Show & Share 2022 : สิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

โครงงานถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

โดย

เด็กหญิงภัณฑิรา ทองประดิษฐ์

เด็กหญิงภัคจีรา ทันปัญญาเลิศ

ครูที่ปรึกษา

นายจิรันดร เองศิลป์

นายธนรักษ์ คำมาลา

โรงเรียนสบเมยวิทยาคม

อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ชื่อโครงงาน ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ
ระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสบเมยวิทยาคม
ผู้จัดทำโครงงาน เด็กหญิงภัณฑิรา ทองประดิษฐ์
เด็กหญิงภัคจีรา ทันปัญญาเลิศ
ครูที่ปรึกษา นายจิรันดร เองศิลป์
นายธนรักษ์ คำมาลา

บทคัดย่อ

ปัญหาการทิ้งขยะไม่ถูกที่ ไม่ถูกประเภท ในบริเวณโรงเรียน โดยเฉพาะหน้ากากอนามัย ซึ่งถือว่าเป็นขยะติดเชื้อและมีการทิ้งปะปนกับขยะทั่วไป เสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ที่กำลังแพร่ระบาดอยู่ในอยู่ในขณะนี้ คณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะสร้างแรงจูงใจในการทิ้งขยะให้ถูกประเภท โดยเฉพาะขยะติดเชื้อ โดยใช้เทคโนโลยี การเขียนโค้ดสั่งงานบอร์ดสมองกลฝังตัว ESP32 และโมดูลเสริม โดยการนำถังขยะธรรมดามาทำเป็นถังขยะอัตโนมัติ ที่เรียกว่า “ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ” โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1)เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดฝาถังขยะและการพ่นฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ 2) เพื่อประเมินผลการใช้งานของระบบควบคุมการทำงานถังขยะอัตโนมัติ 3) เพื่อลดการกระจายของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 นอกจากนี้เพื่อเป็นการสร้างนิสัยการทิ้งขยะให้ถูกที่ ปลูกจิตสำนึกการคัดแยกขยะ นอกจากนี้สามารถเป็นต้นแบบแก่ผู้สนใจและนำไปต่อยอดได้ ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยระบบสามารถเปิด - ปิดและพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ เมื่อมีการใช้งาน และเมื่อปริมาณขยะในถังเต็ม จะมีการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชัน Line

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ สามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจาก ได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนเป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้อำนวยการโรงเรียนสบเมยวิทยาคมที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ความรู้ ข้อคิด ข้อแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งโครงงานสิ่งประดิษฐ์ครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ครูที่ปรึกษาโครงงาน ที่ให้คำแนะนำ ให้แนวคิดแนวปฏิบัติ และปรับปรุงแก้ไข ขอขอบคุณเพื่อนร่วมทำโครงงานทุกคนที่อำอวยความสะดวกและช่วยเหลือในการทำโครงงานครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่าโครงงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์/เป้าหมายของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ขยะติดเชื้อ คืออะไร	3
2.2 บอร์ด ESP32	3
2.3 เซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor)	5
2.4 เซอร์โวมอเตอร์	6
2.5 รีเลย์	6
2.6 แอพพลิเคชัน Line	7
2.7 โปรแกรม KB-IDE	8
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ	
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	9
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	10
3.3 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	10
3.4 การออกแบบชิ้นงาน	11
3.5 ลำดับการดำเนินการจัดทำโครงงาน (ระยะเวลา)	12
บทที่ 4 ผลดำเนินการ	13
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินการ/อภิปรายผลการดำเนินการ	
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	15
5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ	15
5.3 ปัญหาของโครงงาน	16
5.4 ข้อแสนอแนะ	16
บรรณานุกรม	17
ภาคผนวก	18

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 เป็นโรคติดเชื้อที่มีการแพร่ระบาดกระจายเป็นวงกว้าง ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะร่างกาย และชีวิตของบุคคลที่ได้รับเชื้อ โดยติดเชื้อผ่านการสัมผัสใกล้ชิดเป็นหลัก มักผ่านละอองเสมหะขนาดเล็กที่เกิดจาก การไอ จาม หรือสนทนา จึงมีวิธีการป้องกันในการรับมือกับเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 เป็นวิธีการป้องกันที่ยอมรับและปฏิบัติทั่วโลก โดยหลัก ๆ คือ เว้นระยะห่าง ลดการสัมผัส และการสวมหน้ากากอนามัย ซึงในปัจจุบันผู้คนมีการใช้หน้ากากอนามัยอย่างแพร่หลาย สวมใส่จนเป็นสิ่งหนึ่งของชีวิตประจำวัน แต่หลังจากการสวมใส่หน้ากากอนามัย ผู้คนส่วนใหญ่ทิ้งหน้ากากอนามัยปนกับขยะทั่วไป โดยไม่กำจัดอย่างถูกวิธี ทำให้บุคคลอื่นอาจติดเชื้อได้จากการสัมผัสพื้นผิวที่ปนเปื้อนแล้วนำมาแตะตา จมูกหรือปากของตน และได้รับเชื้อต่อได้

