



หน้ากากจากอนาคต

SWU smart mask

นายคุณัษฎ์ แก้วกาญจน์	รหัสனிสิต	60102010329
นายภาม จิตรกร	รหัสனிสิต	60102010342
น.ส.สมหทัย อัครินอานันท์	รหัสனிสิต	60102010346

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา พ.ศ.2563



คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหัวข้อโครงการ หน้ากากจากอนาคต

SWU smart mask

นิสิต	นายคุณัษฎ์ แก้วกาญจน์	รหัสนิสิต	60102010329
	นายภาม จิตรกร	รหัสนิสิต	60102010342
	น.ส.สมหทัย อัครวินอานันท์	รหัสนิสิต	60102010346

ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.)

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อ.ดร. โสภณ มงคลลักษณ์

ลงชื่อ.....

(อ.ดร. โสภณ มงคลลักษณ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีหลายพื้นที่กำลังประสบปัญหาด้านมลพิษทางอากาศอย่างฝุ่น PM2.5 ที่มีค่า AQI สูงเกินกว่ามาตรฐาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยตรง ทำให้การดำรงชีวิตในปัจจุบันผู้คนต้องหาวิธีในการป้องกันตัวเองโดยการสวมใส่หน้ากากอนามัย ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอถึงการพัฒนาหน้ากากด้วยอุปกรณ์ IOT ที่สามารถระบุค่าฝุ่น PM2.5 และทำงานร่วมกับแอปพลิเคชัน ให้มีฟังก์ชันการทำงานของแจ้งเตือนค่าฝุ่น PM2.5 ผ่านแอปพลิเคชัน นอกจากนั้นยังสามารถระบุได้ว่าผู้ใช้ใส่หน้ากากอยู่หรือไม่ เพื่อช่วยลดปัญหาการลืมใส่หน้ากาก มีการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน โดยหน้ากาก็มีการเชื่อมต่อBluetoothผ่านแอปพลิเคชัน หากผู้ใช้อยู่ลืมสวมใส่หน้ากาก ตัวแอปพลิเคชันจะส่งแจ้งเตือนให้ผู้ใช้รู้ ดังนั้นหน้ากาก็จะสามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี



Abstract

Today, many places face air pollution like PM2.5, which has an AQI value higher than the average value. It affects people's health. People have to find a way to protect themselves by wearing a face mask. This article presents an improvement of a face mask by using IoT to determine an AQI value working with a mobile application. This mobile application is used to show an AQI value to the user. It can also notify users when they are not wearing a face mask to make sure they are wearing a public mask. A mask is connected to an application by Bluetooth. If users forgot to wear a mask, their device would vibrate, so this mask must be useful.



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร. โสภณ มงคลลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่คอยให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น สนับสนุนการทำโครงการ ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งทำให้โครงการฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ นาย กฤษฎา วิเวก ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดและความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการทำโครงการ

ขอขอบคุณภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สำหรับเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ และสถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการ รวมไปถึงอาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่คอยให้ความรู้ คำแนะนำ และสั่งสอนจนทำให้สามารถจัดทำโครงการนี้ขึ้นมาได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่คาดการณ์ไว้

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเป็นสถานที่ที่ให้วิชาความรู้จนสามารถนำความรู้ที่ได้มาจัดทำโครงการฉบับนี้ขึ้นได้ อีกทั้งยังให้สถานที่ที่ใช้ในการทำโครงการ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการฉบับนี้ ไม่ว่าจะเป็นให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็น หรือความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงการ SWU smart mask จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน และผู้ที่ต้องการนำโครงการนี้ไปต่อยอดในอนาคต

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2.....	3
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับ IOT.....	3
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับ ESP32.....	3
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับ AHT10.....	4
2.4 หลักการทำงาน.....	5
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
บทที่ 3.....	8
วิธีการดำเนินโครงการ.....	8
3.1 วิธีการดำเนินงาน.....	8
3.2 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	9
3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้.....	10
บทที่ 4.....	11
ผลการดำเนินโครงการ.....	11
4.1 แบบจำลองกล่อง.....	11
4.2 ESP32 สามารถใช้งานร่วมกับ Arduino IDE	11
4.3 สามารถใช้ Sensor AHT10 รับค่าความชื้นและอุณหภูมิได้.....	12
4.4 Icon ของแอปพลิเคชัน.....	13
4.5 หน้าค้นหา Bluetooth device โดยตัวอุปกรณ์จะใช้ชื่อ “SWU Smart Mask”	13
4.6 หน้าเมื่อเชื่อมต่อ Bluetooth สำเร็จ.....	14
4.7 เมื่อกดปุ่มจะเป็นการแสดงค่า PM2.5 ที่ดึงค่ามาจาก API.....	14
4.8 เมื่อผู้ใช้ใส่หน้ากาก รูปภาพและค่าจะเปลี่ยน.....	15
4.9 หน้าเช็คประวัติการใช้งานของผู้ใช้งาน.....	15
5.0 Cloud Firestore ที่ไว้ใช้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน.....	16
5.1 ตัวหน้ากาก SWU smart mask.....	16

บทที่ 5.....	17
5.1 สรุปผล.....	17
5.2 อภิปรายผล.....	17
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	17
บรรณานุกรม.....	18



สารบัญรูปภาพ

รูปภาพที่1 ESP32.....	3
รูปที่ภาพ2 High-Precision Digital Temperature and Humidity Sensor.....	4
รูปที่ภาพ3 หลักการทำงานของงานวิจัย.....	5
รูปภาพที่ 4 การเชื่อมต่อของอุปกรณ์.....	11
รูปภาพที่ 5 ตัวกล่องIOT ที่ติดตั้งกับหน้ากาก.....	11
รูปภาพที่ 6 ESP32 , Sensor AHT10 และ Battery.....	12
รูปภาพที่ 7 ค่าอุณหภูมิและความชื้นที่ได้จากSensor.....	13
รูปภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยของค่าอุณหภูมิและความชื้น.....	13
รูปภาพที่ 9 Icon.....	14
รูปภาพที่ 10 หน้าค้นหาBluetooth.....	14
รูปภาพที่ 11 หน้าเมื่อเชื่อมต่อBluetooth.....	15
รูปภาพที่ 12 กดปุ่มเพื่อแสดงค่า PM2.5.....	15
รูปภาพที่ 13 หน้าเมื่อผู้ใช้สวมหน้ากาก.....	16
รูปภาพที่ 14 หน้าประวัติการใช้งาน.....	16
รูปภาพที่ 15 Cloud Firestore.....	17
รูปภาพที่ 16 ตัวหน้ากาก SWU smart mask.....	17

