

แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟด้วยอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Flammable Gases Detection Application with Internet of Things

ศิริพร เพชรชำนาญ(Siriporn Petchamnan)¹ จิรวัดน์ แท่นทอง (Jirawat Thaenthong)²
 กฤตเมธ ขุนฤทธิแก้ว (Kritamat kunritkeav)³ และ นาราภัทร พิชัยรัตน์ (Narapat Pichairat)⁴
¹วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต
 Emails: Siripornpcn@gmail.com, jirawat.t@phuket.psu.ac.th,
 Kritamatkunritkeav@gmail.com, Narapat2638@hotmail.com

บทคัดย่อ

ก๊าซไวไฟ สามารถอยู่ในรูปของเหลว หรือก๊าซ ถูกเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่มีดัดปิด ปกติจะมีการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการประกอบอาหารในครัวเรือนทั่วไป สามารถติดไฟได้ง่าย เนื่องจากก๊าซไวไฟมีคุณสมบัติไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และเมื่อมีการระเหย ก็จะไม่สามารถมองเห็นได้ ดังนั้นจะเป็นอันตรายอย่างมากหากเก็บใกล้กับจุดที่อาจจะเกิดประกายไฟ เช่น ปลั๊กไฟ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า งานวิจัยนี้จึงเสนอการใช้แอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟผ่านระบบ Internet of Things โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขนาดเล็ก ราคาประหยัดมาใช้ในการควบคุมและประมวลผล โดยทำงานร่วมกับ เซ็นเซอร์ตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซ (MQ2) และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันในมือถือผ่านระบบคลาวด์ของ Internet of Things จากผลการทดลองพบว่า ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ออกแบบสามารถตรวจสอบก๊าซไวไฟได้หลายชนิด สามารถตรวจจับการรั่วไหลและส่งสัญญาณเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ทดแทนอุปกรณ์ที่มีขายในท้องตลาดได้

ABSTRACT

Flammable gases can be in the form of liquids or gases stored in closed containers. Typically, it is used as a fuel for general household cooking. The flammable gases are colorless and odorless when it was evaporated. It will not be visible. Therefore, it is hazardous to keep near sparks, such as power plants or appliances. In this paper proposes the use of flammable gas detection applications through the Internet of Things based on using a cheap microcontroller that attached flammable gas sensor (MQ2). The data are collected by the mobile application passing through the cloud platform of the Internet of Things (IoT). From the experiment, the sensor can detect the various types of flammable gas leaks, and send signal

alarm efficiently the device can be used instead of the equipment available in the market.

Keywords: Internet of Things, Flammable gas, Microcontroller, Sensor, Cloud Platform

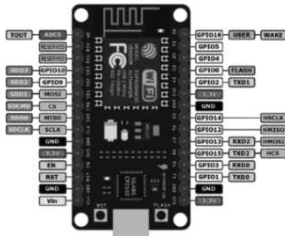
1. บทนำ

ของใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายชนิดที่มีก๊าซไวไฟเป็นส่วนผสม ทำให้ต้องมีความระมัดระวังในการใช้งาน ตัวอย่างก๊าซไวไฟได้แก่ LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke ซึ่งจะใช้เป็นส่วนผสมในของใช้ทั่วไป เช่น น้ำหอมฉีดผ้า, แอลกอฮอล์, ของเหลวที่อยู่ในไฟแช็ค, ก๊าซหุงต้ม และสเปรย์กำจัดมดและแมลงเป็นต้น สารเหล่านี้อันตรายและสามารถติดไฟง่ายเนื่องจากสารเหล่านี้ มักจะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ทำให้ตรวจสอบได้ยากหากมีการรั่วไหล และหากมีการสะสมของปริมาณก๊าซไวไฟที่มีมากพอ หากมีประกายไฟเกิดขึ้นก็จะทำให้เกิดปัญหาต่างๆไปสู่อันตรายได้ ปัจจุบันมีการนำอุปกรณ์ในการตรวจจับก๊าซรั่วไหลและการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานว่ามีก๊าซรั่วแต่อุปกรณ์เหล่านี้ยังคงมีราคาที่สูง[5] ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซไวไฟส่งสัญญาณเตือนและส่งค่าไปยังแอปพลิเคชันในมือถือเพื่อให้แจ้งเตือนว่ามีก๊าซรั่วไหล โดยอุปกรณ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถส่งค่าไปแอปพลิเคชันในมือถือได้ ซึ่งงานวิจัยนี้ผลที่ได้คือแอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟผ่านระบบ Internet of Things โดยอาศัยหลักการและแนวคิดที่มีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขนาดเล็ก ราคาประหยัด ใช้งานได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ได้จริงมีประสิทธิภาพ

