



โครงการ

เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและฟั่นละอองน้ำ (Dust and Particle Counter)

ผู้จัดทำโครงการ

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. ส.ณ.พีรวิชญ์ พลทา | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 2. ส.ณ.จารุพัฒน์ เพียรเสมอ | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |
| 3. ส.ณ.ธนบดินทร์ วงศ์ไพบูลย์วัฒน์ | ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 |

ครูที่ปรึกษาโครงการ

นายพีรภัทร์ ตรงดี

นางสาวปวีณา จันทรเพ็ง

นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา

สำนักเขตการศึกษาพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา เขต 3

ตำบลทองเอน อำเภออินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี

หัวข้อโครงการ เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำ

ผู้จัดทำ ส.ณ.พีรวิชญ์ พลทา

ระดับชั้น ม.5 Email : Preerawit19035@gmail.com

ส.ณ.จารุพัฒน์ เพียรเสมอ

ระดับชั้น ม.5 Email : jarupatfilm@gmail.com

ส.ณ.ชนบดินทร์ วงศ์ไพบูลย์วัฒน์

ระดับชั้น ม.5 Email : cho022541@gmail.com

ครูที่ปรึกษา

นายพีรภัทร์ ตรงดี, นางสาวปวีณา จันทรเพ็ง, นางสาวพนิดา เล้าประเสริฐ

บทคัดย่อ

โครงการเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำ ได้จัดทำขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องมือวัดและลดปริมาณฝุ่นละออง PM2.5 ในโรงเรียน ซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนและครู เครื่องมือนี้ใช้ เซนเซอร์ตรวจวัดค่าฝุ่น PM2.5 แบบเลเซอร์ (Dust/PM2.5 Sensor) ร่วมกับบอร์ด KidBright ในการประมวลผล เมื่อปริมาณฝุ่นเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด ระบบจะสั่งงานปั้มน้ำ เพื่อพ่นละอองน้ำออกมา เพื่อลดความเข้มข้นของฝุ่นในอากาศโดยอัตโนมัติ และมีการแสดงผลลัพธ์ของการวัดปริมาณค่าฝุ่น โดยจะแสดงผ่าน ไฟ LED 2 สถานะ (เขียว-แดง) เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบระดับคุณภาพอากาศได้ง่าย

โครงการนี้ อ้างอิงทฤษฎีสมองกลฝั่งตัวและการลดฝุ่นด้วยละอองน้ำ เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่มีต้นทุนต่ำ และทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียน ครู และบุคลากรในโรงเรียน การทดสอบจะวัดผลจากการเปรียบเทียบค่าฝุ่นก่อนและหลังการพ่นละอองน้ำ เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของเครื่อง

คำสำคัญ

ความเข้มข้นของฝุ่น, บอร์ด KidBright, เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละออง

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาฝุ่นละออง โดยเฉพาะฝุ่นขนาดเล็ก PM2.5 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นจากการเผาไหม้ การคมนาคม และกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชน ส่งผลให้คุณภาพอากาศลดลงและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน โดยเฉพาะกลุ่มเด็กและเยาวชนที่ต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมเดิมเป็นเวลานาน อีกทั้งหลายพื้นที่ยังขาดอุปกรณ์ในการตรวจวัดและจัดการฝุ่นที่มีราคาเหมาะสมและใช้งานง่าย ทำให้ปัญหาคุณภาพอากาศเป็นประเด็นที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ซึ่งพบว่าภายในโรงเรียน มีฝุ่นละอองเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น พื้นสนามและถนนที่เป็นดินหรือทราย การสัญจรของนักเรียน รถเข้า-ออก รวมถึงกิจกรรมก่อสร้างหรือซ่อมแซมอาคาร ส่งผลให้มีการฟุ้งกระจายของฝุ่นเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ บางอาคารมีการถ่ายเทอากาศไม่ดี ทำให้ฝุ่นสะสมมากกว่าปกติ ปัญหาเหล่านี้ทำให้คุณภาพอากาศภายในโรงเรียนลดลง และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของนักเรียนและครู โดยเฉพาะผู้ที่เป็นโรคภูมิแพ้หรือโรคทางเดินหายใจ