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันประเทศไทยของเรา มีการรายงานสภาพอากาศที่มีค่า PM 2.5 ที่สูงมากในหลายๆจังหวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานครและจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีค่า PM 2.5 สูงเกือบแตะอันดับหนึ่งของโลก ค่าของ PM 2.5 ที่วัดได้ เกินค่ามาตรฐานที่ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร เป็นสภาพอากาศที่แย่มาก และตอนนี้ยังมีสถานการณ์โรค Covid-19 ระบาด เพิ่มเข้ามาและการติดเชื้อมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลกส่งผลให้เชื้อยังคงระบาดอยู่ ทุกประเทศยังพยายามระงับการแพร่เชื้อ Covid-19 มีการคิดค้นวิธีการป้องกันและหาวิธีรักษามาเรื่อย ๆ ในทุก ๆ วันที่เกริ่นมาข้างต้นนั้นเป็นปัญหาใหญ่ที่เกิดขึ้น เรื่องแรกคือปัญหาเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ ที่เราเผชิญกันอยู่ตอนนี้ซึ่งเป็น มลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เรียกว่า PM 2.5 ที่มีค่าสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้และเรื่องที่สองคือปัญหาการระบาดของเชื้อโควิด มีปัญหาการควบคุมการระบาดของเชื้อโควิด ซึ่งยังควบคุมและหาวิธีการรักษาได้ยาก

สาเหตุของปัญหาข้างต้นแหล่งกำเนิด 4 แหล่ง ที่ก่อให้เกิด PM 2.5 สาเหตุแรกการจราจรเป็นแหล่งกำเนิดใหญ่มีสัดส่วน 40% ของแหล่งกำเนิดทั้งหมด โดยเฉพาะเมืองใหญ่อย่างกรุงเทพฯ แล้ว เรียกว่าเป็นสัดส่วนหลัก เพราะกรุงเทพฯ รถติดและรถที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำหรือหยุดนิ่งอยู่กับที่ จะทำให้เกิด PM 2.5 เป็นจำนวนมาก สาเหตุที่สอง การเผาไหม้ในที่โล่ง อาทิ เผาไร่ เผากระดาศ หรือแม้แต่การเผาไหม้ทางการเกษตรจากประเทศเพื่อนบ้าน ก่อให้มลพิษข้ามแดน จากปัจจัยนี้ทำให้เกิด PM 2.5 ไม่น้อยกว่า 30-40 % สาเหตุต่อมาเกิดจากภาคประชาชน กิจกรรมในชีวิตประจำวันบางประเภทที่เกิดเผาไหม้ ไม่ว่าจะเป็น สูบบุหรี่ ปิ้งย่าง สำหรับในเมืองใหญ่อย่างกรุงเทพฯ ที่มีประชากรกว่า 15 ล้านคน กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ก็มีส่วนทำให้เกิดเช่นกัน สาเหตุสุดท้ายภาคอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม โรงงานต่าง ๆ จะต้อง มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ก่อนจะปล่อยออกสู่ภายนอก องค์ประกอบที่จะทำให้เกิด PM 2.5 อย่างชัดเจนพอ ออกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ และความชื้น จึงเกิดขึ้นได้น้อย อย่างไรก็ตาม โรงงานนั้นก็มีที่ปฏิบัติตามมาตรฐานและที่บกพร่อง ซึ่งเป็นเรื่องที่ภาครัฐต้องตรวจสอบต่อไป

เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นไม่สามารถแก้ได้ในระยะเวลานี้ สิ่งที่สามารถทำได้ในตอนนี้คือการป้องกันโดยการใส่หน้ากากเพราะวงการแพทย์ยืนยันและแนะนำให้คนทั่วไปใช้หน้ากากอนามัยเมื่อเกิดการแพร่ระบาดของโรคและฝุ่น PM2.5 โดยมีการศึกษาแล้วว่า หน้ากากอนามัยนั้นช่วยกรองเชื้อโรคและฝุ่น PM2.5 ออกได้ถึง 80% เพื่อลดความเสี่ยงต่อสุขภาพ แต่บางคนอาจจะไม่ได้สนใจ หรือลืมในการป้องกัน คณะผู้จัดทำจึงได้นำความรู้ในด้าน IoT มาใช้ในการประยุกต์ใช้เข้ากับหน้ากากอนามัย จึงเกิดเป็นโครงการที่ชื่อว่า SWU smart mask ซึ่งสามารถใส่เป็นหน้ากากอนามัยเวลาออกจากบ้านมันสามารถแจ้งเตือนค่า PM 2.5 ได้ นอกจากนั้นแล้วหน้ากากอนามัยยังเป็นตัวช่วยป้องกันโรคติดต่อในปัจจุบันอย่าง Covid-19 อีกด้วย SWU smart mask จึงเป็นตัวช่วยที่จะทำให้คุณปลอดภัยจาก PM2.5 และปลอดภัยจาก Covid-19 ได้ด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อสามารถรู้ค่าฝุ่น PM 2.5 ในสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งมีการแสดงสัญลักษณ์สีเพื่อบอกระดับความอันตราย และถ้าหากค่าฝุ่นเกินค่ามาตรฐานจะมีการแจ้งเตือนด้วย
- 1.2.2 เพื่อป้องกันการลืมนำหน้ากากหากลืมนำหน้ากากและมีค่าฝุ่นเกินค่ามาตรฐานจะมีการแจ้งเตือน
- 1.2.3 ผู้ใช้งานสามารถเช็คประวัติการใช้งานได้ว่าสวมใส่หน้ากากหรือไม่ หรือไปยังสถานที่ใดมาบ้างและมีค่าฝุ่นเท่าไร

