

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนภัยฉุกเฉินมีการดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อดังนี้

3.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

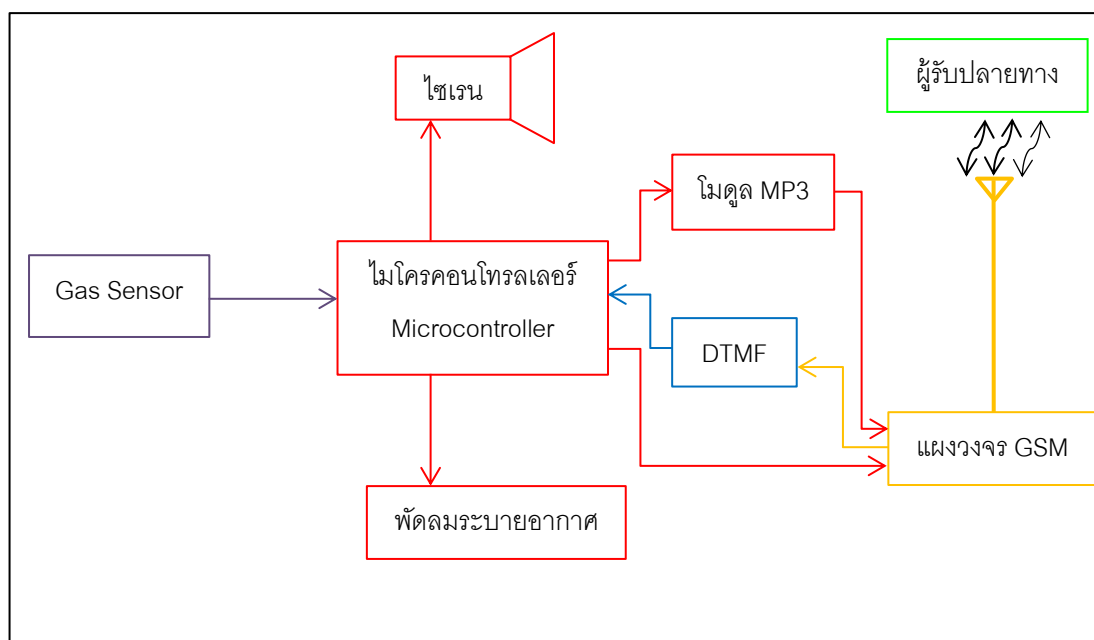
การสร้างระบบตรวจจับก๊าซหุงต้มและระบบส่งสัญญาณทางโทรศัพท์มือถือด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ 16F887 ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ MQ-5 แผงโมดูล MP3 และแผงส่งสัญญาณโทรศัพท์ GSM SIM900B โดยจะเก็บข้อมูลการทำงานของระบบด้วยการตรวจวัดค่าความหนาแน่นของก๊าซหุงต้ม

การทดสอบประสิทธิภาพการตรวจจับก๊าซหุงต้มกับระยะเวลาในการทำงานของระบบสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบายอากาศอัตโนมัติ และระบบการแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์ด้วยการทำซ้ำจำนวน 17 ครั้งได้แก่ ตัวอย่างก๊าซหุงต้ม โดยการฉีดก๊าซหุงต้ม จำนวน 17 ครั้งค่า มีระหว่าง 200-20,000 พีพีเอ็ม(ppm) การทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงไซเรนและพัดลมระบายอากาศ จำนวน 17 ครั้ง และการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือจำนวน 17 ครั้ง

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.2.1 ออกแบบและสร้างระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน

ออกแบบและสร้างระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน ชุดควบคุมการตรวจจับก๊าซหุงต้ม เพื่อการแจ้งเตือนภัยฉุกเฉิน และมีการแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงไซเรน มีระบบระบายอากาศอัตโนมัติ และแจ้งเตือนผ่านสัญญาณมือถือแบบมีเสียงพูดตอบรับ นั้นประกอบไปด้วยชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ 1 ชุด ใช้ในการควบคุมการทำงานต่างๆ ชุดถอดรหัส DTMF 1 ชุดใช้ในการถอดรหัสความถี่ของมือถือเพื่อตรวจสอบว่ากดปุ่มใดของมือถือ ชุดบันทึกเสียง 1 ชุด ใช้ในการบันทึกเสียงพูดเพื่อให้มีเสียงตอบรับในขณะทำการรายการ และชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซหุงต้มมีหลักการทำงานดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 หลักการทำงานของระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนภัยฉุกเฉิน

3.2.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานของระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC C 16F887 และข้อมูลการถอดรหัส DTMF เพื่อนำมาใช้ในวงจรถอดรหัสในการเขียนโค้ดภาษาซี

3.2.1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของแผงโมดูลวงจรโทรศัพท์ GSM SIM900B



ภาพที่ 3.2 โมดูลโทรศัพท์ GSM SIM900B

3.2.1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานของแผงโมดูล MP3

3.2.1.4 ศึกษาการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ MQ-5 ซึ่งจะตรวจจับค่าความเข้มข้นของก๊าซ LPG ได้ 200–20,000 พีพีเอ็ม (ppm)

3.2.1.5 เขียนโค้ดที่ใช้ในการสั่งการของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี โดยใช้โปรแกรม PIC C Compiler Version.CCS PCWHD 4.093 ในการเขียนคำสั่งการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

3.2.1.6 นำไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F887 ไปเบิร์นข้อมูลโค้ดที่ใช้ในการสั่งการด้วยโปรแกรม PIC2kit ด้วยการใช้สายเบิร์นข้อมูล PIC Controller

3.2.1.7 เบิร์นข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ปลายสายที่ต้องการแจ้งเตือนลงในแผงวงจร โมดูล GSM SIM900B ด้วยการ

3.2.1.8 บันทึกเสียงโดยให้ไฟล์เสียงที่ต้องการให้เล่นในระบบตอบรับอัตโนมัติจะต้องเป็นไฟล์เสียง .mp3 ต้องเปลี่ยนชื่อไฟล์เสียงที่ต้องการเล่นในการแจ้งเตือนให้เป็นชื่อ A001 จากนั้นนำไฟล์เสียงไปเซฟลงในเมมโมรี่การ์ด

3.2.1.9 ออกแบบ และสร้างกล่องสำหรับบรรจุแผงวงจรระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน



ภาพที่ 3.3 แผงวงจรของระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน



ภาพที่ 3.4 การออกแบบและสร้างกล่องสำหรับใส่แผงวงจรระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน

3.2.2 ทดสอบการทำงานของระบบ

3.2.2.1 ทดสอบระบบโดยการปล่อยก๊าซหุงต้มเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ และตรวจวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซหุงต้มระหว่าง 200-20,000 พีพีเอ็ม (ppm) ที่เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับได้เทียบกับระยะเวลาในการทำงานของระบบสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบายอากาศอัตโนมัติ และระบบการแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์ด้วยการทำซ้ำจำนวน 17 ครั้ง

3.2.2.2 ทดสอบระบบตรวจจับก๊าซหุงต้ม ทำการทดสอบการทำงานด้วยการปล่อยก๊าซหุงต้มค่าเข้มข้นของก๊าซหุงต้มระหว่าง 200-20,000 พีพีเอ็ม (ppm) เพื่อทดสอบเซ็นเซอร์โดยการตรวจจับก๊าซที่ปล่อยออกมา หลังจากนั้นระบบจะแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ไปยังเลขหมายโทรศัพท์ปลายทางที่ได้ตั้งค่าไว้ในระบบ จากนั้นให้กด # เพื่อวางสายและจบการทำงานของระบบ

3.2.2.3 ทดสอบค่าความเข้มข้นของก๊าซหุงต้มที่ระบบสามารถตรวจจับก๊าซได้และระยะเวลาในการสั่งการทำงานของระบบสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบายอากาศอัตโนมัติ และระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

