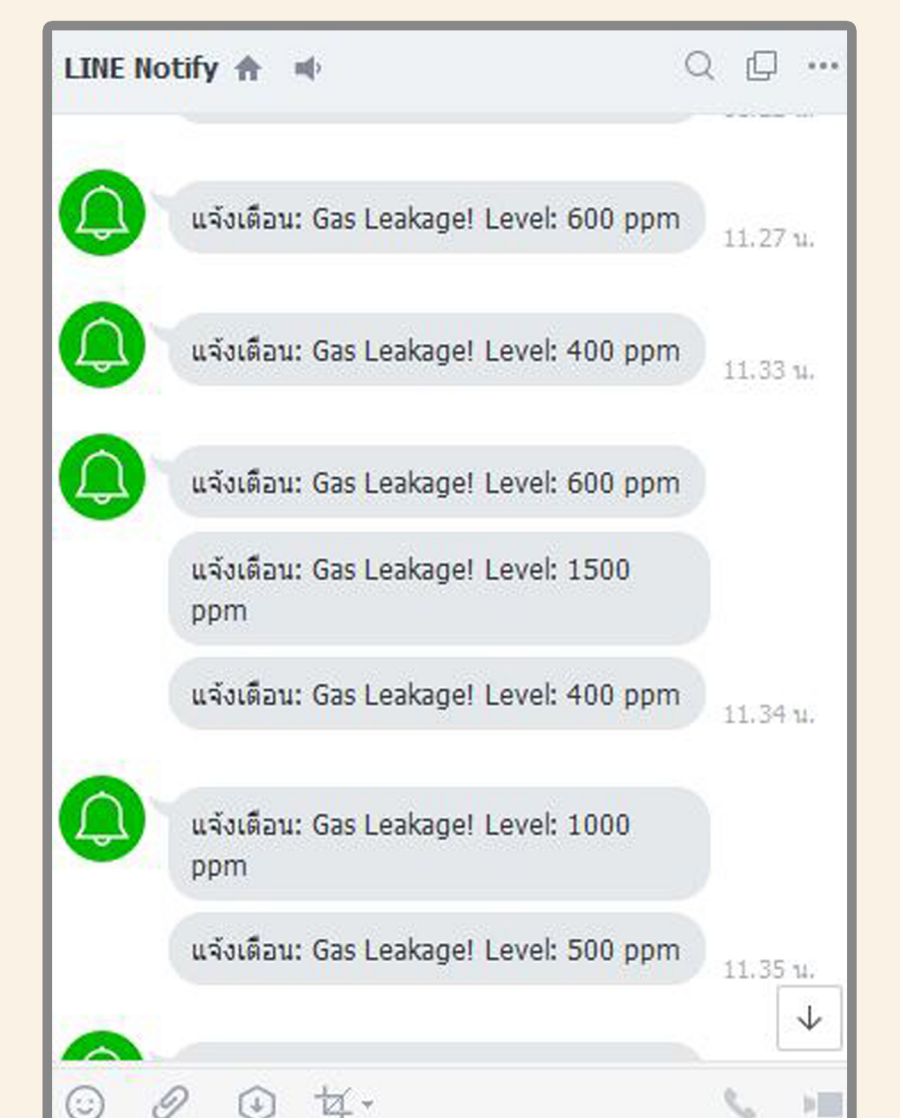
การทดสอบ



ทำการทดสอบโดยการกดไฟแช็คเพื่อให้ปล่อยแก๊สออกมาระยะห่าง 5 ซม. จากเซ็นเซอร์ MQ-6 และเครื่องตรวจจับแก๊สมาตรฐานที่นำมาใช้เปรียบเทียบ



เปรียบเทียบค่าที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์ MQ-6 กับเครื่องตรวจจับแก๊สมาตรฐาน จำนวน 40 ครั้ง



การแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่าน LINE Notify



สรุปผลการทดสอบ

ชุดอุปกรณ์แบบติดตั้งกับที่สามารถตรวจจับแก๊สได้ เมื่อค่าของแก๊สที่ตรวจจับได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะมีการแจ้งเตือนจากตัวอุปกรณ์หรือตัว Buzzer และแจ้งเตือนผู้ใช้ผ่าน LINE Notify ได้

ค่าที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์ MQ-6 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าของอุปกรณ์มาตรฐานจะมีค่าความคลาดเคลื่อน 19.8% ซึ่งถือว่าเป็นความคลาดเคลื่อนที่ค่อนข้างเยอะ โดยสาเหตุอาจเกิดจากข้อจำกัดในเรื่องระยะการตรวจจับของเซ็นเซอร์ MQ-6 และวิธีการการเบี่ยงเบนค่าของตัวเซ็นเซอร์ที่อาจจะยังไม่ถูกต้อง

หลังจากที่ได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการตั้งเกณฑ์ให้แจ้งเตือน เมื่อพบว่าแก๊ส LPG อยู่ในระดับ 400 ppm เราจึงใช้เกณฑ์นี้เป็นเกณฑ์ในการแจ้งเตือน เนื่องจากเซ็นเซอร์มีข้อจำกัดในเรื่องระยะการตรวจจับและไฟแช็คก็มีข้อจำกัดในการปล่อยแก๊ส ทำให้จำเป็นต้องทดสอบในระยะใกล้จึงจะสามารถตรวจจับแก๊สได้

บรรณานุกรม



- [1] กรมธุรกิจพลังงาน. (2559). ก๊าซปิโตรเลียมเหลว LPG. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://www.gasthai.com/article/html/380.html>
- [2] PoundXL. (2561). NodeMCU คืออะไร. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://wp.me/p7OfTN-hN>
- [3] HANWEI SENSORS. (2015). TECHNICAL DATA MQ-6 GAS SENSOR. Retrieved February 24, 2019, from <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Biometric/MQ-6.pdf>
- [4] components101. (2017). DHT22 – Temperature and Humidity Sensor. Retrieved February 24, 2019, from <https://components101.com/sensors/dht22-pinout-specs-datasheet>
- [5] DevBun. (2560). Internet Of Things (IoT) คืออะไร มาหาคำตอบกัน. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/59554>