1.3 ขอบเขตโครงการ

- 1.3.1 แอปพลิเคชันจะทำการดึงค่าฝุ่น PM 2.5 จาก API เพื่อดูค่าฝุ่น PM 2.5 ในสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ และถ้าหากไปในจุดที่ค่าฝุ่นเกินกว่ามาตรฐานแล้วลืมนำหน้ากาก โทรศัพท์จะสั่นเพื่อแจ้งเตือน
- 1.3.2 สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ระหว่าง ESP32 กับแอปพลิเคชันได้
- 1.3.3 สามารถทำการตรวจสอบได้ว่าสวมหน้ากากอยู่หรือไม่ได้สวมหน้ากาก
- 1.3.4 . สามารถเก็บและเรียกข้อมูลจาก Firebase ได้
- 1.3.5 ตัวESP32สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานได้ว่าสถานที่ไหนมีฝุ่นมากจนอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ
- 1.4.2 สามารถเพิ่มความปลอดภัยการหลีกเลี่ยงไปยังในพื้นที่ ค่าฝุ่น PM2.5 เกินค่าที่กำหนด
- 1.4.3 สามารถนำหน้ากากไปใช้งานได้จริง

บทที่ 2

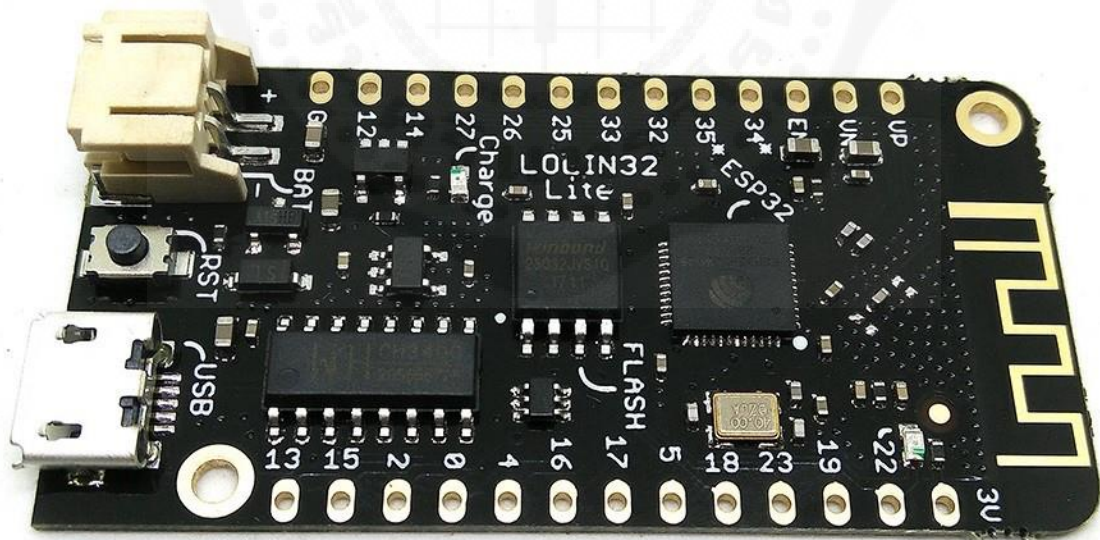
องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการทำงานวิจัย

2.1.1 IoT : Internet of Things (บางที่เรียก IoE : Internet of Everything) หรือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึงการที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ตทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้ารถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสารเครื่องมือทางการแพทย์ อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

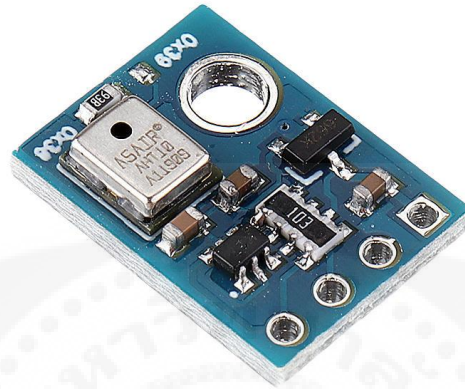
2.1.2 ESP32 LOLIN32 Lite

บอร์ด ESP32 dev-kit บอร์ดที่เหมือนรวม Arduino และ WiFi module และ Bluetooth module ไว้ในชิ้นเดียวสามารถเขียนด้วย Arduino IDE และใช้งาน Library หลายอันร่วมกับ Arduino ได้ แกรมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์เพิ่ม เพราะแกรมเสื่ออากาศบนแผ่นวงจรมาให้เรียบร้อย กลุ่มของนิสิตจึงจะนำตัวนี้มาใช้ในการเชื่อมต่อหน้ากับกับแอปพลิเคชันผ่าน Bluetooth ของเซนเซอร์ตัวนี้



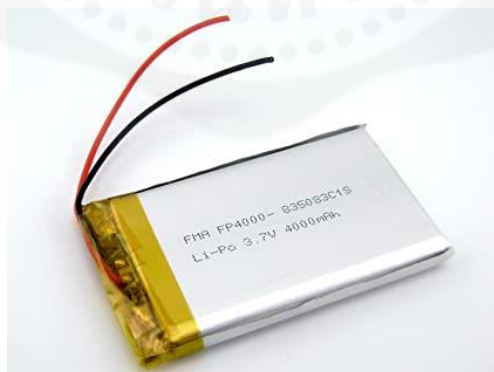
รูปภาพที่ 1 Esp32

2.1.3 High-Precision Digital Temperature and Humidity Sensor คือ เซนเซอร์ AHT10 เป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นรุ่นใหม่ ออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก สื่อสารกับ MCU แบบ I2C ใช้สายสัญญาณเพียงแค่ 2 เส้น ใช้ไฟเลี้ยง 1.8-6V นิสิตจะนำ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น มาใช้ในการตรวจสอบว่า ผู้ใช้ใส่หน้ากากอยู่หรือไม่ ตามค่าที่กำหนดไว้