จากการศึกษาได้มีผู้คิดค้นและทำการวิจัยการแก้ไขปัญหาในเรื่องนี้อย่างหลากหลาย ทำให้ผู้จัดทำเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับปริมาณฝุ่นได้อย่างรวดเร็วและตอบสนองด้วยระบบลดฝุ่นอัตโนมัติ จึงมีแนวคิดในการนำสมองกลฝังตัว เช่น KidBright มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเซนเซอร์ตรวจจับฝุ่น PM2.5 เพื่อประมวลผลค่าฝุ่นแบบเรียลไทม์ และสั่งงานระบบพ่นละอองน้ำเพื่อลดฝุ่นทันทีเมื่อค่าฝุ่นเกินกว่ามาตรฐาน ซึ่งช่วยให้การจัดการปัญหาฝุ่นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ไม่ต้องพึ่งการควบคุมจากมนุษย์ตลอดเวลา และมุ่งเน้นการสร้างอุปกรณ์ต้นแบบที่สามารถตรวจจับระดับฝุ่นและลดปริมาณฝุ่นในอากาศได้จริงภายในโรงเรียน รวมทั้งออกแบบให้ใช้งานง่าย ราคาประหยัด และมีความปลอดภัย เพื่อให้เป็นต้นแบบของนวัตกรรมที่สามารถนำไปต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่น ๆ ได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบเครื่องวัดค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำ
- 1.2.2 เพื่อทดสอบการใช้เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละออง
- 1.2.3 เพื่อเก็บข้อมูลค่าฝุ่นเป็นระยะเวลา เพื่อใช้ในการวิเคราะห์แนวโน้มคุณภาพอากาศ

1.3 ขอบเขตโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

โครงการนี้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณค่าฝุ่นละอองที่และการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับปริมาณฝุ่น PM2.5 โดยใช้เซนเซอร์ตรวจวัดฝุ่นร่วมกับบอร์ด KidBright เพื่อประมวลผลค่าฝุ่นและแสดงผลผ่านไฟสถานะ รวมทั้งพัฒนาระบบพ่นละอองน้ำอัตโนมัติเพื่อช่วยลดปริมาณฝุ่นในอากาศ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลค่าฝุ่นลง Google Sheets เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพของระบบ

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรในการศึกษาโครงการ : ครู - สามเณรนักเรียน โรงเรียนวัดไผ่ดำ แผนกสามัญศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง : ครู - สามเณรนักเรียน จำนวน 10 รูป/คน

โดยการสุ่มแบบ : เจาะจง

1.3.3 ขอบเขตด้านความสามารถของระบบ

ความสามารถข้อที่ 1 ระบบตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและเก็บข้อมูล

ความสามารถข้อที่ 2 ระบบการแสดงผล ผ่าน ไฟ LED 2 สถานะ (เขียว-แดง)

- แสดงไฟ LED สีเขียว เมื่อค่าฝุ่น ต่ำกว่า $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$
- แสดงไฟ LED สีแดง และสั่งงานปั้มน้ำให้พ่นละอองน้ำ เมื่อวัดค่าฝุ่นได้มากกว่า $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

ความสามารถข้อที่ 3 ระบบการพ่นละอองน้ำ

ความสามารถข้อที่ 4 ระบบมีการแจ้งเตือนด้วยเสียงเมื่อระดับน้ำในถังต่ำกว่าที่กำหนด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้อุปกรณ์ตรวจวัด PM2.5 ด้วย PMS7003 ที่บันทึกข้อมูลสู่ Google Sheet อัตโนมัติ

1.4.2 สามารถติดตามค่าฝุ่นรายวันและวิเคราะห์ช่วงเวลาที่มีฝุ่นสูง-ต่ำได้ง่าย

1.4.3 ใช้ข้อมูลประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของสามเณร เช่น อาการไอหรือระคายเคือง

1.4.4 ฝึกทักษะการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น เซนเซอร์ ปั้มน้ำ LED และระบบโซลาร์เซลล์

1.4.5 นำข้อมูลไปวางแผนลดฝุ่น เช่น เปิดพ่นน้ำหรือจัดกิจกรรมในวันที่ปลอดภัย

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะทำการรวบรวมและอธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการ “เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและฝนละอองน้ำ” ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

2.1 มลพิษทางอากาศ (Air Pollution)

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอ และเป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารดังกล่าวอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยตของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้ สารมลพิษทางอากาศหลักที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง (SPM) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) (ข้อมูลอ้างอิงจาก : กรมควบคุมมลพิษ)