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในโรงเรียนของผู้จัดทำ ที่นักเรียนส่วนใหญ่ทิ้งหน้ากากอนามัยปนกับขยะทั่วไป โดยไม่มีการแยกประเภทของขยะ ซึ่งหน้ากากอนามัยใช้แล้วถือเป็นขยะติดเชื้อ และขยะอันตราย อาจเกิดการแพร่กระจายของเชื้อ เมื่อไม่ได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธี กลุ่มของผู้จัดทำจึงได้คิดวิธีแก้ปัญหาโดยการสร้างโครงงานถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ผ่านระบบเซนเซอร์ โดยการเขียนโค้ดผ่านโปรแกรม KB-IDE เพื่อลดการสัมผัสตัวถังขยะและการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส โคโรน่า 2019

1.2 วัตถุประสงค์/เป้าหมายของโครงงาน

1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมการเปิด-ปิดฝาถังขยะและการพ่นฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ
2. เพื่อประเมินผลการใช้งานของระบบควบคุมการทำงานถังขยะอัตโนมัติ
3. เพื่อลดการกระจายของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สมมติฐาน ถังขยะสามารถเปิด - ปิดและพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ เมื่อมีการใช้งาน

1.3.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

1.3.2.1 ตัวแปรต้น : ถังขยะ

1.3.2.2 ตัวแปรตาม : ถังขยะที่ เปิด-ปิดและพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้ออัตโนมัติ และการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชัน Line เมื่อปริมาณขยะในถังเต็ม

1.3.2.3 ตัวแปรควบคุม **:** เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ถังขยะที่มีระบบควบคุมการเปิด-ปิดฝาถังขยะและการพ่นฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ
2. ได้ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบควบคุมการทำงานถังขยะอัตโนมัติ
3. เพิ่มความสะดวกสบายในการทิ้งขยติดเชื้อ
4. ช่วยลดปัญหาจากการติดเชื้อโรคจากถังขยะ

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาโครงงาน เรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ สิ่งแรกที่จำเป็นในการจัดทำโครงงาน ต้องรู้จักประเภทของขยะและหลักการทำงานของอุปกรณ์ การประกอบส่วนต่าง ๆ ของอุปกรณ์และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามวัตถุประสงค์ มีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนนั้น เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการนำไปใช้ในการทำโครงงานและพัฒนาต่อยอดการศึกษา คณะผู้จัดทำได้ทาการรวบรวมแนวคิดหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 ขยะติดเชื้อ คืออะไร

2.2 บอร์ด ESP32

2.3 เซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor)

2.4 เซอร์โวมอเตอร์

2.5 รีเลย์

2.6 แอพพลิเคชัน Line

2.7 โปรแกรม KB-IDE

2.1 ขยะติดเชื้อคืออะไร

สิ่งของที่สัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วย เช่น น้ำมูก น้ำลายและเลือด เป็นต้น ซึ่งขยะติดเชื้อนี้รวมไปถึงชุดตรวจ COVID-19 ด้วยตัวเองอย่าง Antigen Test Kit หน้ากากอนามัย ภาชนะใส่อาหารและช้อนส้อมพลาสติก (แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง) และขวดน้ำดื่มหรือหลอดดูดน้ำพลาสติก(แบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง) ด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงควรจัดการฆ่าเชื้อและมัดปากถุงในสนิทเรียบร้อย ก่อนทิ้งขยะเพื่อส่งกำจัดขั้นต่อไป

เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ที่รุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้มีผู้ติดเชื้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้ติดเชื้อผู้ป่วยสีเขียวหรือกลุ่มที่มีอาการไม่รุนแรงสามารถกักตัวที่บ้าน (Home Isolation) เพื่อสังเกตอาการตัวเองได้ แต่เพื่อความปลอดภัยในการลดการแพร่ระบาดของเชื้อและป้องกันไม่ให้เชื้อโรคฟุ้งกระจาย เราจึงจำเป็นต้องรู้จักวิธีการแยกและทิ้งขยะติดเชื้อที่ถูกต้องตามคำแนะนำของกรมอนามัยและกรมควบคุมโรค

2.2 บอร์ด ESP32

ESP32 เป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว ผลิตโดยบริษัท Espressif จากประเทศจีน โดยราคา ณ ที่เขียนบทความอยู่นี้ มีราคาไม่เกิน 500 บาท (บอร์ดพัฒนาสำเร็จรูป) โดยตัวไอซี ESP32 มีสเปคโดยละเอียด ดังนี้

- ซีพียูใช้สถาปัตยกรรม Tensilica LX6 แบบ 2 แกนสมอง สัญญาณนาฬิกา 240MHz
- มีแรมในตัว 512KB
- รองรับการเชื่อมต่อรอมภายนอกสูงสุด 16MB

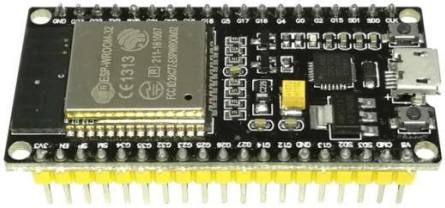
- มาพร้อมกับ WiFi มาตรฐาน 802.11 b/g/n รองรับการใช้งานทั้งในโหมด Station softAP และ Wi-Fi direct
- มีบลูทูธในตัว รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และโหมด 4.0 BLE
- ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6V ถึง 3V
- ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 125°C

นอกจากนี้ ESP32 ยังมีเซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาในตัวด้วย ดังนี้

- วงจรกรองสัญญาณรบกวนในวงจรขยายสัญญาณ
- เซ็นเซอร์แม่เหล็ก
- เซ็นเซอร์สัมผัส (Capacitive touch) รองรับ 10 ช่อง
- รองรับการเชื่อมต่อคลิสตอล 32.768kHz สำหรับใช้กับส่วนวงจรนับเวลาโดยเฉพาะขาใช้งานต่าง ๆ ของ ESP32 รองรับการเชื่อมต่อบัสต่าง ๆ ดังนี้
- มี GPIO จำนวน 32 ช่อง
- รองรับ UART จำนวน 3 ช่อง
- รองรับ SPI จำนวน 3 ช่อง
- รองรับ I^2C จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ ADC จำนวน 12 ช่อง
- รองรับ DAC จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ I^2S จำนวน 2 ช่อง
- รองรับ PWM / Timer ทุกช่อง
- รองรับการเชื่อมต่อกับ SD-Card

นอกจากนี้ ESP32 ยังรองรับฟังก์ชั่นเกี่ยวกับความปลอดภัยต่าง ๆ ดังนี้

- รองรับการเข้ารหัส WiFi แบบ WEP และ WPA/WPA2 PSK/Enterprise
- มีวงจรเข้ารหัส AES / SHA2 / Elliptical Curve Cryptography / RSA-4096 ในตัวในด้านประสิทธิ์ภาพการใช้งาน ตัว ESP32 สามารถทำงานได้ดี โดย
- รับ – ส่ง ข้อมูลได้ความเร็วสูงสุดที่ 150Mbps เมื่อเชื่อมต่อแบบ 11n HT40 ได้ความเร็วสูงสุด 72Mbps เมื่อเชื่อมต่อแบบ 11n HT20 ได้ความเร็วสูงสุดที่ 54Mbps เมื่อเชื่อมต่อแบบ 11g และได้ความเร็วสูงสุดที่ 11Mbps เมื่อเชื่อมต่อแบบ 11b
- เมื่อใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล UDP จะสามารถรับ – ส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 135Mbps
- ในโหมด Sleep ใช้กระแสไฟฟ้าเพียง 2.5uA



ภาพที่ 2 บอร์ด ESP32

2.3 เซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor)

1. หลักการทำงานเซ็นเซอร์ (Ultrasonic module Hc-SR04)