รูปภาพที่ 2 AHT10

2.1.4 Battery lithium แบตเตอรี่ 3.7V 350 mAh โดยสามารถใช้งานต่อเนื่องได้ 4 ชั่วโมงและชาร์จ

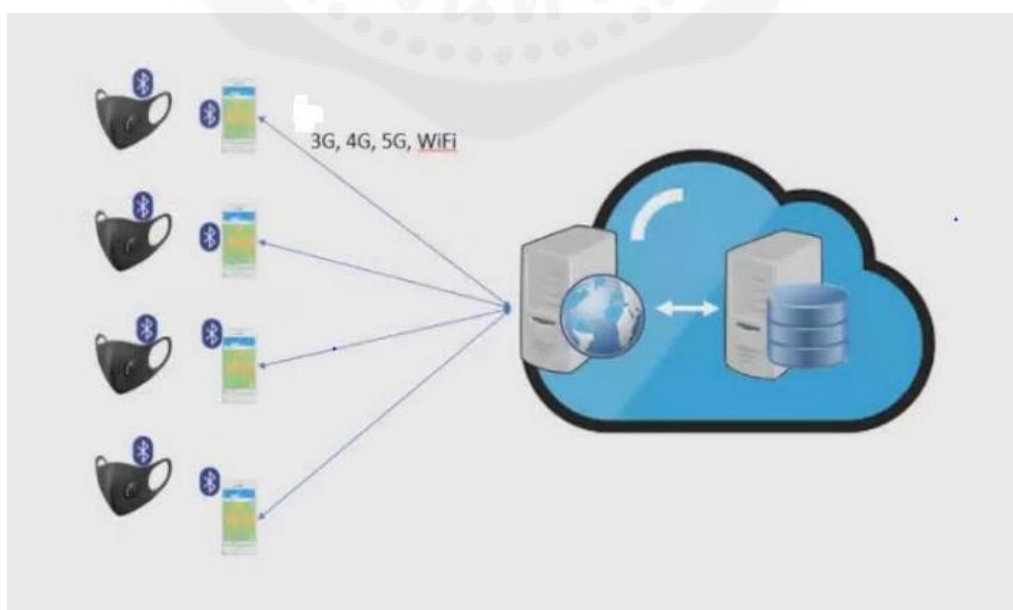


รูปภาพที่ 3 Battery lithium

2.2 หลักการทำงานของงานวิจัย

หลักการทำงานของ SWU smart mask จะมีตัวกล่องที่เก็บเซนเซอร์ต่าง ๆ โดยภายในกล่องจะมีการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ หน้ากากจะแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใช้สวมใส่หน้ากากเวลาไปสถานที่ที่มีค่าฝุ่นเกินค่ามาตรฐาน เพื่อให้ผู้ใช้งานระวังตัวเองและสวมใส่หน้ากากอนามัยเมื่อไปยังสถานที่ต่าง ๆ และหากผู้ใช้อยากจะทำการเปลี่ยนหน้ากากอนามัยไปใช้อื่นเนื่องจากอันเก่าเกิดความสกปรกหรือต้องการนำไปซักทำความสะอาดก็ทำได้โดยการถอดตัวกล่องหรือ ตัว SWU smart mask ออกจากหน้ากากอนามัยและนำไปติดยังอันใหม่ ในตัวหน้ากากจะมีแบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จได้(รูปหลักการทำงาน รูปที่3)

ในตัวกล่องเซนเซอร์ที่ติดตั้งอยู่ที่หน้ากาก จะบรรจุเซนเซอร์ AHT10 ที่ติดตั้งอยู่ในส่วนด้านในของหน้ากาก หากผู้ใช้สวมใส่จะทำการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นของอัตราการหายใจส่งค่าผ่านBluetooth ของตัว ESP32 microcontroller เพื่อเป็นการบ่งบอกว่าสวมใส่หน้ากากอยู่หรือไม่ได้สวมใส่ ในส่วนของแอปพลิเคชัน จะเป็นระบบปฏิบัติการ Android โดยแอปพลิเคชันนี้จะเชื่อมต่อบลูทูธ โดยแอปพลิเคชันนี้มีไว้รับค่าฝุ่น PM2.5จาก API ที่นำมาใช้ และแอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงระบบ GPS ระบุสถานที่ที่มีสถานี่ตรวจสอบค่าฝุ่น เพื่อนำค่า pm 2.5 ที่มีค่าสูงเกินเกณฑ์ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทยที่กำหนดไว้ มาแสดงในแอปพลิเคชัน และยังสามารถ Fetch ค่า PM2.5 อัตโนมัติทุกๆ1นาที่ และเก็บค่า PM 2.5 และสถานที่พร้อมกับเวลาขึ้น Firebase และนำค่าที่เก็บมาดึงไปใช้งานเป็นประวัติการใช้งานในแอปพลิเคชัน



รูปภาพ 4 หลักการทำงาน

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 Vehicle Air Pollution Monitoring Using IoTs [1]

SujataPal, Anindo Ghosh, Vivek Sethi งานวิจัยนี้ได้ทำการวัดมลพิษทางอากาศซึ่งใช้อุปกรณ์ Smart lot ใช้ Sensor และ Microcontroller ในการวัดค่ามลพิษ โดยติดตั้งอุปกรณ์ที่หลังรถและขับไปที่ต่างๆเพื่อรับค่าทุก ๆ 30 วินาที Microcontroller จะส่งค่าผ่าน Bluetooth เข้าที่โทรศัพท์แบบ Realtime และส่งค่าไปที่ Server เพื่อนำมาบันทึกค่าในรูปแบบกราฟ

2.3.2 PM 2.5 Sensor for All [2]

รศ.ดร.พิสุทธิ เพ็ชรมนกุล รองคณบดีด้านยุทธศาสตร์นวัตกรรม และอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ริเริ่มงานวิจัย “PM 2.5 Sensor for All” เพื่อพัฒนาระบบตรวจวัดและวิเคราะห์รูปแบบการเกิดของฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 จากการประยุกต์องค์ความรู้ด้านนวัตกรรมเซ็นเซอร์ IoT และใช้โครงข่ายสื่อสารจาก CAT โดยช่วงแรกทดสอบ Prototype Test ติดตั้งต้นแบบเซ็นเซอร์ 20 จุด ในพื้นที่ 3 กิโลเมตรรอบจุฬาฯ เครือข่ายเซ็นเซอร์ที่หนาแน่นจะเก็บข้อมูลด้วยความถี่และต่อเนื่องมาที่ระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ของ CAT เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทีมผู้เชี่ยวชาญ Big Data Analytic วิเคราะห์ผลกระทบเชิงอุณหภูมิมหาวิทยาลัย ที่ทำให้เกิดฝุ่น เช่น ลมหรือฝนที่เป็นปัจจัยเกี่ยวข้อง และนำมาจัดทำ Air Model โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเพื่อตอบโจทย์ที่ต้องการเกี่ยวกับฝุ่นละออง PM 2.5 และมลพิษอากาศอื่น ๆ รวมทั้งทำนายสภาพอากาศของพื้นที่ระหว่างจุดติดตั้งเซ็นเซอร์แต่ละจุดได้ ซึ่งถือเป็นข้อมูลชุดแรกที่เราได้ทำอย่างครบถ้วนและจะเป็นระเบียบวิธีวิจัยในการศึกษาด้านคุณภาพอากาศที่สามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแต่ละพื้นที่เพื่อขยายผลเชิงป้องกันปัญหามลพิษฝุ่นในพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งหลังจากนี้จุฬาฯจะมีแผนต่อยอดการทำวิจัยร่วมกันกับ CAT และ สกว.เพื่อขยายไปยังพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

