



## โครงการ

อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า

โดยผ่านระบบ GSM900

(Equipment for analyzing and warning of fires in forests via the GSM900 system)

โดย

นางสาวสุภัทรา แสงสว่าง

เด็กชายธิศร วงศ์โชคชัยปิติ

ครูที่ปรึกษา

นายคมกริช บุตรอุดม

นางสาวฐิติมา ผ่องแผ้ว

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๓ จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

ประเภทโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อดูแลสิ่งแวดล้อม

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ชื่อเรื่อง	:	อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900
ผู้จัดทำโครงการงาน	:	1. นางสาวสุภัทรา แสงสว่าง      ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2. เด็กชายธิศร วงศ์โชคชัยปิติ      ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ครูที่ปรึกษา	:	1. นายคมกริช บุตรอุดม      2. นางสาวฐิติมา ผ่องแผ้ว
สถาบันการศึกษา	:	โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๖๓ จังหวัดร้อยเอ็ด
ปีการศึกษา	:	2566

### บทคัดย่อ

โครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อดูแลสิ่งแวดล้อม เรื่อง อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าโดยผ่านระบบ GSM900 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าโดยผ่านระบบ GSM900 และ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าโดยผ่านระบบ GSM900

หลักการทำงาน คือ มีการนำเอาบอร์ด Arduino R3 เป็นตัวประมวลผล และสั่งงานให้เซ็นเซอร์วัดควัน หากพบควันที่มีความคล้ายกับการเกิดอัคคีภัย บอร์ด Arduino จะสั่งการให้โมดูล GSM900 ส่งข้อความเป็นพิกัดละติจูด ลองติจูด ที่ได้จากโมดูล GPS พร้อมโทรแจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมีระบบสำรองไฟด้วยแบตเตอรี่และระบบชาร์ตจากแผงโซลาร์เซลล์ และจากการกำหนดเงื่อนไขค่าเซนเซอร์วัดควัน ดังนี้ ถ้าตรวจพบค่าของควันหรือแก๊สมีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่ามีการเกิดอัคคีภัยขึ้น ถ้าตรวจพบค่าของควันหรือแก๊สมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าไม่มีการเกิดอัคคีภัยหรืออาจจะเป็นอย่างอื่น

จากการศึกษาพบว่า สามารถออกแบบและสร้างอุปกรณ์ วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าโดยผ่านระบบ GSM900 ได้ และสามารถตรวจสอบการทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด สามารถส่ง SMS แจ้งเตือน พร้อมระบบโทรแจ้งพิกัดไปยังผู้รับผิดชอบ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

**คำสำคัญ** : ระบบ GSM900, บอร์ด Arduino R3, โมดูล GPS, เซนเซอร์ตรวจจับควัน

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อดูแลสิ่งแวดล้อม เรื่อง อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในพื้นที่ป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ครั้งนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการสนับสนุนอย่างดียิ่งจากท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๖๓ จังหวัดร้อยเอ็ด นางสาวธณภรณ์ ฤทธิผล และคุณครูคุณกริช บุตรอุดม และคุณครูจิตติมา ผ่องแผ้ว ครูที่ปรึกษาในการทำโครงการ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการทำโครงการ เพื่อให้มี ปัญหาและจุดประกายต่อยอดในการทำโครงการหรือการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยีที่สูงขึ้นต่อไป จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คุณค่าอันพึงมีจากการทำโครงการครั้งนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บุพการี ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	1
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตการวิจัย	1
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	5
อุปกรณ์	5
ขั้นตอนการดำเนินงาน	5
หลักการทำงาน	5
ไดอะแกรม	5
ลำดับขั้นตอนการทำโครงการของโปรแกรม	6
บทที่ 4 ผลการวิจัย	7
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	8
สรุปผลการดำเนินงาน	8
อภิปรายผลการดำเนินงาน	8
ประโยชน์ที่จะได้รับ	9
ข้อเสนอแนะ	9
บรรณานุกรม	10

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	5
2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการวัดค่าของควีนหรือแก๊ส	7

## สารบัญภาพประกอบ

รูปที่		หน้า
1	ARDUINO UNO R3	3
2	โมดูล GPS	3
3	โมดูล GMS900	4
4	เซนเซอร์ตรวจจับควัน	4
5	Diagram-ไดอะแกรม	5
6	ผังงาน (Flowchart)	6