HC-SR04 เป็นเซนเซอร์โมดูลสำหรับตรวจจับวัตถุและวัดระยะทางแบบไม่สัมผัส โดยใช้คลื่นอัลตราโซนิก ซึ่งเป็นคลื่นเสียงความถี่สูงเกินกว่าการได้ยินของมนุษย์ วัดระยะได้ตั้งแต่ 2 – 400 เซนติเมตร หรือ 1 – 156 นิ้ว สามารถต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ง่าย ใช้พลังงานต่ำ เหมาะกับการนำไป ประยุกต์ใช้งานด้านระบบควบคุมอัตโนมัติ หรืองานด้านหุ่นยนต์ หลักการทำงาน จะเหมือนกันกับการตรวจจับวัตถุด้วยเสียงของค้างคาว โดยจะประกอบไปด้วยตัว รับ-ส่ง อัลตราโซนิก ตัวส่งจะส่งคลื่น ความถี่ 40 kHz ออกไปในอากาศด้วยความเร็วประมาณ 346 เมตรต่อวินาที และตัวรับจะคอยรับสัญญาณที่สะท้อนกลับจากวัตถุ เมื่อทราบความเร็วในการเคลื่อนที่ของคลื่น เวลาที่ใช้ในการเดินทางไปกลับ (t) ก็จะสามารถคำนวณหาระยะห่างของวัตถุ (S)

ภาพที่ 3 เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (Ultrasonic module Hc-SR04)

2. การต่อใช้งานโมดูล

โมดูลนี้มีจุดต่อใช้งานทั้งหมด 4 จุด การใช้งานบอร์ด STM32F4DISCOVERY การทดลองใน เบื้องต้น สามารถต่อวงจรอย่างง่ายได้โดยใช้โปรโตบอร์ดและสายไฟต่อวงจรตามรูปที่ 2 ทั้งนี้ต้องตรวจสอบคุณสมบัติของพอร์ตของไมโครคอนโทรลเลอร์จากดาต้าชีท ว่าสามารถทนระดับแรงดันลอจิก High (5V) ได้

2.1 ขา VCC สาหรับต่อแรงดันไฟเลี้ยงไม่เกิน 5V

2.2 ขา Trig เป็นขาอินพุตรับสัญญาณพัลส์ความกว้าง 10 ไมโครวินาทีเพื่อกระตุ้นการสร้างคลื่นอัลตราโซนิกความถี่ 40KHz ออกสู่อากาศจากตัวส่ง

2.3 ขา Echo เป็น ขาเอาต์พุตสำหรับส่งสัญญาณพัลส์ออกจากโมดูล ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อตรวจจับความกว้างของสัญญาณพัลส์และคำนวณเป็นระยะทาง

2.4 ขา GND สำหรับต่อจุดกราวด์ร่วมแรงดันและสัญญาณตามคุณลักษณะของเซนเซอร์ จะต้องสร้างสัญญาณพัลส์ความกว้างไม่น้อยกว่า 10 msec ป้อนเข้าที่ขา Trig หลังจากนั้นอีกประมาณ 1.4 msec จึงจะเริ่มมีสัญญาณพัลส์เกิดขึ้นที่ขา Echo มีความกว้างของสัญญาณตั้งแต่ 150 usec-25 msec ซึ่งถ้าหากกว้างกว่านี้จะถือว่าตรวจไม่พบวัตถุ หลังจากนั้นควรหน่วงเวลาออกไปอีก 10 mS จึงจะส่งสัญญาณ Trig ออกไปอีกรอบ

การตรวจจับความกว้างของสัญญาณใช้โมดูล PWM Capture ซึ่งให้เอาต์พุตออกมาเป็นเวลาในหน่วยวินาที และใช้สมการ (2) หรือ (3) เพื่อคำนวณหาระยะทางระหว่างวัตถุที่ตรวจพบ

ระยะทาง (cm) = ความกว้างของสัญญาณ Echo * 10_6 /58 (2)

ระยะทาง (inch) = ความกว้างของสัญญาณ Echo * 10_6 /148 (3)