2.3.3 Narrow Band Internet of Thing ในการสร้างต้นแบบสถานี ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร [3]

ศัลป์ณรงค์ ฉวีพัฒน์ และ พรนรินทร์ สายกลืน การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการออกแบบและนำเทคโนโลยี NB-IoT หรือ Narrow Band internet of Thing เข้ามาช่วยในการตรวจสอบสภาพแวดล้อม โดยนำเอาเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิความชื้น และ เซ็นเซอร์ตรวจวัดฝุ่นละออง บันทึกและวัดค่าข้อมูลผ่านมาตรฐานโครงข่ายที่ใช้พลังงานต่ำ LPWAN หรือ Low Power Wide Area Network ซึ่งทำให้ สามารถรับส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์ในจุดที่ห่างไกล สามารถส่งค่าเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้โดยตรงโดยใช้พลังงานต่ำโดย ผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ 3G/4G โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ระบบพลังงานโซลาร์เซลล์ และใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ ความชื้น ใช้โมดูล DHT22 / AM2302 เซ็นเซอร์ตรวจวัดฝุ่นละอองใช้โมดูล PMS3003 ซึ่งเป็น เซ็นเซอร์ชนิดมีพัดลมดูดฝุ่นในอากาศที่ต้องการวัดเข้ามาที่ตัวเซ็นเซอร์ให้ดูดผ่านแหล่งกำเนิดแสงอินฟราเรดและ โฟโตทรานซิสเตอร์ สามารถวัดค่าฝุ่นละอองได้ 3 ระดับคือ PM1.0 PM2.5 และ PM10 ในส่วนของบอร์ดที่ใช้ในการพัฒนาและเขียนโปรแกรมรับส่งข้อมูลใช้บอร์ด Arduino Uno R3 และ Devio NB-Shield I ที่ใช้โมดูล Quectel BC95 ทำงานที่คลื่น 900MHz มี eSIM ในตัวข้อมูลจะถูกประมวลผล

และจัดเก็บไว้ที่ระบบคลาวด์ Magellan และสามารถนำแสดงค่าข้อมูลจาก เซนเซอร์มาแสดงที่หน้าเว็บหรือไปเชื่อมต่อกับ API แอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ตามความต้องการ

2.3.4 Measurement of temperature and relative humidity in exhaled breath [4]

ในงานวิจัยชิ้นนี้เกี่ยวกับการวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นที่ออกมาจากการหายใจออกของมนุษย์ จากผลการวัด 340 ค่าจากผู้เข้าร่วม 31 คน 265 ค่าจากคนที่อยู่ปารีส 75 ค่าจากคนที่อยู่อิสราเอล จากผลที่ได้แสดงว่าช่วงอุณหภูมิของชาวอิสราเอลอยู่ที่ 31.4-35.4 °C และ 31.4-34.8 จากชาวปารีส และค่าความชื้นของการหายใจออกอยู่ที่ 65.0-88.6% ของชาวอิสราเอล และ 41.9-91.0% ของชาวปารีส จากผลการวิจัยนี้ทำให้พบว่าอุณหภูมิและค่าความชื้นที่ออกจากการหายใจมีปัจจัยที่ทำให้ค่าแตกต่างกันคือเพศ ดัชนีมวลกายอายุ และสภาพแวดล้อม



บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 ศึกษาอุปกรณ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ติดตั้งแบตเตอรี่และ ESP32 ที่หน้ากาก

3.1.3 ปรับปรุง Design หน้ากากให้มีวัสดุที่มีความแข็งแรง และมีความสวยงามมากขึ้น

3.1.4 ออกแบบ UI ตัวแอปพลิเคชัน

3.1.5 เขียนคำสั่งการทำงาน

3.1.6 รวมคำสั่งให้ทำงานด้วยกันได้

3.1.7 เขียนแอปพลิเคชันด้วย Flutter และรันบน Android studio

3.1.8 นำข้อมูลเก็บไว้ที่ Firebase และดึงข้อมูลมาแสดง

3.1.9 แก้ไขปรับปรุงโครงงานและปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2 แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาทำการวิจัย ตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2564

แผนดำเนินโครงการวิจัย					
ขั้นตอนการดำเนินการ	ม.ค. 64	ก.พ. 64	มี.ค. 64	เม.ย. 64	พ.ค. 64
1. เริ่มต้นและวางแผนโครงการ					
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูล					
3. วิเคราะห์ข้อมูล					
4. การพัฒนาและติดตั้งระบบ					
5. ทดสอบการทำงานของระบบ					
6. สรุปและเผยแพร่งานวิจัย					