3.2.2.4 ประเมินสถิติระยะเวลาในการสั่งการทำงานของระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนฉุกเฉิน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการจัดวิจัยต้องมีค่าร้อยละสัมประสิทธิ์ความผันแปร (%C.V.) ของระยะเวลาในการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบายอากาศ ระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ และความเข้มข้นของก๊าซหุงต้มที่เซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าได้จะต้องไม่เกิน $\pm 20\%$ จากการทดสอบการตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้ม จึงจะเป็นที่ยอมรับว่าระบบมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้ในสภาพการทำงานจริงสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการวัดค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) หรือค่าเฉลี่ย (Mean) และวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังนี้

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

เมื่อ N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากสูตร

$$S. D. = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}} \quad (3-2)$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย

เมื่อ $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของข้อมูล

เมื่อ N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) ค่าร้อยละสัมประสิทธิ์ความผันแปร (%C.V.)

$$\%C. V. = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100 \quad (3-3)$$

เมื่อ %C.V. แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความผันแปร

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

3.2.2.5 สรุปผลการศึกษาและจัดทำรายงาน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ออกแบบระบบตรวจจับการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มเพื่อการแจ้งเตือนภัยฉุกเฉิน ด้วยการ
ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือน และมีการสั่งการแจ้งเตือนผ่าน
สัญญาณเสียงไซเรน มีการระบายอากาศอัตโนมัติ และมีการแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

3.3.2 ทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจจับก๊าซหุงต้ม เพื่อการแจ้งเตือนภัย
ฉุกเฉิน ด้วยการปล่อยก๊าซหุงต้มให้ระบบสามารถตรวจจับได้ และมีการทำซ้ำจำนวน 17 ครั้ง

3.3.3 ระยะเวลาการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบาย
อากาศ และการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

3.3.4 ตรวจวัดค่าความเข้มข้นของก๊าซหุงต้มที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้แล้วบันทึกค่าความเข้มข้น
ของก๊าซหุงต้ม

3.3.5 ผลทางสถิติจากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจจับและแจ้งเตือน
การรั่วไหลของก๊าซหุงต้มและสรุปผลการทดสอบระบบแจ้งเตือนสัญญาณเสียงไซเรน ระบบระบาย
อากาศ และการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 3.4.1 โปรแกรม PIC C Compiler Version.CCS PCWHD 4.093
- 3.4.2 โปรแกรม PIC2kit
- 3.4.3 โปรแกรมMicrosoft Office Version.2010
- 3.4.4 โปรแกรมคำนวณสถิติสำเร็จรูป
- 3.4.5 โมดูลโทรศัพท์มือถือGSM SIM900B
- 3.4.6 ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887
- 3.4.7 โมดูล MP3รุ่น TDB380
- 3.4.8 IC ถอดรหัส DTMF MT8870
- 3.4.9 เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส
- 3.4.10 เครื่อง MIRAN SuphIRE Model 1500
- 3.4.11 โมเดลจำลองในการเก็บตัวอย่าง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงไซเรน และระบบระบายอากาศ ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละสัมประสิทธิ์ความผันแปร (%C.V.) ของระยะเวลาการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณเสียงไซเรน และระบบระบายอากาศจากการทดสอบทั้ง 17 ครั้ง

3.5.2 ระบบแจ้งเตือนผ่านระบบสัญญาณโทรศัพท์มือถือ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละสัมประสิทธิ์ความผันแปร (%C.V.) ของระยะเวลาการสั่งการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือจากการทดสอบทั้ง 17 ครั้ง

3.5.3 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบตรวจจับและแจ้งเตือนการรั่วไหลของก๊าซหุงต้มด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละสัมประสิทธิ์ความผันแปร (%C.V.) ของความเข้มข้นก๊าซหุงต้มจากการทดสอบทั้ง 17 ครั้ง

3.5.4 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบแจ้งเตือนผ่านระบบสัญญาณเสียงไซเรน ระบบการระบายอากาศ และระบบการแจ้งเตือนผ่านสัญญาณโทรศัพท์มือถือจำนวน 17 ครั้ง