2.4 เซอร์โวมอเตอร์

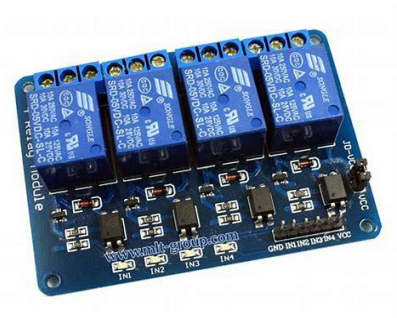
Servo เป็นคำศัพท์ที่ใช้กันทั่วไปในระบบควบคุมอัตโนมัติ มาจากภาษาละติน คำว่า Sevus หมายถึง “ทาส” (Slave) ในเชิงความหมายของ Servo Motor ก็คือ Motor ที่เราสามารถสั่งงานหรือตั้งค่า แล้วตัว Motor จะหมุนไปยังตำแหน่งองศาที่เราสั่งได้เองอย่างถูกต้อง โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) ในบทความนี้จะกล่าวถึง RC Servo Motor ซึ่งนิยมนามาใช้ในเครื่องเล่นที่บังคับด้วยวิทยุ (RC = Radio – Controlled) เช่น เรือบังคับวิทยุ รถบังคับวิทยุ เฮลิคอปเตอร์ บังคับวิทยุ เป็นต้น

Feedback Control คือ ระบบควบคุมที่มีการวัดค่าเอาต์พุตของระบบนามาเปรียบเทียบกับค่าอินพุตเพื่อควบคุมและปรับแต่งให้ค่าเอาต์พุตของระบบให้มีค่า เท่ากับ หรือ ใกล้เคียงกับค่าอินพุต

ภาพที่ 4 Servo Motor

2.5 รีเลย์

โมดูล รีเลย์ 4 ช่อง 5V (4 Channel Relay Module) เป็นโมดูลที่ใช้ควบคุมโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC ซึ่งโหลดสูงสุด (Maximum Load) คือ AC 250V/10A, DC 30V/10A โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL ทำงานด้วยสัญญาณแบบ Active Low, กระแสขับรีเลย์ (Drive Current) 15-20mA., มีการออกแบบให้เป็น Isolate ด้วย Optocoupler, มี LED แสดงสถานะ Relay สามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน PLC Control, บ้านอัจฉริยะ, ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมหรืองานอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการเขียน



ภาพที่ 5 ภาพแสดงตัวอย่าง โมดูล รีเลย์

2.6 แอพพลิเคชัน Line

Line (ไลน์) เป็นแอปพลิเคชั่นตัวหนึ่ง ที่ใช้ในการติดต่อพูดคุยสื่อสารกับอีกบุคคลหนึ่ง ซึ่งใช้อินเทอร์เน็ตในการพูดคุยติดต่อสื่อสาร ซึ่งไลน์สามารถใช้แชทหรือใช้โทรหาผู้อื่นได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ และสามารถโทรได้ตลอดไม่จำระยะเวลา ซึ่งในปัจจุบันสามารถพูดคุยโดยเห็นหน้าซึ่งกันและกันโดยการเปิดกล้องได้แล้ว แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของอินเทอร์เน็ตด้วย หากอินเทอร์เน็ตสัญญาณไม่ดี หรือความเร็วไม่เสถียรพอ ก็อาจจะทำให้การติดต่อพูดคุยสื่อสารนั้นไม่ราบรื่น พูดคุยแล้วติดขัด ซึ่งแอปจะขึ้นแจ้งเตือนตลอดว่าเครือข่ายไม่เสถียร ทำให้เราพูดคุยอะไรไปอีกฝ่ายก็จะฟังเราไม่รู้เรื่อง หรือในบางครั้งเราก็จะฟังอีกฝ่ายไม่รู้เรื่องเช่นเดียวกัน

ในปัจจุบันแอปพลิเคชั่นไลน์ได้พัฒนาก้าวหน้ามากขึ้น ซึ่งมีลูกเล่นต่างๆ ตามมามากมาย ไม่ว่าจะเป็นเกมส์ , สติ๊กเกอร์, Line Tv (ไลน์ทีวี), Theme (ธีม), Line Today(ไลน์ทูเดย์), Line Man (ไลน์แมน), Gift Shop (กิ๊ฟช็อป), Line Pay (ไลน์เพย์), Line Webtoon (ไลน์เว็บตูน), Line Camera (ไลน์คาเมรา), Line Dictoinary (ไลน์ดิกชันนารี), Line Rangers TH (ไลน์แรนเจอร์ไทย), Line Career TH (ไลน์คะเรียร์ไทย), Living on Line (ลิฟวิงออนไลน์), Digilife on Line (ดิจิไลฟ์ออนไลน์), Line Music TH (ไลน์มิวสิคไทย), Line Hot Deal (ไลน์ฮอทดีล), Line Hot Brand (ไลน์ฮอทแบรนด์), Fashion On Line(แฟชั่นออนไลน์) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าแอปพลิเคชั่นของไลน์นั้นมีเยอะแยะมากมาย ซึ่งแอปพลิเคชั่นแต่ละตัวก็มีความสามารถและหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไป หากเรามีเวลาก็สามารถมานั่งศึกษาลูกเล่นและวิธีการใช้ของไลน์ได้