2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 NodeMCU-12E โมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ 32 บิต พร้อม WiFi

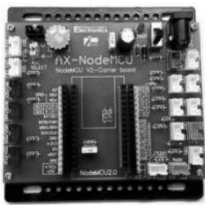
NodeMCU (ภาพที่ 1) เป็นโมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็ก ราคาไม่แพง สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆได้ ตัวโมดูลสามารถเชื่อมต่อกับ Wi-Fi ได้ สามารถควบคุมโมดูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตจากระยะไกล ตัวโมดูลสามารถจำลองการเป็นเครื่องแม่ข่ายให้บริการเว็บ ทำให้สามารถเก็บผล รายงานผล ข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ได้อย่างรวดเร็ว ด้วยเหตุผลที่มีขนาดเล็ก และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง จึงทำให้เป็นที่นิยมในการใช้งานสร้างชุดวงจรสำหรับ Internet of Things [2]



ภาพที่ 1. โมดูล NodeMCU-12E [6]

2.2 บอร์ด AX-NODEMCU

บอร์ด AX-NodeMCU [2] เป็นบอร์ดที่ทำหน้าที่เป็นบอร์ดหลัก รองรับการนำบอร์ด NodeMCU มาเชื่อมต่อทำให้การพัฒนาวงจรทำได้ง่ายขึ้น และยังทำให้ชุดอุปกรณ์ต่อไฟ 220V ได้ โดยมีช่องต่อ Adapter มาให้ด้วย



ภาพที่ 2 บอร์ด AX-NODEMCU [7]

2.3 Sensor MQ2

เป็นโมดูลตรวจวัดก๊าซที่ไวต่อก๊าซไวไฟในกลุ่ม LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้ด้วย จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของก๊าซต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น จากการรั่วไหล ตัวเซ็นเซอร์ใช้แรงดัน 5V ให้เอาท์พุท

ทั้งสัญญาณอนาล็อกเป็นค่าที่วัดได้จริง และสัญญาณดิจิตอลสามารถปรับตั้งระดับแรงดันได้ [4] ดังภาพที่ 2



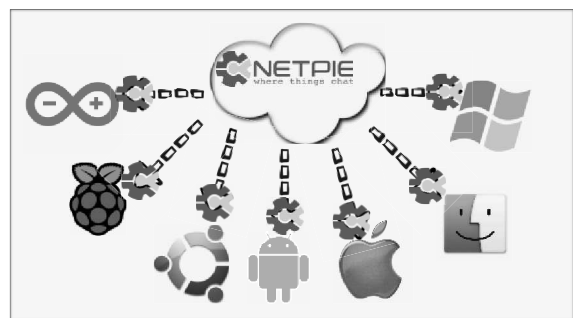
ภาพที่ 3. Sensor MQ2 [8]

2.4 Android

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ (Smart phone), แท็บเล็ต (Tablets), โน้ตบุ๊ก (Notebook) สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ Internet of Things ได้อย่างดี เช่น ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัจฉริยะใน ห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือด้วย ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [1]

2.5 Clod of IoT (NETPIE)

เป็นระบบคลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform System) รูปแบบหนึ่งให้บริการ Platform as a Service (PaaS) [10] เพื่ออำนวยความสะดวกให้นักพัฒนา สามารถพัฒนาให้อุปกรณ์ IoT เชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ และเมื่อนำ Library NETPIE ไปเชื่อมกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่รองรับ จะทำให้อุปกรณ์ IoT เหล่านั้น สามารถประมวลผลแล้วส่งผ่านข้อมูลไปยังระบบคลาวด์ NETPIE ได้ [3] ดังแสดงไว้ในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงระบบปฏิบัติการที่สามารถเชื่อมต่อกับ NETPIE