2.2 ฝุ่นละออง

ฝุ่นละออง หมายถึง อนุภาคของแข็งและหยดละอองของเหลวที่แขวนลอยกระจายในอากาศ อนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในอากาศ บางชนิดมีขนาดใหญ่และสีดำจนมองเห็นเป็นเขม่าและควัน แต่บางชนิดมีขนาดเล็กมากจนมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศ โดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 100 ไมครอนลงมา และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคน สัตว์ พืช เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทำให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญต่อประชาชน บดบังทัศนวิสัย ทำให้เกิดอุปสรรคในการคมนาคมขนส่ง นานาประเทศจึงได้มีการกำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองในบรรยากาศขึ้น



รูปที่ 1 มลพิษจากฝุ่นละออง

2.2.1 ค่าดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทย AQI https://pm2_5.nrct.go.th/definition

ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ตั้งแต่ 0 ถึง 201 ขึ้นไป ซึ่งแต่ละระดับจะใช้สีเป็นสัญลักษณ์เปรียบเทียบกับระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ของดัชนีคุณภาพอากาศตามมาตรฐานของประเทศไทย

สัญลักษณ์	AQI	PM _{2.5} เฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่อเมือง (µg/m³)	PM ₁₀ เฉลี่ย 24 ชั่วโมงต่อเมือง (µg/m³)	ความหมาย	แนวทางการป้องกัน
	0-25	0-15.0	0-50	คุณภาพอากาศดีมาก	คุณภาพอากาศดีมาก เหมาะสำหรับการออกกำลังกายกลางแจ้ง
	26-50	15.1-25.0	51-80	คุณภาพอากาศดี	คุณภาพอากาศดี สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งและท่องเที่ยวได้ตามปกติ
	51-100	25.1-37.5	81-120	คุณภาพอากาศปานกลาง	(ประชาชนทั่วไป) สามารถทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ตามปกติ (ประชาชนในกลุ่มเสี่ยง) หากมีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง
	101-200	37.6-75.0	121-180	คุณภาพอากาศมีผลกระทบต่อสุขภาพ	(ประชาชนทั่วไป) ควรเฝ้าระวังสุขภาพ ถ้ามีอาการเบื้องต้น เช่น ไอ หายใจลำบาก ระคายเคืองตา ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น (ประชาชนในกลุ่มเสี่ยง) ควรลดระยะเวลาการทำกิจกรรมกลางแจ้ง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น ถ้ามีอาการทางสุขภาพ เช่น ไอ หายใจลำบาก ตาอักเสบ แน่นหน้าอก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นไม่เป็นปกติ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย ควรพบแพทย์
	>200	>75.1	>180	คุณภาพอากาศมีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	ประชาชนทุกคนควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมกลางแจ้ง หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มลพิษทางอากาศสูง หรือใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองหากมีความจำเป็น หากมีอาการทางสุขภาพควรพบแพทย์

2.3 เซนเซอร์วัดความหนาแน่นของฝุ่น

เซนเซอร์ฝุ่น PM2.5 วัดฝุ่นละอองขนาด 1.0 2.5 และ 10 ไมครอนโดยใช้แสงเลเซอร์ตรวจจับอนุภาคฝุ่น สื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่าน Serial/UART ใช้งานได้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ทุกตระกูล รายละเอียดเกี่ยวกับเซนเซอร์ฝุ่น PM2.5 (PMS7003)

- เป็นชุดเซนเซอร์วัดฝุ่น PM1.0 PM2.5 และ PM10
- ตรวจจับอนุภาคฝุ่นด้วยแสงเลเซอร์ วัดค่าความเข้มข้นของฝุ่น (Laser Scattering).
- มาพร้อมบอร์ดแปลงระยะขา ต่อใช้งานได้ง่าย
- ใช้แรงดันไฟฟ้า 5V



รูปที่ 2 PMS7003 เซนเซอร์ฝุ่น

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษาโครงการเรื่อง “เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำ” ผู้จัดทำได้ดำเนินการบนพื้นฐานของการทำโครงการ ประเภทสิ่งประดิษฐ์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและชุมชน โดยมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 แผนการดำเนินงาน

ผู้จัดทำวางแผนการทำโครงการ เรื่อง “เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำ” ดังตารางที่ 2 มีระยะเวลา 4 เดือน ระหว่างเดือน กันยายน ถึง เดือน ธันวาคม พ.ศ.2568

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
1. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและกำหนดประเด็นปัญหา																
2. รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง																
3. กำหนดสมมติฐานการศึกษาและจัดทำโครงร่างโครงการ																
4. ออกแบบและสร้างชิ้นงาน																
5. ทดสอบปรับปรุงชิ้นงานและสรุปผลการทำโครงการ																
6. จัดทำรูปเล่มโครงการและนำเสนอ																