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันโลกมีอากาศที่ร้อนขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากเกิดสภาวะโลกร้อนไม่มีน้ำในผืนป่าทำให้สภาพป่าไม้แห้งแล้งจึงทำให้มีโอกาสเกิดไฟป่าสูง ส่งผลกระทบต่อพืช เช่น การขาดช่วงการสืบพันธุ์ทดแทนตามธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างป่า ลดการเจริญเติบโตบนทอนคุณภาพของเนื้อไม้และส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่าสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ในป่า เช่น ทำอันตรายต่อชีวิตของสัตว์ป่า ทำลายแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ทำอันตรายต่อชีวิตของสัตว์เล็ก ๆ และจุลินทรีย์ในดิน

จากที่คณะผู้จัดทำได้ศึกษาหาข้อมูล การเกิดไฟป่าไม่ได้เกิดเพียงเพราะความแห้งแล้งเท่านั้น ไฟป่าสามารถเกิดขึ้นได้หลายสาเหตุ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ไฟป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เกิดจากฟ้าผ่า อากาศร้อนขึ้น แสงตกกระทบกับผลึกหิน กิ่งไม้เสียดสีกัน ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่าที่มีสาเหตุมาจากมนุษย์ เกิดจากการหาของป่า การจุดกระตุ้นการงอกของเห็ด หรือพืชบางชนิด รวมถึงการจุดเพื่อให้ป่าโล่งเพื่อลักลอบทำปศุสัตว์

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดออกแบบและสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าผ่านระบบ GSM900 เพื่อปกป้องผืนป่าของโรงเรียน โดยนำเอาบอร์ด Arduino R3 เป็นตัวประมวลผลและสั่งการโดยมีเซนเซอร์ตรวจจับควัน หากพบควันเกินค่าที่กำหนด บอร์ด Arduino R3 จะสั่งการให้โมดูล GSM900 ส่งพิกัด ที่ได้จากโมดูล GPS ไปยัง SMS พร้อมโทรไปยังผู้รับผิดชอบ

#### 2. วัตถุประสงค์

2.1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าโดยผ่านระบบ GSM900

2.2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าผ่านระบบ GSM900

#### 3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ได้เครื่องมือหรือระบบช่วยในการวิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าผ่านระบบ GSM900

3.2 ได้แนวทางในการพัฒนาระบบวิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่าผ่านระบบ GSM900 หรือทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ต่อไป

#### 4. ขอบเขตการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

4.1 บอร์ด Arduino R3

- 4.2 โมดูล GPS
- 4.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน
- 4.4 แบตเตอรี่และแผงโซลาร์เซลล์
- 4.5 โมดูล GSM900
- 4.6 ซิมการ์ด

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

**Arduino R3** หมายถึง เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย เพื่อเชื่อมต่อและสั่งงานให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทำงานและส่งข้อมูลวิเคราะห์ แจ้งเตือนเหตุการณ์จำลองกรณีที่มีการลักลอบตัดไม้เศรษฐกิจ

**เซนเซอร์** หมายถึง ชุดอุปกรณ์ วงจรหรือระบบ ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ หรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ โดยรอบวัตถุที่ต้องการวัด ได้แก่ เซนเซอร์ตรวจจับควัน

**ภาษาซี** คือ โปรแกรมควบคุมการทำงาน อุปกรณ์วิเคราะห์แจ้งเตือนและป้องกันการลักลอบตัดไม้เศรษฐกิจโดยผ่านระบบ GSM900 จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ



## บทที่ 2

### เอกสารและที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำโครงงาน เรื่อง อุปกรณ์วิเคราะห์และการแจ้งเตือนและป้องกันการตัดไม้เศรษฐกิจ  
โดยผ่านระบบ GSM900

#### 1. ARDUINO UNO R3

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาระบบ Open Source คือ มีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด (ภาพที่ 1) หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่าง ๆ (ภาพที่ 2) เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย



รูปที่ 1 ARDUINO UNO R3

แหล่งที่มา <https://www.ai-corporation.net/2021/11/19/arduino-uno-r3>

#### หลักการทำงานของ ARDUINO UNO R3

ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับ Computer เพื่อใช้ในการอัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และใช้จ่ายไฟให้กับตัวบอร์ด; Reset Button: เป็นปุ่ม Reset เพื่อเริ่มการทำงานใหม่