2.6 เครื่องตรวจจับก๊าซ

FG100S เครื่องตรวจจับแก๊สมีเทน CH₄, LPG, NGV เป็นเครื่องตรวจจับก๊าซขนาดเล็ก สำหรับตรวจจับก๊าซเช่นมีเทนและบิวเทน ง่ายต่อการติดตั้งในพื้นที่จริง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ ข้อเสียจะมีราคาที่สูง ในงานวิจัยโปรแกรมควบคุมการตรวจจับปริมาณแก๊สแอลพีจีใน

ห้องครัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมระบบส่งสัญญาณเตือนภัย[5]

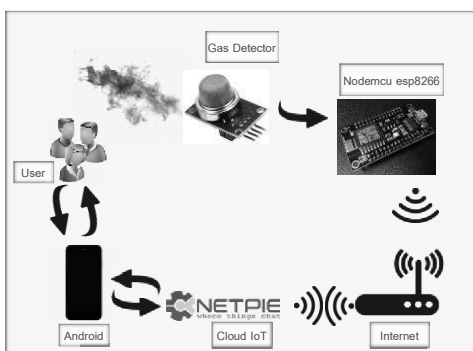
2.7 ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรมควบคุมการตรวจจับปริมาณแก๊ส LPG ในห้องครัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมระบบส่งสัญญาณเตือนภัย เป็นงานวิจัยที่นำเสนอตัวตรวจจับแก๊สรั่วไหลของก๊าซ LPG ข้อดีคือ มีราคาที่ถูก ง่ายต่อการติดตั้งในพื้นที่จริง และมีประสิทธิภาพในการตรวจจับ ผลที่ได้ใกล้เคียงกับเครื่องตรวจจับก๊าซ FG100S ข้อจำกัดคือ เอสเอ็มเอสแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อน เมื่อปริมาณก๊าซที่รั่วไหลเกินระดับความเข้มข้นตามที่กำหนด (1000 ppm) [5] ดังนั้นผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการวิจัยซึ่งแตกต่างกับงานวิจัย[5] คือนำเสนอการพัฒนาแอปพลิเคชันในการตรวจจับก๊าซไวไฟด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์มีราคาประหยัด ใช้งานร่วมกับ เซ็นเซอร์ MQ2 เมื่อระบบตรวจพบการรั่วไหลก็จะส่งข้อมูลผ่านระบบ Wi-Fi ที่เชื่อมต่อไปยังระบบคลาวด์ที่รองรับ ดังนั้นระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์มือถือได้ทันที

3. การออกแบบ

3.1 ภาพรวมของระบบ

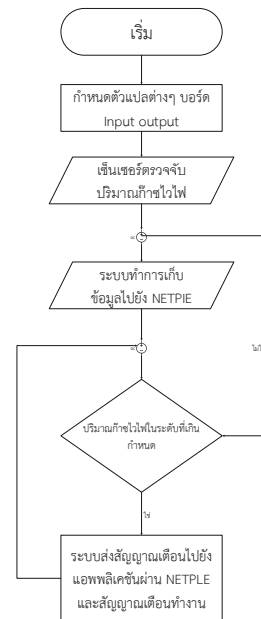
เมื่อมีการรั่วไหลของก๊าซไวไฟ ตัวเซ็นเซอร์ MQ2 ตรวจพบความเข้มข้นในระดับ ppm ที่กำหนด เซ็นเซอร์จะส่งข้อมูลไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่มีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่าน Wi-Fi โดยข้อมูลที่รับมาจากเซ็นเซอร์จากถูกส่งต่อไปเก็บที่ระบบคลาวด์ของ IoT (NETPIE) เพื่อส่งต่อไปยัง Mobile Application ผู้ใช้จะได้รับ การแจ้งเตือน ในทันทีผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดระดับการแจ้งเตือนการรั่วไหลที่ต้องระวังได้ ดังภาพ