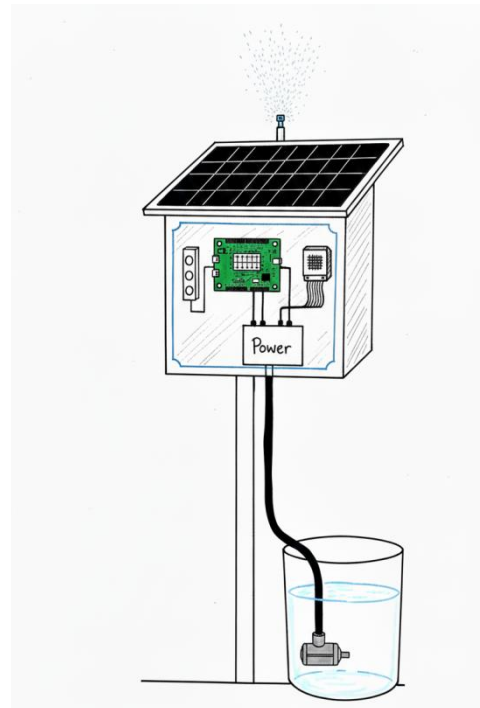
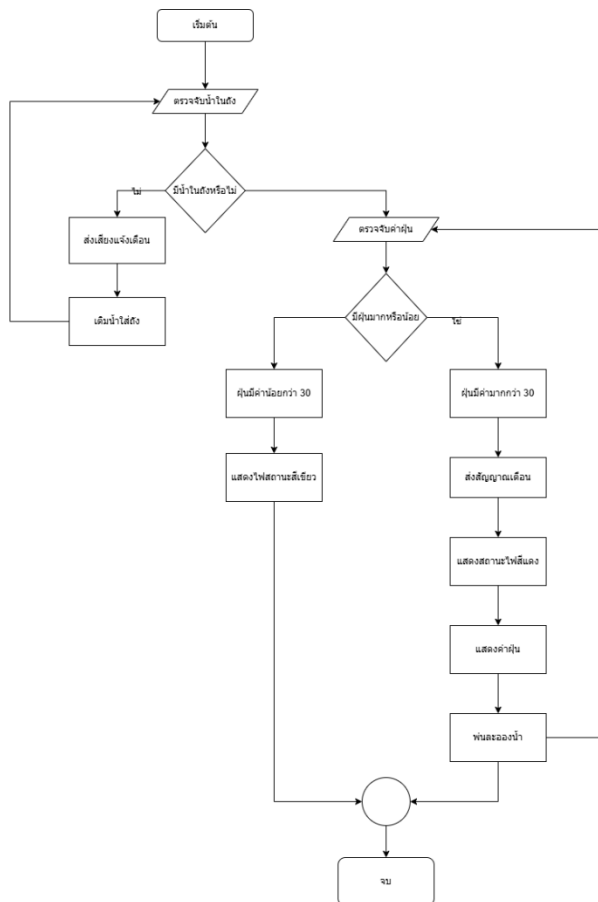
3.2 วัสดุ อุปกรณ์

ตารางที่ 3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

รายการ	จำนวน	รายการ	จำนวน
บอร์ด KidBright	2	แผงโซล่าเซลล์ 12 v + แบตเตอรี่	1
กล่องใส่อุปกรณ์	1	สายยางใส	
เซ็นเซอร์ฝุ่น PM2.5 (PMS7003)	1	ไฟ LED	3
โมดูลสแต็ปดาว์น	1	เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ XKC-Y25	1
โมดูลรีเลย์	2	ปั้มน้ำ 12 v	1

3.3 ขั้นตอนการสร้างชิ้นงานและการสร้างระบบการทำงาน

3.3.1 แผนผังแสดงระบบการทำงานและแบบสร้างชิ้นงาน



3.3.2 การสร้างชิ้นงานติดตั้งอุปกรณ์และเขียนโค้ดระบบการทำงาน



3.4 ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

- 3.4.1 ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำและบันทึกข้อมูลค่าฝุ่นละอองในแต่ละวัน
- 3.4.2 สำนักรวจความพึงพอใจของอาจารย์และสามเณรที่ใช้เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำจำนวนผู้ประเมิน 10 รูป/คน

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานทำโครงการเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและฝนละอองน้ำ ซึ่งได้มีการทดลองและทดสอบประสิทธิภาพ บันทึกข้อมูลค่าฝุ่นละอองประจำวัน และสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และสามเณรที่ใช้เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและฝนละอองน้ำ ปรากฏผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำ

ที่	เงื่อนไขในการทดสอบ	ค่าความคาดหวัง	ผลทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของ เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและฟอสเฟตในน้ำ									
			ครั้งที่1		ครั้งที่2		ครั้งที่3		ครั้งที่4		ครั้งที่5	
			ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
1.	การตรวจวัดค่าฝุ่นละออง	สามารถตรวจวัดค่าฝุ่นได้และแสดงผล		✗	✓		✓		✓		✓	
2.	ค่าฝุ่นมากกว่า 50 µg/m³	ไฟ LED สีแดงติดและแสดงค่าฝุ่นบนหน้าจอ KidBright		✗	✓		✓		✓		✓	
3.	ค่าฝุ่นต่ำกว่า 50 µg/m³	ไฟ LED สีเขียวติด	✓		✓		✓		✓		✓	
4.	ระบบฟอสเฟตในน้ำทำงาน เมื่อมีฝุ่นมากกว่า 50 µg/m³	สามารถฟอสเฟตในน้ำได้ตามคำสั่งของโค้ดที่เขียนไว้		✗	✓		✓		✓			✗
5.	การตรวจจับระดับน้ำในถัง	เมื่อน้ำมีปริมาณที่ต่ำ ระบบจะส่งเสียงแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน		✗	✓		✓		✓			✗

ตารางที่ 5 การบันทึกข้อมูลค่าฝุ่นละอองใน Google sheet

data

ไฟล์ แกล็บ ดู แกรง รูปแบบ ข้อมูล เครื่องมือ ส่วนขยาย ความช่วยเหลือ

เมนู

100%

ดูอย่างเดียว

A1	A	B	C	D	E	F	G
	ตาราง1						
1	วัน	เวลา	# คำค้น				
2	23/11/2025	11:01:48	1				
3	23/11/2025	12:10:46	25				
4	23/11/2025	12:11:14	27				
5	23/11/2025	12:11:22	27				
6	23/11/2025	12:11:28	27				
7	23/11/2025	12:11:34	26				
8	23/11/2025	12:11:41	28				
9	23/11/2025	12:11:47	29				
10	23/11/2025	12:11:55	28				
11	23/11/2025	12:12:01	29				

ตารางที่ 6 การสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และสามเณรที่ใช้เครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำ
จำนวนผู้ประเมิน 10 รูป/คน

รายการสำรวจ/ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยมาก 1
1. ความสะดวกในการใช้งานตัวเครื่อง		✓			
2. ความชัดเจนของค่าฝุ่นบนตัวหน้าจอ KidBright		✓			
3. ระบบการแจ้งเตือนผู้ใช้งานค่าฝุ่นและปริมาณระดับน้ำ	✓				
4. ความปลอดภัยในการใช้งานของตัวเครื่อง		✓			
5. ความเหมาะสมของการนำไปใช้ในชีวิตจริง			✓		
รวมผลการประเมิน	5	12	3		
สรุปภาพรวมผลการประเมิน	ระดับ = มาก				

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบประสิทธิภาพระบบการทำงานของเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำ ในการป้องกันฝุ่น PM2.5 ได้ทำการกำหนดเงื่อนไขการทำงานของระบบทั้งหมด 5 เงื่อนไข โดยแต่ละเงื่อนไข จะทำการทดลองจำนวน 5 ครั้ง ซึ่งเครื่องตรวจวัดค่าฝุ่นละอองและพ่นละอองน้ำสามารถทำงานได้ตรงตาม เงื่อนไขที่ทาง คณะผู้จัดทำได้กำหนดไว้ดังนี้

1. การตรวจวัดค่าฝุ่นละอองทำงานได้ในครั้งที่ 2 - 5 แต่ ไม่ทำงานในครั้งที่ 1 สาเหตุเกิดจาก การเชื่อมต่อสายสัญญาณระหว่างเซนเซอร์กับบอร์ดหลวม ทำให้ในครั้งแรกระบบไม่สามารถดึงค่าข้อมูลจาก เซนเซอร์มาแสดงผลได้ เมื่อทำการตรวจสอบและเชื่อมต่อสายให้แน่นในครั้งต่อๆ มา ระบบจึงกลับมาทำงานได้ ตามปกติ