#### 2. โมดูล GPS

GPS Module คือเป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์รับสัญญาณของฮาร์ดแวร์ ที่คุณสามารถเพิ่มเข้ากับชิ้นส่วนอื่น ๆ ของฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ได้ เช่น ติดเข้ากับส่วน Arduino หรือแม้แต่กระทั่งคอมพิวเตอร์ของคุณเอง เพื่อให้สามารถรับข้อมูลจากดาวเทียม GPS ได้



รูปที่ 2 โมดูล GPS

แหล่งที่มา : <https://www.arduino4.com>

### หลักการการทำงานของ โมดูล GPS

ทำงานโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวง โดยสัญญาณดาวเทียมนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ระบุตำแหน่งและเวลาขณะส่งสัญญาณ ตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบันเพื่อแปรเป็นระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับดาวเทียมแต่ละดวง ซึ่งได้ระบุมีตำแหน่งของมันมากับสัญญาณ

### 3. โมดูล GMS900

เป็นชิ้นส่วนอุปกรณ์รับสัญญาณของฮาร์ดแวร์ ที่คุณสามารถเพิ่มเข้ากับชิ้นส่วนอื่นๆของฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ได้ ( เช่น ติดเข้ากับส่วนคอนโซลหน้ารถ, Raspberry Pi, Arduino หรือแม้แต่กระทั่งคอมพิวเตอร์ของคุณเอง ) เพื่อให้สามารถรับข้อมูลจากดาวเทียม GPS ได้



รูปที่ 3 โมดูล GMS900

แหล่งที่มา [https://www.researchgate.net/figure/The-SIM-900-GSM-Module\\_fig6\\_332414098](https://www.researchgate.net/figure/The-SIM-900-GSM-Module_fig6_332414098)

### 4. เซนเซอร์ตรวจจับควัน

อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันโดยอัตโนมัติ โดยมากการเกิดเพลิงไหม้จะเกิด ควันไฟก่อน จึงทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก แต่ก็มีข้อยกเว้นในการเกิดเพลิงไหม้บางกรณีจะเกิดควันไฟน้อยจึงไม่ควรนำอุปกรณ์ตรวจจับควันไปใช้งาน เช่น การเกิดเพลิงไหม้จากสารเคมีบางชนิด หรือน้ำมัน



รูปที่ 4 เซนเซอร์ตรวจจับควัน

แหล่งที่มา <https://www.cybertice.com/article>

### หลักการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับควัน

โดยทั่วไปอุปกรณ์ตรวจจับควันจะทำงานโดยอาศัย หลักการคือเมื่อมีอนุภาคควัน ลอยเข้าไปในอุปกรณ์ตรวจจับควัน อนุภาคควันจะเข้าไปกีดขวางวงจรไฟฟ้า หรือกีดขวางระบบแสงในวงจร หรือใช้ อนุภาคควันในการหักเหแสงไปที่ตัวรับแสง

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำโครงการ คณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบ และติดตั้งอุปกรณ์ ดังนี้

#### 1. อุปกรณ์

- |                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1.1 บอร์ด Arduino R3    | 1.4 โมดูล GSM 900              |
| 1.2 โมดูล GPS           | 1.5 ซิมการ์ด                   |
| 1.3 เซนเซอร์ตรวจจับควัน | 1.6 แบตเตอรี่และแผงโซลาร์เซลล์ |

#### 2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ตาราง 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับ	กิจกรรม	ก.ย. 66	ต.ค. 66	พ.ย. 66	ธ.ค. 66
1	กำหนดหัวข้อโครงการ	←→			
2	ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	←→	←→		
3	ออกแบบและปฏิบัติการ		←→	←→	
4	ทดสอบ/แก้ไขปรับปรุง		←→	←→	
5	สรุปผล			←→	←→