ภาพที่ 5 ภาพรวมการทำงานของ

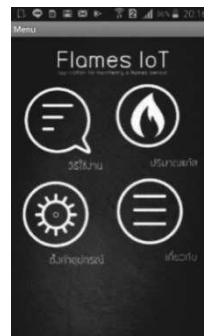
3.2 แผนผังโปรแกรมของระบบการตรวจจับปริมาณก๊าซ

การทำงานของโปรแกรมเริ่มจากการกำหนดค่าเริ่มต้นต่างๆ ให้กับระบบโดยการกำหนดค่าข้อมูลที่เป็นลงในหน่วยความจำแบบชั่วคราว เช่น เซ็นเซอร์จะตรวจจับปริมาณก๊าซตลอดเวลาที่อุปกรณ์ถูกเปิดใช้งานหรือมีพลังงานเพียงพอ ระบบจะส่งสัญญาณแบบต่อเนื่องให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลตลอดเวลา ปริมาณก๊าซที่ตรวจจับได้จะถูกส่งค่าไปยัง NETPIE โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งงานให้โมดูล ESP8266 (Node MCU v2) ให้ส่งค่าไปยัง NETPIE ซึ่งโมดูลตัวนี้จะทำการเชื่อมอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา หากปริมาณก๊าซเป็นปกติก็จะไม่มีแจ้งเตือน ระบบจะเก็บข้อมูลไว้ แต่ถ้าหากก๊าซมีปริมาณเกินที่กำหนด (ในการทดลองกำหนดที่ 5 ppm) ระบบเตือนภัยหรือบัชเซอร์จะดังขึ้นแจ้งให้ผู้อยู่บริเวณใกล้เคียงทราบถึงความผิดปกติเพื่อทำการแก้ไขต่อไป จนกว่าปริมาณก๊าซลดลงจนถึง 0 ppm



ภาพที่ 6 แผนผังโปรแกรมของระบบการตรวจจับปริมาณก๊าซ

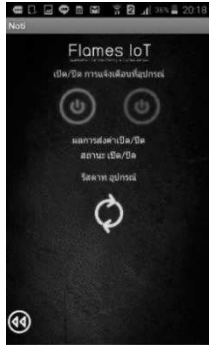
3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ Mobile Device



ภาพที่ 7 ก. หน้าจอหน้าหลัก



ภาพที่ 7 ข. หน้าจอแสดงกราฟ



ภาพที่ 7 ก. หน้าจอการตั้งค่าอุปกรณ์
ภาพที่ 7 ข. แสดงตัวอย่างส่วนติดต่อของผู้ใช้

ภาพที่ 7(ก) แสดงส่วนของหน้าหลักมี เมนูดังนี้ (1) คู่มือการใช้งาน (2) ตรวจสอบปริมาณก๊าซ (3) ตั้งค่าอุปกรณ์ (4) ผู้พัฒนาโปรแกรม ภาพที่ 7(ข.) แสดงหน้าจอปริมาณก๊าซที่รั่วไหล (1) ผู้ใช้สามารถดูปริมาณก๊าซที่ตรวจจับได้ (2) ปุ่มแสดงสถานะการเชื่อมต่อ (3) ดูข้อมูลแบบกราฟ (4) ปุ่มเมนู ภาพที่ 7(ค.) หน้าจอการตั้งค่าอุปกรณ์ (1) ผู้ใช้สามารถเปิด/ปิด อุปกรณ์ได้ (2) Restart อุปกรณ์ (3) กลับสู่เมนู

4. ผลการทดลอง

จากผลการทดลองแอปพลิเคชันตรวจจับก๊าซไวไฟผ่านระบบ Internet of Things พบว่าเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซไวไฟ MQ2 สามารถตรวจจับสารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับก๊าซไวไฟซึ่งจะมีบิวเทนและโพรเพนผสมอยู่ ตัวอย่างสารที่นำมาทดลองมี 5 ชนิดด้วยกัน 1. ไฟแช็ค 2. น้ำหอมชนิดผ้า 3. แอลกอฮอล์ 99.8% 4. ก๊าซกระป๋อง 5.สเปรย์กำจัดมดและแมลง สารทั้งหมดนี้มีส่วนผสมบิวเทน การทดลองจะแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่เป็นสารระเหย(ก๊าซ)และกลุ่มที่เป็นของเหลว ดังตารางที่ 1