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

3.3.1 Hardware

-ESP32 LOLIN32 Lite

-AHT10

-Battery

3.3.2 Software

-Android Studio

-Firebase

-Flutter

-Arduino IDE

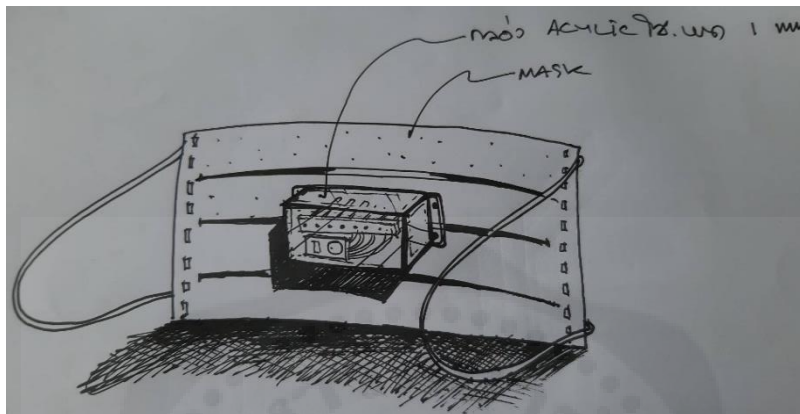


บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

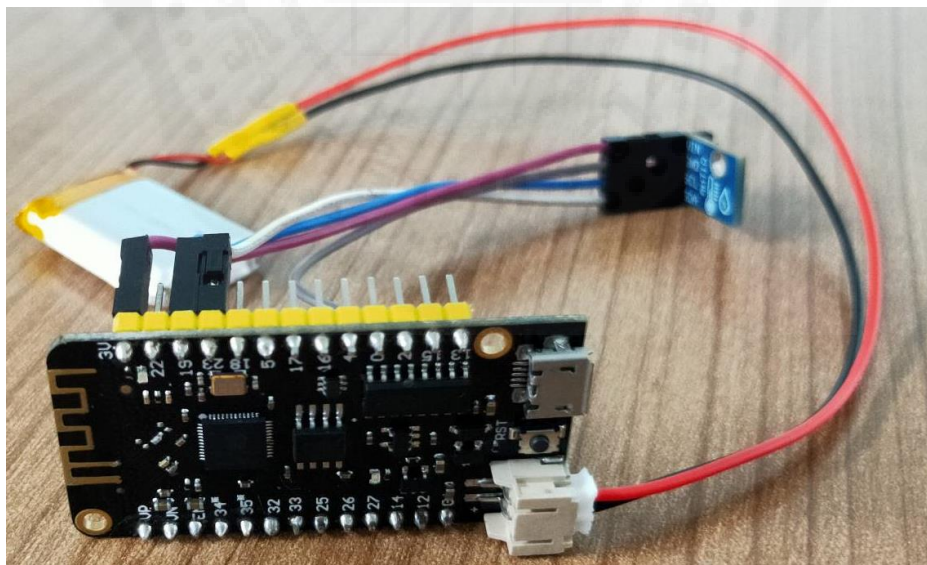
4.1 ทำแบบจำลองกล่องเพื่อนำเอาเซนเซอร์ทุกตัวไปใส่และประกอบกับหน้ากากอนามัย

4.1.1



รูปภาพที่ 5 ตัวกล่อง IOT ที่ติดตั้งกับหน้ากาก

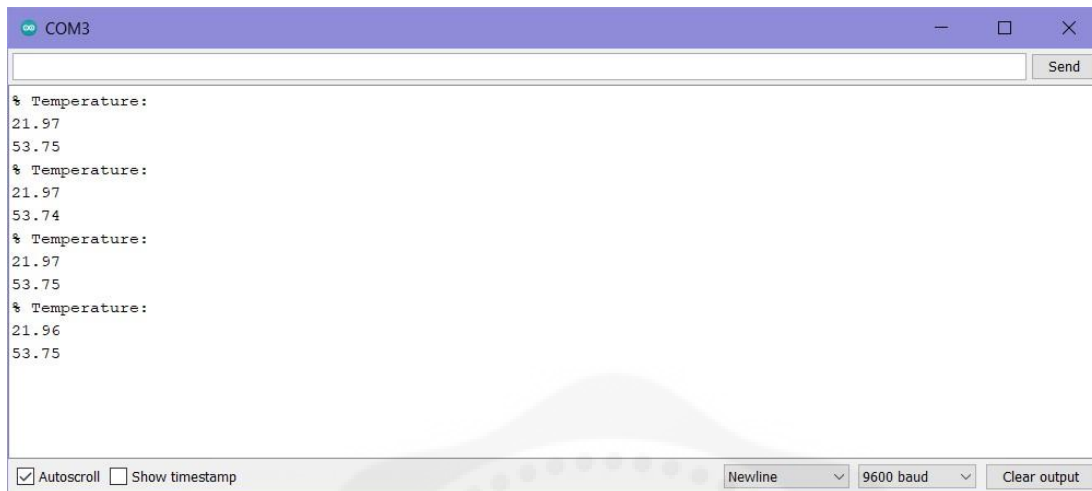
4.2 ESP32 LOLIN32 Lite สามารถใช้งานร่วมกับ Arduino IDE เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อและใช้งานอุปกรณ์ ร่วมกับกับเซนเซอร์ AHT10 ซึ่งมีการใช้ Battery จ่ายไฟให้กับบอร์ดทำงานได้



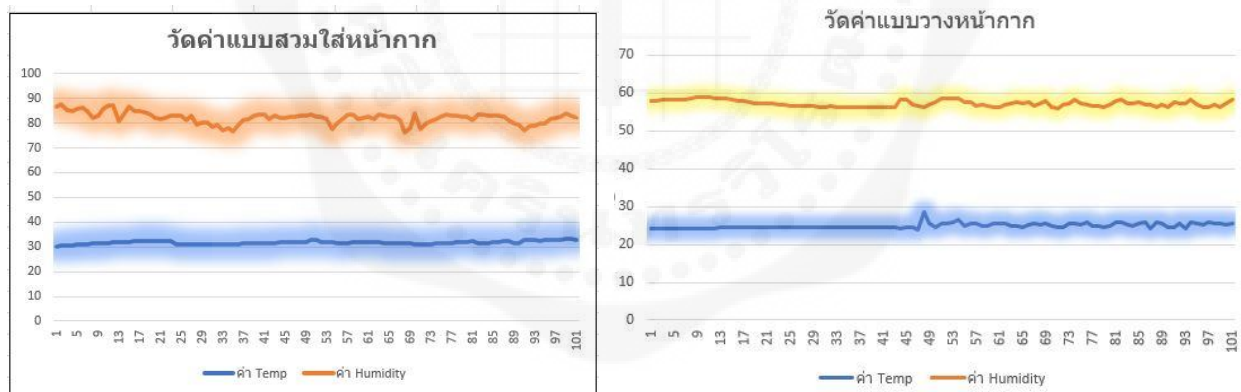
รูปภาพที่ 6 ESP32 , Sensor AHT10 และ Battery