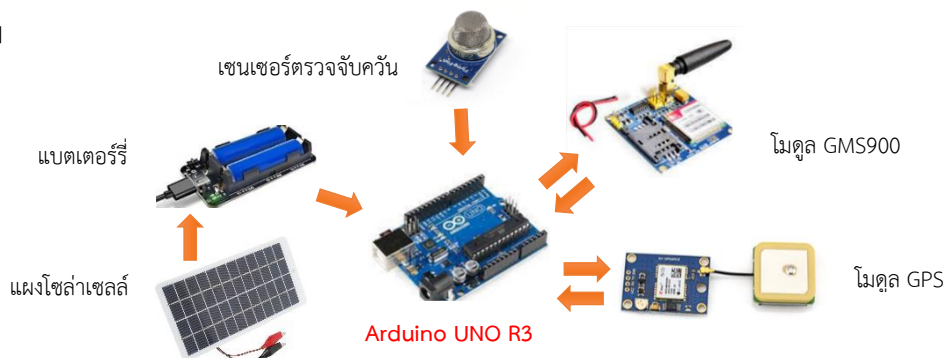
#### 3. หลักการทำงาน

หลักการทำงานของ อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 คณะผู้จัดทำได้นำบอร์ด Arduino R3 เป็นตัวกลางควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ

1. เริ่มต้นการทำงานของบอร์ด Arduino จะรับค่าของควันไฟ ที่ได้จากเซนเซอร์ตรวจจับควัน
2. ตรวจสอบเงื่อนไขหากค่าของควันนั้นเกินกว่าที่ตั้งค่าไว้
3. บอร์ด Arduino จะสั่งการให้ GPS หาพิกัด และ สั่งการให้ โมดูล GSM900 ส่งข้อความพร้อมแจ้ง