4.1 การทดลองก๊าซไวไฟกลุ่มที่เป็นของเหลว

การใช้หัวสเปรย์ฉีดเข้าไปในกล่องทดลองที่มีเซ็นเซอร์ตรวจจับ 2. การหยอดสารไวไฟด้วยไซริงค์ฉีดขาดบนสำลีที่อยู่ภายในกล่องทดลอง จากผลการทดลองพบว่า เซ็นเซอร์จะมีความไวในการตรวจจับ แอลกอฮอล์ ได้ดีกว่าสารที่อยู่ในน้ำหอมชนิดผ้า ที่ปริมาณสาร 3 ml. ระยะห่าง 15 cm จะมีความเข้มข้นในการตรวจจับสูงกว่า 15 เท่า ดังแสดงในตารางที่ 2

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองตามข้อกำหนดดังแสดงตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1: ตารางแสดงข้อกำหนดพื้นฐาน

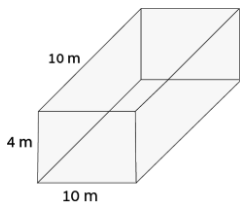
ข้อกำหนดพื้นฐาน	รายละเอียด
สารไวไฟ 5 ชนิด	1. ไฟแช็ค 2. น้ำหอมชนิดผ้า 3.แอลกอฮอล์ 99.8 % 4. ก๊าซกระป๋อง 5.สเปรย์กำจัดมดและแมลง
จำนวนครั้งที่ทดสอบ	สารละ 3 ครั้ง
ระยะเวลาที่ทดสอบ	5นาที่ /สารแต่ละชนิด
* ระยะห่างระหว่างเซ็นเซอร์กับสารที่ทดลอง	1 cm. , 5 cm., และ15 cm.
ปริมาณก๊าซที่ใช้ทดลอง (น้ำ ห อ ม นี ด ผ้ า และ แอลกอฮอล์ 99.8%)	1 ml.,2 ml.,3 ml.

4.2 การทดลองสารไวไฟกลุ่มที่สองที่ก๊าซ

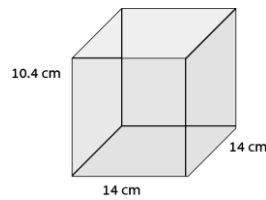
สำหรับก๊าซไวไฟที่เป็นสารระเหย ก๊าซกระป๋อง จะถูกตรวจจับได้ไวที่สุด และมีปริมาณมากสุดในการทดลอง ในทุกระยะที่กำหนด เมื่อเทียบกับไฟแช็ค และสเปรย์กำจัดมดและแมลง ดังแสดงในตารางที่ 3 ในงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบอุปกรณ์ที่พัฒนากับเครื่องตรวจจับก๊าซ Gas Leak Detector EWOO EW401 โดยทดสอบการใช้งานจริงที่ร้านกิจการพานิชย์ซึ่งเป็นร้านจำหน่ายก๊าซหุงต้มก๊าซ เมื่อได้ทำการเปรียบเทียบกับอุปกรณ์ของผู้วิจัยสรุปได้ว่า เครื่อง Gas Leak Detector EWOO EW401 ไม่สามารถบอกได้ว่าก๊าซที่เจอมีปริมาณเท่าใด จะบอกแค่ระดับสถานะซึ่งไฟก็จะม สีเขียว สีเหลืองและสีแดง ส่วนของผู้วิจัยแอปพลิเคชันที่พัฒนาสามารถดูการรั่วไหลได้ตลอดเวลา ทั้งแบบกราฟและแบบตัวเลข บอกจำนวนตัวเลขที่ตรวจจับได้ ราคาของ Gas Leak Detector EWOO EW401 จะมีราคาที่สูงมากแต่ลักษณะการทำงานไม่ต่างกันมาก ในขณะที่ราคาอุปกรณ์ของทางผู้วิจัยจะมีต้นทุนที่ต่ำกว่ามาก [10]