4.3 สามารถใช้ Sensor Aht10 รับค่าความชื้นและอุณหภูมิได้

4.3.1 นำค่าความชื้นและค่าอุณหภูมิทั้งแบบถอดหน้ากากและสวมหน้ากากที่ได้มาบันทึกค่าแล้วส่งค่าเข้าแอปพลิเคชัน



รูปภาพที่ 7 ค่าอุณหภูมิและความชื้นที่ได้จากSensor



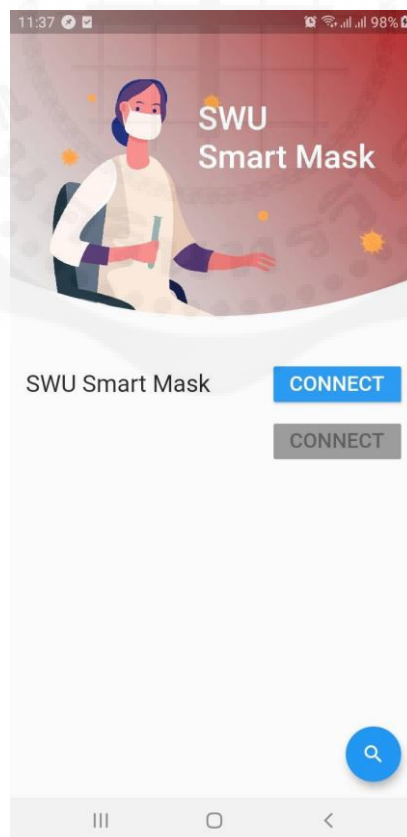
รูปภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยของค่าอุณหภูมิและความชื้น

4.4 Icon ของแอปพลิเคชัน



รูปภาพที่ 9 Icon

4.5 หน้าค้นหา Bluetooth device จะเห็นเฉพาะตัว Bluetooth ของหน้ากากที่ชื่อว่า “SWU smart mask”



รูปภาพที่ 10 หน้าค้นหาBluetooth

4.6 หน้าเมื่อเชื่อมต่อ Bluetooth สำเร็จ



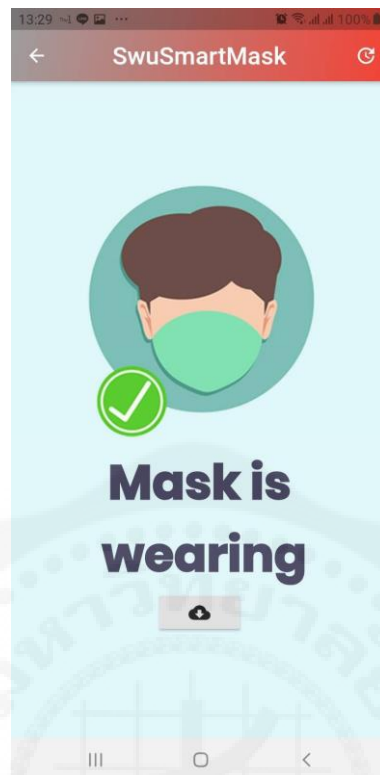
รูปภาพที่ 11 หน้าเมื่อเชื่อมต่อBluetooth

4.7 เมื่อกดปุ่มจะเป็นการแสดงค่า PM2.5 ที่ดึงค่ามาจาก API และสามารถ Fetch ค่า PM2.5 จาก API อัตโนมัติทุกๆ 5 นาที