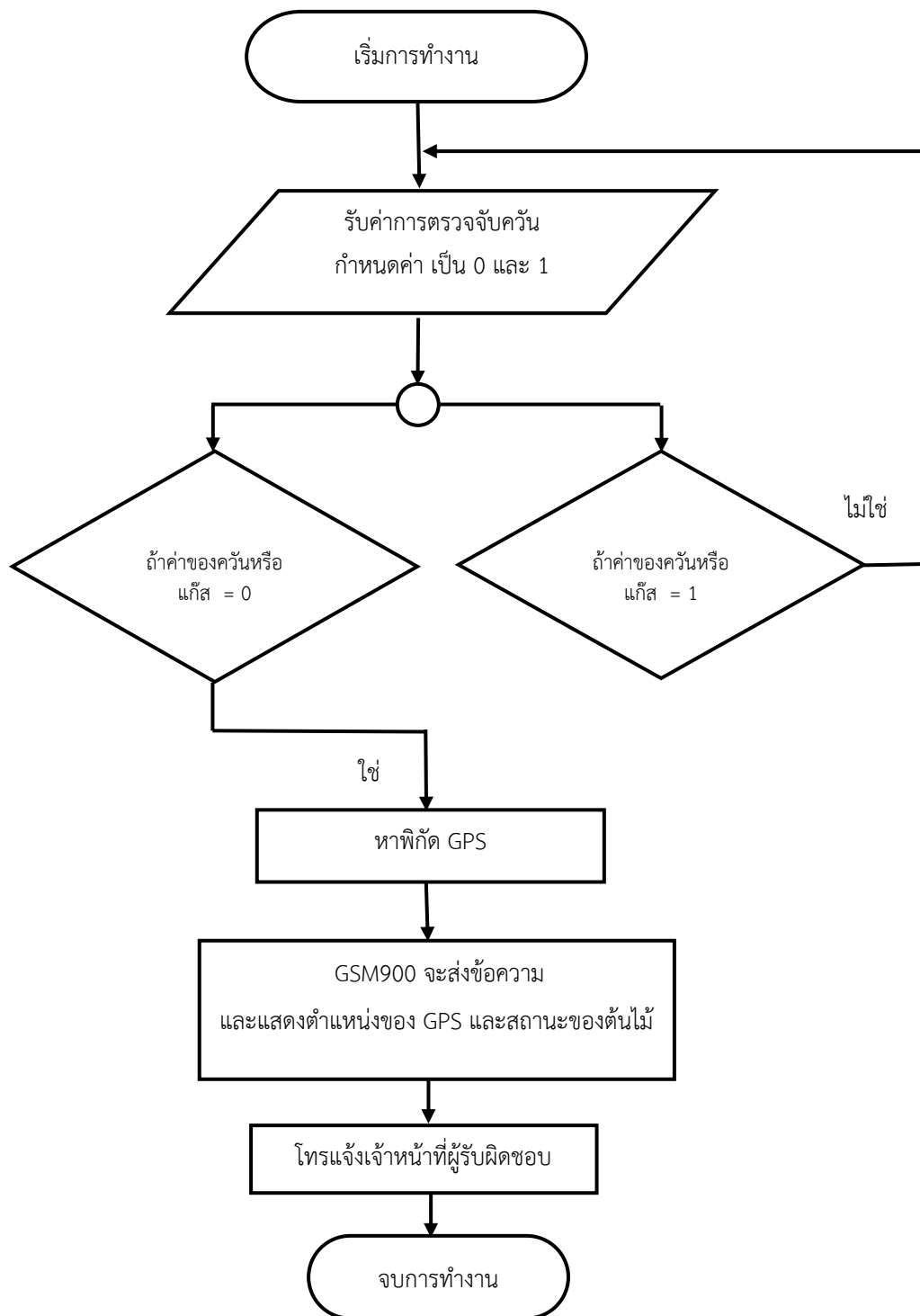
เตือนเจ้าหน้าที่

#### 4. ไดอะแกรม



รูปที่ 5 ไดอะแกรม-Diagram

5. ลำดับขั้นตอนการทำงาน



รูปที่ 6 ผังงาน (Flowchart)

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

โครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อดูแลสิ่งแวดล้อม เรื่อง อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900

### 1. ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ปรากฏผลดังนี้

ได้อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 สามารถต่อวงจรควบคุมการทำงานโดย นำเอาบอร์ด Arduino R3 เป็นตัวประมวลผลและสั่งงานด้วยโปรแกรมภาษา C โดยมี เซนเซอร์ตรวจจับควัน หากพบว่ามีควันมากกว่าปกติคล้ายการเกิดอัคคีภัย Arduino R3 จะสั่งการให้โมดูล GSM900 ส่งข้อความเป็นพิกัดละติจูดลองจิจูด ที่ได้จากโมดูล GPS พร้อมโทรแจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบโดย อุปกรณ์ดังกล่าวมีระบบสำรองไฟด้วยแบตเตอรี่และระบบชาร์จจากแผงโซลาร์ ให้ทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส ตรวจสอบพบค่า เท่ากับ 0 แสดงว่ามีการเกิดอัคคีภัยขึ้น

ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส ตรวจสอบพบค่า เท่ากับ 1 แสดงว่าไม่มีการเกิดอัคคีภัยหรืออาจจะเป็นอย่างอื่น

### 2. การทดสอบระบบ

จากการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน อุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ว่าทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ ดังนี้

**ตาราง 2** ผลการทดสอบประสิทธิภาพการวัดค่าของควันหรือแก๊ส

เงื่อนไข	ผลการทดสอบ
ค่าของควันหรือแก๊ส = 0	เกิดอัคคีภัย และสามารถส่ง SMS แจ้งเตือน พร้อมระบบโทรแจ้งพิกัดไปยังผู้รับผิดชอบ
ค่าของควันหรือแก๊ส = 1	ไม่เกิดอัคคีภัย และไม่สามารถส่ง SMS แจ้งเตือน พร้อมระบบไม่โทรแจ้งพิกัดไปยังผู้รับผิดชอบ

จากตารางที่ 1 พบว่า ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่า เกิดควันและอาจเกิดอัคคีภัย และสามารถส่ง SMS แจ้งเตือน พร้อมระบบโทรแจ้งพิกัดไปยังผู้รับผิดชอบ และ ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีควันและไม่เกิดอัคคีภัย และระบบจะไม่ส่ง SMS แจ้งเตือน พร้อมระบบจะไม่โทรแจ้งพิกัดไปยังผู้รับผิดชอบ

## บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

โครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อดูแลสิ่งแวดล้อม เรื่อง วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสรุปและอภิปรายผลการดำเนินงาน ดังนี้

### 1. สรุปผลดำเนินงาน

#### 1.1 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ปรากฏผลดังนี้

สามารถต่อวงจรควบคุมการทำงานโดย นำเอาบอร์ด Arduino R3 เป็นตัวประมวลผลและสั่งงาน ด้วยโปรแกรมภาษา C โดยมี เซนเซอร์ตรวจจับควัน หากพบว่ามีควันมากกว่าปกติคล้ายการเกิดอัคคีภัย Arduino R3 จะสั่งการให้โมดูล GSM900 ส่งข้อความแจ้งเตือนจุดละจุดลงจุดที่ได้จากโมดูล GPS พร้อมโทรแจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมีระบบสำรองไฟด้วยแบตเตอรี่และระบบชาร์จจากแผงโซลาร์เซลล์ ให้ทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังนี้