2. ค่าฝุ่นมากกว่า $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ไฟ LED สีแดงติดและแสดงค่าบนหน้าจอ คุณภาพอากาศเริ่มแย่) ทำงาน ได้ในครั้งที่ 2 - 5 แต่ไม่ทำงานในครั้งที่เกิดจาก ปริมาณฝุ่นจำลองในขณะทดสอบมีไม่เพียงพอ หรือยังไม่ถึง เกณฑ์ ที่กำหนดไว้ในโค้ด ส่งผลให้ระบบไม่สั่งเปิดไฟ LED สีแดงแม้จะตรวจวัดค่าได้บ้างแล้วก็ตาม เมื่อเพิ่ม ความเข้มข้นของฝุ่นในครั้งถัดไป ระบบจึงทำงานได้ถูกต้อง

3. ไม่มีค่าฝุ่นหรือค่าฝุ่นต่ำกว่า $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ไฟ LED สีเขียวติด คุณภาพอากาศดี) ทำงานได้ปกติในการ ทดลองครั้งที่ 1 - 5 เนื่องจากการเชื่อมต่อสายไฟของ LED สีเขียวและความถูกต้องของตัวโปรแกรมมีความ สมบูรณ์ ทำให้เครื่องสามารถแยกแยะสภาวะฝุ่นต่ำและแสดงผลไฟสีเขียวแจ้งสถานะปลอดภัยได้อย่างถูกต้อง แม่นยำทุกครั้ง

4. ระบบพ่นละอองน้ำทำงานเมื่อมีฝุ่นมากกว่า $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ การทดลองครั้งที่ 2 - 4 เกิดจากการต่อ สายไฟที่ผิดพลาดทำให้ตัวเซนเซอร์ไม่ทำงาน ในการทดลองที่ 1 และครั้งที่ 5 การต่อสาย Relay ควบคุมปั้มน้ำ มีความถูกต้อง และการเขียนคำสั่งในโปรแกรมสัมพันธ์กับค่าฝุ่นอย่างดี ทำให้ระบบพ่นละอองน้ำสามารถ ตอบสนองต่อคำสั่งเมื่อค่าฝุ่นสูงเกินเกณฑ์ได้อย่างเสถียรทุกครั้งที่ทดสอบ

5. การตรวจจับระดับน้ำในถัง การทดลองครั้งที่ 2 - 4 เกิดจากการต่อสายไฟที่ผิดพลาดทำให้ ตัวเซนเซอร์ไม่ทำงานในการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 5 เซนเซอร์วัดระดับน้ำได้รับการติดตั้งในตำแหน่งที่ เหมาะสมและการเชื่อมต่อสายส่งสัญญาณเสียงแจ้งเตือน ไม่มีความผิดพลาด ทำให้ระบบสามารถส่งเสียงเตือน ผู้ใช้งานได้ทันทีเมื่อน้ำลดระดับลงต่ำกว่าที่กำหนดตลอดการทดสอบ

จากการสำรวจความพึงพอใจของสามเณร ทั้งหมด 10 รูป/คน ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้นำเครื่องตรวจวัด ค่าฝุ่นและพ่นละอองน้ำ ไปใช้งานจริงกับสามเณรที่อยู่ภายในวัดและได้ทำแบบสำรวจความพึงพอใจหลังการใช้ ปรากฏว่า มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ที่ ระดับ มาก

ข้อเสนอแนะ

1. เปลี่ยนรูปแบบการเชื่อมต่อสายสัญญาณเป็นการบัดกรีหรือใช้ขั้วล็อกเพื่อป้องกันปัญหาสายหลวม
2. ศึกษาค่าฝุ่นที่ใช้ในการเขียนโค้ด ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจริงลดความผิดพลาดในการสั่งงาน
3. จัดทำกล่องทดสอบจำลองเพื่อควบคุมปริมาณฝุ่นให้คงที่และแม่นยำต่อการวัดผลในทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กองจัดการคุณภาพอากาศดัชนีคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ. ข้อมูลดัชนีคุณภาพอากาศ

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://air4thai.pcd.go.th/webV3> (วันที่สืบค้น 7 กันยายน 2568)

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย – กระทรวงสาธารณสุข. ผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละออง

และวิธีป้องกันตัวเองจากฝุ่นละออง [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://hia.anamai.moph.go.th/web-upload/12xb1c83353535e43f224a05e184d8fd75a/filecenter/PM2.5/book103.pdf>

(วันที่สืบค้น 7 กันยายน 2568)

Cybertice. PMS7003 เซ็นเซอร์ฝุ่น PM2.5 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://shorturl.asia/bAVF>

(วันที่สืบค้น 17 กันยายน 2568)