ตารางที่ 2 : แสดงผลการทดลองสารไวไฟที่เป็นของเหลว (หน่วย ppm)

ลำดับ	ก๊าซไวไฟ	ปริมาณ 1 ml. / ระยะห่าง 1 cm.	ปริมาณ 2 2ml. / ระยะห่าง 5 cm.	ปริมาณ 3 3 ml. / ระยะห่าง 15 cm.
1	น้ำหอมฉีด ผ้า	0 ppm	1 ppm	1 ppm
2	แอลกอฮอล์ 99.8%	1 ppm	13 ppm	14 ppm



ก. กล่องทดลอง กล่องที่ 1



ข. กล่องทดลอง กล่องที่ 2

ภาพที่ 8 แสดงตัวอย่างกล่องทดลอง

ตารางที่ 3 : แสดงผลการทดลองก๊าซไวไฟที่เป็นสารระเหย

ผู้วิจัยได้ทำโมเดลจำลองห้องเก็บก๊าซจริงจากร้านที่

ลำดับ	ก๊าซไวไฟ	ระยะห่าง 1 cm.	ระยะห่าง 5 cm.	ระยะห่าง 15 cm.
1	ไฟแช็ค	800 ppm	600 ppm	70 ppm
2	ก๊าซ กระป๋อง	2210000 ppm	21500ppm	600 ppm
3	สเปรย์ กำจัดมด และแมลง	1300 ppm	970 ppm	440 ppm

ใช้ทดสอบ ดังภาพ 8 ก. โดยใช้ฟิวเจอร์บอร์ดเป็นวัสดุในการทำกล่องทดลอง สัดส่วนกล่องทดลองเทียบเป็น 1:25 ของขนาดพื้นที่จริง คือ ความสูง 16 เซ็นติเมตร ความยาว 40 เซ็นติเมตร และ ความกว้าง 20 เซ็นติเมตร (ขนาดพื้นที่จริง 4x10x5 เมตร) จากการทดลองพบว่ากล่องที่มีขนาดยาว มีผลต่อความเข้มข้นของก๊าซ ถ้าก๊าซที่รั่วไหลในปริมาณน้อยค่าที่ตรวจจับได้ก็จะน้อย แต่ถ้าความเข้มข้นของก๊าซที่รั่วไหลมีปริมาณมากก็จะตรวจจับค่าได้มาก ดังนั้นในการทดลองจึงได้ทดลองปล่อยก๊าซเป็นช่วงระยะเวลา 1, 2, 4 และ 6 วินาที พบว่า เมื่อปล่อยก๊าซให้

มีการสะสมเป็นระยะเวลา 6 วินาที ในระยะเวลาแรกที่เท่ากัน 1 นาที เช่นเซอร์จะเจอปริมาณก๊าซที่รั่วไหล 13 ppm ในขณะที่เมื่อปล่อยก๊าซสะสม 1 วินาที จะเจอเพียง 4 ppm

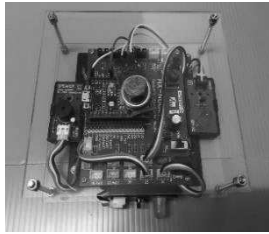
ตารางที่ 4: ผลการทดลองจาก ภาพ 8 ก.

ครั้งที่	ก๊าซไวไฟ	ปล่อยก๊าซ	ระยะเวลา ที่ทดลอง	ค่าที่ได้
1	ก๊าซกระป๋อง	6วินาที	1 นาที	13ppm
2	ก๊าซกระป๋อง	4วินาที	1 นาที	9ppm
3	ก๊าซกระป๋อง	2วินาที	1 นาที	7ppm
4	ก๊าซกระป๋อง	1วินาที	1 นาที	4ppm