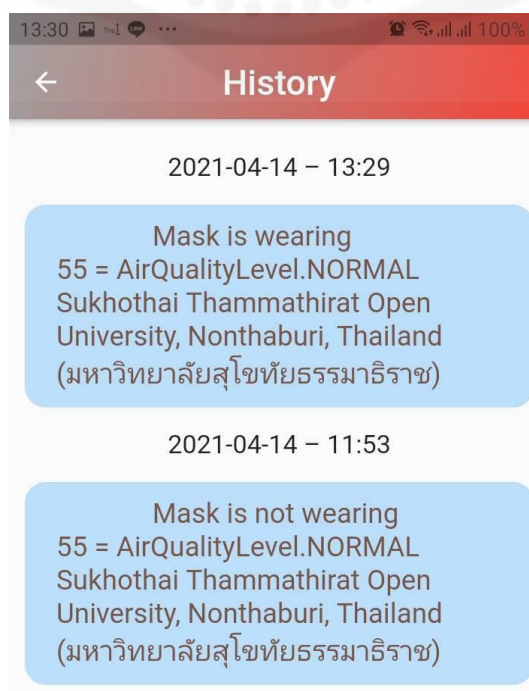
รูปภาพที่ 12 กดปุ่มเพื่อแสดงค่า PM2.5

4.8 เมื่อผู้ใช้ใส่หน้ากาก รูปภาพและคำจะเปลี่ยน



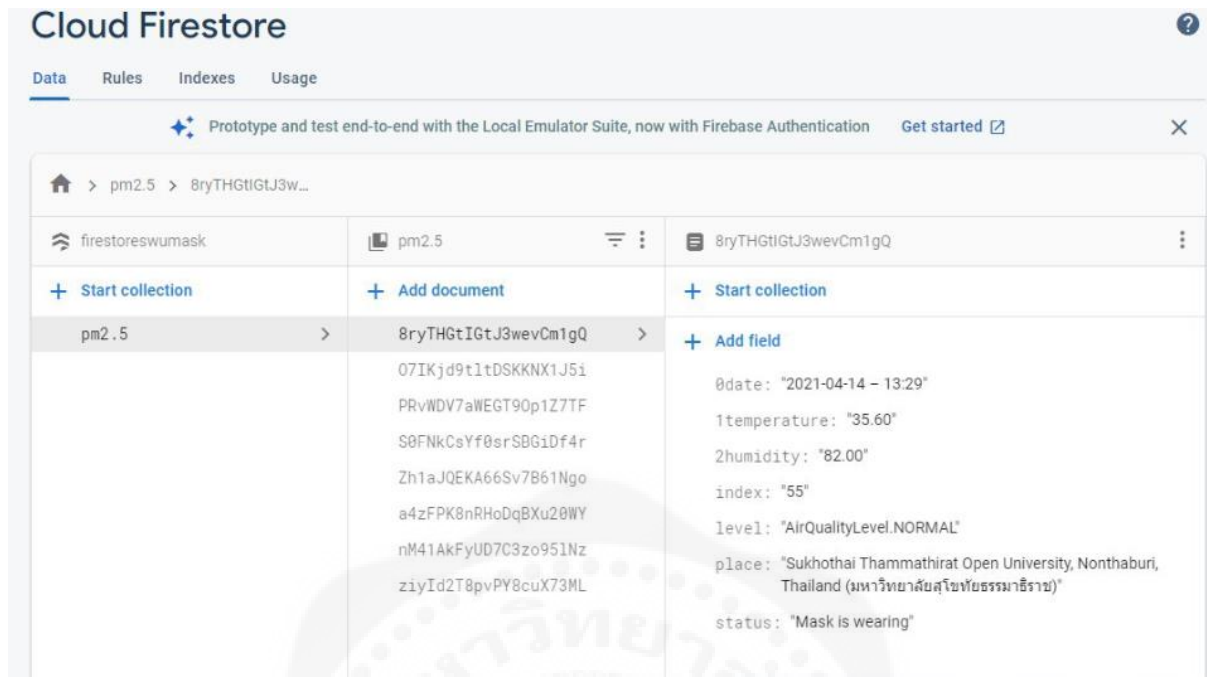
รูปภาพที่ 13 หน้าเมื่อผู้ใช้สวมหน้ากาก

4.9 หน้าเช็คประวัติการใช้งานของผู้ใช้งาน จะบ่งบอกสถานที่ที่ไป และ ค่า PM2.5 และบอกว่าผู้ใช้งานสวมใส่หน้ากากหรือไม่



รูปภาพที่ 14 หน้าประวัติการใช้งาน

5.0 Cloud Firestore ที่ไว้ใช้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน



รูปภาพที่ 15 Cloud Firestore

5.1 ตัวหน้ากาก SWU smart mask



รูปภาพที่ 16 ตัวหน้ากาก SWU smart mask

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าอุปกรณ์ IOT เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชัน

ในส่วนของหน้ากากที่ติดตั้งอุปกรณ์ IOT พบว่าเซนเซอร์ AHT10 สามารถทำการ วัดค่าอุณหภูมิกับ ความชื้นได้อย่างถูกต้อง มีการวัดค่าได้อย่างต่อเนื่อง และ ESP32 สามารถส่งค่าเข้าแอปพลิเคชันผ่าน สัญญาณบลูทูธ

ในส่วนของแอปพลิเคชัน สามารถตรวจจับสัญญาณบลูทูธและเชื่อมต่อกับ ESP32 ที่อยู่บนหน้ากากเพื่อ รับค่าอุณหภูมิกับความชื้นจากลมหายใจ มีการแสดงค่าฝุ่น PM 2.5 ณ สถานที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ เก็บค่า PM2.5 , เวลา-สถานที่ขึ้น Firebase และแสดงประวัติการใช้งาน ของผู้ใช้งานในแอปพลิเคชัน

5.2 อภิปรายผล

จากการดำเนินโครงการในส่วนของหน้ากากที่ติดตั้งอุปกรณ์ IOT พบว่าเซนเซอร์สามารถใช้ได้ดี

ในส่วนของแอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ใช้สวมใส่หน้ากากอยู่หรือไม่ โดยค่าที่พบว่าผู้ใช้สวมใส่ หน้ากากจะประมาณค่าอุณหภูมิที่มากกว่า 27 องศาไม่เกิน 35 องศา และค่าความชื้นที่มากกว่า 75% ไม่เกิน 100% หากผู้ใช้ไม่สวมใส่หน้ากากแอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ตัวแอปพลิเคชันสามารถ แสดงค่าฝุ่น PM 2.5 และสถานที่ที่มี Station ในการวัดฝุ่นที่อยู่ใกล้เคียงกับผู้ใช้งานมากที่สุด โดยดึงมาจาก API ของ World's Air Pollution และผู้ใช้งานสามารถเช็คประวัติการใช้งานของตัวเองได้ว่าไปที่ไหนมาบ้างและมีค่า PM2.5 เท่าไหร่

5.3 ข้อเสนอแนะ

ถ้านำไปพัฒนาต่อ เปลี่ยนแปลงขนาดของตัวอุปกรณ์ให้มีขนาดเล็กลง เพื่อจะได้เพิ่มความสะดวกสบาย ให้ผู้ใช้ขณะสวมหน้ากากและมีความน่าสนใจในการใช้งานมากยิ่งขึ้น อาจจะมีการพัฒนาเพิ่มระบบฟังก์ชัน คือ การวัดค่าการหายใจเข้า-ออก และวัดค่า คาร์บอนไดออกไซด์ และออกซิเจนเพื่อนำไปศึกษาเพื่อบ่งบอกว่าคนคน นี้จะมีปัญหาสุขภาพผิดปกติ หรือ อาจมีโรคแทรกซ้อนหรือไม่

บรรณานุกรม

[1] Sujata Pal, Anindo Ghosh, Vivek Sethi (2018 , November 12) **Vehicle Air Pollution Monitoring Using IoTs**. Retrieved June 2, 2020, from <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3274783.3275202>

[2] รศ.ดร.พิสุทธิ์ เพียรมนกุล. (2562). **PM 2.5 Sensor for All**. สืบค้นเมื่อ 2 มิถุนายน 2563. จาก <https://www.enterpriseitpro.net/chula-cat-research-pm25-dust/>

[3] ศิลป์ณรงค์ ฉวีพัฒน์และพรนรินทร์ สายกลั่น. (2562). **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Narrow Band Internet of Thing ในการสร้างต้นแบบสถานี ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร**. สืบค้นเมื่อ 3 มิถุนายน 2563. จาก <https://research.kpru.ac.th/research2/pages/filere/22302019-03-14.pdf>

[4] Elias Mansour, Rotem Vishinkin, Stéphane Rihet , Walaa Saliba, Falk Fish, Patrice Sarfati, Hossam Haick (2018 , November 12) **Measurement of temperature and relative humidity in exhaled breath**. Retrieved June 4, 2020, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925400519315709>