1.1.1 ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส ตรวจสอบพบค่า เท่ากับ 0 แสดงว่ามีการเกิดอัคคีภัยขึ้น

1.1.2 ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส ตรวจสอบพบค่า เท่ากับ 1 แสดงว่าไม่มีการเกิดอัคคีภัยหรือ อาจจะเป็นอย่างอื่น

#### 1.2 การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน ของอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า ด้วยระบบ GSM900 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลเกิดจากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษา C เมื่อใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โปรแกรมสามารถทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนด จากการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน อุปกรณ์วิเคราะห์ และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 จำเป็นต้องมีการทดสอบการทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ ว่าทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ ดังนี้

1. ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส มีค่าเท่ากับ 0 แสดงว่ามีการเกิดอัคคีภัยขึ้น ระบบแจ้งข้อมูลพิกัดและสถานะของต้นไม้ ทาง SMS และโทรศัพท์แจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบ

2. ถ้าค่าของควันหรือแก๊ส มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าไม่มีการเกิดอัคคีภัย ระบบไม่แจ้งข้อมูลพิกัดและสถานะของต้นไม้ ทาง SMS และโทรศัพท์ไม่แจ้งเตือนไปยังผู้รับผิดชอบ

### 2. อภิปรายผลการดำเนินงาน

1. การสร้างอุปกรณ์ วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในผืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ให้ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้นั้น เนื่องจากคณะผู้จัดทำได้ออกแบบการทำงานและศึกษาวิธีการทำงานของ

อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นและได้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการจากโครงการพัฒนาทักษะด้านอิเล็กทรอนิกส์และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภายใต้โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีและวิทยากรจาก สวทช. จนมีความรู้ในการออกแบบการต่อวงจร และเขียนโปรแกรมภาษา C ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และได้ทำการทดลองอุปกรณ์จนได้ค่าที่แน่นอนในการทำงานเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมต่อไป

2. การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในฝืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้โปรแกรมภาษา C มาประยุกต์ใช้เพื่อเขียนสั่งงานอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้ออกแบบขึ้น เนื่องจากเป็นโปรแกรมภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ และยังมีการนำมาในกิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนรวมถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเขียนเพื่อสั่งงานให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำงานตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ ซึ่งการเขียนโปรแกรมที่ดีไม่จำเป็นต้องเขียนให้ยาวเกินไป หากเขียนให้สั้นๆ เข้าใจง่ายและทำงานได้นั้นถือว่าเป็นโปรแกรมที่ดี จากการทำโครงการครั้งนี้ คณะผู้จัดทำสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมภาษา C ให้สามารถสั่งงานแบบอัตโนมัติได้

### 3. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถสร้างอุปกรณ์วิเคราะห์และแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในฝืนป่า โดยผ่านระบบ GSM900 ให้ใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพ

2. นำความรู้ที่ได้จากการเขียนโปรแกรมมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถนำมาพัฒนาเพื่อทำอุปกรณ์อื่น ๆ ได้

### 4. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการเขียนโปรแกรมอื่น ๆ ที่สามารถควบคุมการสั่งงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการพัฒนาระบบการทำงานในรูปแบบอัตโนมัติ มีการนำเทคโนโลยี IoT มาประยุกต์ใช้หรือการออกแบบการทำงานของอุปกรณ์ด้วยระบบ AI โดยการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานให้มีความทันสมัย และใช้งานได้จริง

## บรรณานุกรม

“การใช้งาน Arduino R3”. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา :

<https://www.ai-corporation.net/2021/11/19/Arduino-uno-r3/> (1 สิงหาคม 2566)

“การใช้งาน. โมดูล GPS ”.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา :

<https://www.artronshop.co.th/article/gps-ublox-neo-6m> (12 กันยายน 2566)

“การใช้งาน. เซนเซอร์ตรวจจับวัน”.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา :

<https://www.analogread.com/article/181-arduino-gy-bmi160-gyro-sensor-module>  
(27 ตุลาคม 2566)

“การใช้งาน. โมดูล GSM900”.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา

<https://www.cybertice.com/articlesim900-arduino> (1 พฤศจิกายน 2566)

“การใช้งาน. โมดูล GPS”.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา :

<https://www.artronshop.co.th/article-gps-ublox-neo-6m> (1 พฤศจิกายน 2566)