ผู้วิจัยได้ทำโมเดลจำลองห้องครัว จากภาพ 8 ข. โดยใช้ฟิวเจอร์บอร์ดเป็นวัสดุในการทำกล่องทดลอง สัดส่วนกล่องทดลองเทียบเป็น 1:25 ของขนาดพื้นที่จริง คือ ความสูง 10.4 เซ็นติเมตร ความยาว 14 เซ็นติเมตร และ ความกว้าง 14 เซ็นติเมตร (ขนาดพื้นที่จริง 2.6x3.5x3.5 เมตร) จากการทดลองพบว่ากล่องที่มีขนาดเล็ก มีผลต่อความความเข้มข้นของก๊าซพื้นที่ที่มีขนาดเล็กก็จะสามารถตรวจจับก๊าซได้ในปริมาณที่เยอะกว่าพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่กว่าดังนั้นในการทดลองจึงได้ทดลองปล่อยก๊าซเป็นช่วงระยะเวลา 1, 2, 4 และ 6 วินาที พบว่า เมื่อปล่อยก๊าซให้มีการสะสมเป็นระยะเวลา 6 วินาที ในระยะเวลา 1 นาที เช่นเซอร์จะเจอปริมาณก๊าซที่รั่วไหล 16 ppm ในขณะที่เมื่อปล่อยก๊าซสะสม 1 วินาที จะเจอเพียง 4 ppm จากการทดลองพบว่ากล่องที่มีขนาดเล็กเมื่อทำการตรวจจับก๊าซค่าที่ได้ในการทดลองแต่ละครั้งก็จะได้ค่าที่ต่างกันไม่มาก อีกทั้งการปล่อยก๊าซขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของก๊าซทำให้ค่าที่ตรวจจับได้มีค่าดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ผลการทดลองจาก ภาพ 8 ข.

ครั้งที่	ก๊าซไวไฟ	ปล่อยก๊าซ	ระยะเวลา ที่ทดลอง	ค่าที่ได้
1	ก๊าซกระป๋อง	6วินาที	1 นาที	16ppm
2	ก๊าซกระป๋อง	4วินาที	1 นาที	14ppm
3	ก๊าซกระป๋อง	2วินาที	1 นาที	6ppm
4	ก๊าซกระป๋อง	1วินาที	1 นาที	4ppm



ภาพ 9 ก. อุปกรณ์ทดลอง

ภาพ 9 ข. อุปกรณ์จากทางร้าน
กิจศกรพานิชย์

ภาพที่ 9 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

จากภาพ 9 ก. และ ภาพ 9 ข. ผู้วิจัยได้ทดลองเปรียบเทียบ อุปกรณ์ทดลองและอุปกรณ์นี้ใช้ได้จริงจากร้านกิจศกรพานิชย์ ผลคืออุปกรณ์สามารถจับก๊าซไวไฟได้เมื่อมีก๊าซรั่วไหล จะมีการแจ้งเตือนที่ตัวอุปกรณ์เมื่อก๊าซที่รั่วไหลเกินกำหนดที่ตั้งไว้ และถ้าไม่มีเจ้าของบ้านอยู่ บริเวณนั้นก็จะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันในมือถือไปยังเจ้าของบ้านในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีราคาที่เหมาะสมและสามารถแก้ไขปัญหาการรั่วไหลได้ทันก่อนที่จะเกิดเหตุเพลิงไหม้ การทำงานก็คล้ายๆ กับอุปกรณ์ของทางร้านที่มีอยู่ก่อนแล้ว จะมีราคาที่สูงแต่ไม่มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันในมือถือจะมีเสียงการแจ้งเตือนที่ตัวอุปกรณ์เหมือนกัน ค่าที่วัดได้มีสถานะเป็นสีที่แตกต่างกัน ค่าเป็นสีเขียวจะอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ส่วนสีเหลืองจะแสดงว่าก๊าซที่รั่วไหลเริ่มมีอันตรายและสีแดงก๊าซที่รั่วไหลมีอันตราย

5. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เสนอการพัฒนาแอปพลิเคชันในการตรวจจับก๊าซไวไฟด้วยเทคโนโลยี Internet of Things โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ราคาประหยัดร่วมกับเซ็นเซอร์ MQ2 เมื่อระบบตรวจพบการรั่วไหลก็จะส่งข้อมูลผ่านระบบ Wi-Fi ที่เชื่อมต่อไปยังระบบคลาวด์ที่รองรับ ดังนั้นระบบจะทำการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์มือถือได้ทันที จากผลการทดสอบกับก๊าซไวไฟหลาย ๆ ชนิดที่ทดสอบกับกล่องทดลองพบว่าบอร์ดที่ออกแบบ ทำงานได้มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจจับการรั่วไหลได้ดีเพราะกล่องทดลองเทียบขนาดมาจากสถานที่จริงทำให้มีการตรวจจับก๊าซได้ดี แต่เมื่อนำอุปกรณ์ตรวจจับก๊าซไวไฟไปติดตั้งที่ ร้านกิจศกรพานิชย์ เลขที่ 22/3 หมู่ 1 ถ.วิจิตรสงคราม อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต 83120 ในระยะเวลา 4 วัน จึงสรุปได้ว่า ไม่มีก๊าซไวไฟรั่วไหลเมื่อตรวจสอบในแอปพลิเคชันเนื่องจากทางร้านได้มีการตรวจสอบป้องกันการเกิดก๊าซรั่วไหลไว้ด้วยความปลอดภัยของทางร้านเองเพราะถ้าเกิดก๊าซรั่วไหลก็จะทำให้เกิดอันตรายเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยและทางร้านจึงได้มีการทดลองปล่อยก๊าซให้รั่วไหลจริงซึ่งอยู่ในการควบคุม

ของทางร้าน ผลที่ได้สามารถแจ้งเตือน แสดงค่า แสดงกราฟที่รั่วไหลได้ ในส่วนที่เป็นข้อจำกัดของ NETPIE คือสามารถส่งค่าได้ 5 วินาทีต่อ 1 ครั้ง งานวิจัยในอนาคตจะทำการปรับปรุงระบบโดยใช้บอร์ดพลังงานต่ำที่มีแบตเตอรี่มีวงจรเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในตัวไม่มีการใช้ไฟฟ้าเพื่อลดปัญหาการเกิดประกายไฟจากตัวบอร์ดที่ส่งผลให้เกิดอัคคีภัยได้ ทำให้บอร์ดสามารถพกพาได้สะดวกในการตรวจจับ ส่วนแอปพลิเคชันสามารถรองรับระบบที่นอกเหนือจากแอนดรอยด์ได้ และตัวเซ็นเซอร์ควรรู้ตัวที่มีประสิทธิภาพการทำงานมากกว่านี้เพราะเซ็นเซอร์ MQ2 ที่ใช้ในการทดลองคุณภาพในการตรวจจับก๊าซยังไม่ดีเท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

- [1] มุกระวี มะคะเรต. 2559. ระบบแจ้งเตือนอัคคีภัยอัจฉริยะในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์. คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. การประชุมวิชาการระดับประเทศทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8 ปี2016
- [2] ชีรวิช จิตพรมมา และชัยวัฒน์ ลิ่มพรจิตรวิไล. เริ่มต้นเรียนรู้และพัฒนาอุปกรณ์ Internet of Things กับ NodeMCU : บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด
- [3] 2560. NETPIE. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <https://netpie.io> 15 สิงหาคม 2560
- [4] วัศพล ชันธิรัตน์ .2559. ระบบตรวจจับควันนุ้ร่ภายในอาคารอัจฉริยะ. ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- [5] ผศ.ดร.นิคมลนขุนทด.2557. โปรแกรมควบคุมการตรวจจับปริมาณแก๊สLPGในห้องครัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมระบบส่งสัญญาณเตือนภัย. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
- [6] 2560.โม ดู ล NodeMCU-12E. (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.arduino.codemobiles.com> 14 กันยายน 2560
- [7] 2560. บอร์ด AX-NODEMCU. (ออนไลน์).แหล่งที่มา www.lazada.co.th 14 กันยายน 2560
- [8] 2560. เซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ MQ2 (ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.mazon.com 14 กันยายน 2560
- [9] Asmita Varma, Prabhakar Sa and Kayalvizhi Jayavel. Gas Leakage Detection and Smart Alerting and Prediction Using IoT: SRM University, Kattankulathur, Chennai
- [10] 2560. Gas Leak Detector EWOO EW401 (ออนไลน์) แหล่งที่มา: <http://www.kittigas.com> 18 ธันวาคม 2560