ดังนั้นแอปพลิชันไลน์จึงเป็นที่นิยมกันมากทั้งในกลุ่มของวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่หรือวัยกลางคน แม้แต่คนอายุ 60 ขึ้นไป ก็ยังเล่นไลน์ ซึ่งผู้ใหญ่หรือวัยกลางคนจะนิยมเล่นไลน์เยอะมาก เนื่องจากไลน์สามารถปกปิดข้อมูลของตนเองได้ดีกว่า Facebook (เฟซบุ๊ก) แต่วัยรุ่นจะนิยมเล่น Facebook มากกว่า เพราะสามารถแสดงข้อมูลของตนเองได้มากกว่า วัยรุ่นส่วนใหญ่จะชอบแสดงตัวตนให้คนอื่นรับรู้ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้อื่น เนื่องจากกำลังอยู่ในวัยที่ต้องการความรักหรือความสนใจจากผู้อื่น

ภาพที่ 6 ตัวอย่างแอพพลิเคชัน Line

2.7 โปรแกรม KB-IDE

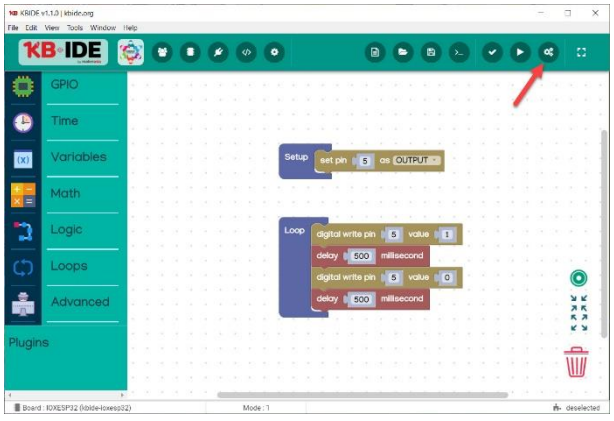
KB-IDE เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรมบนบอร์ด IoT (และ SBC ด้วยในอนาคต) โดยออกแบบให้สามารถเพิ่มขยายความสามารถได้ เช่น

- เขียนโปรแกรมได้ทั้งในแบบ Visual Programming (Blocks) และ Code Editor
- เพิ่ม Hardware Board ได้ (ตอนนี้ support KidBright, บอร์ดของ TTGo บางรุ่น, และจะมีบอร์ด KB-Pro ออกมาในอนาคต)
- เพิ่ม Framework ในการเขียนโปรแกรมได้ (ตอนนี้ support ESP-IDF และ Arduino)
- เพิ่ม Plugins และ Library ได้ (สามารถใช้กับ Library ของ Arduino ESP32 ที่มีในตลาดได้)
- คอมไพล์เป็น Native Code ทำให้ไม่มีข้อจำกัดในด้านความเร็ว และสามารถคอมไพล์ได้เร็วกว่า IDE ในตลาดปัจจุบันมาก รวมทั้ง Arduino IDE
- มีเครื่องช่วยในการเขียนโปรแกรม เช่น Serial Console และ Serial Graph ที่พร้อมใช้งาน
- สามารถใช้ได้ทั้ง Mac, Windows และ Linux
- มีตัวอย่างและ Tutorial พร้อมใช้งาน

ทำไมชื่อ KB-IDE

จุดเริ่มต้นของโครงการนี้ได้รับแรงบันดาลใจจาก KidBright ซึ่งเป็นก้าวสำคัญสำหรับการศึกษาด้าน IoT ในประเทศไทย หลักการทำงานของ KB-IDE มีพื้นฐานจากการทำงานแบบเดียวกับ KidBright IDE คือการ compile เป็น Native code

KB-IDE ไม่ได้ทดแทนหรือแข่งขันกับ KidBright IDE แต่ในทางกลับกัน KB-IDE มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็น platform ให้นักเรียนนักศึกษาไทยสามารถต่อยอดจากการเรียนรู้ KidBright IDE ไปยัง Hardware และ Platform อื่นๆ โดยมีรากฐานการใช้งานที่เหมือนกับ KidBright IDE ทำให้ไม่ต้องเรียนรู้ใหม่ แต่สามารถต่อยอดได้ทันที



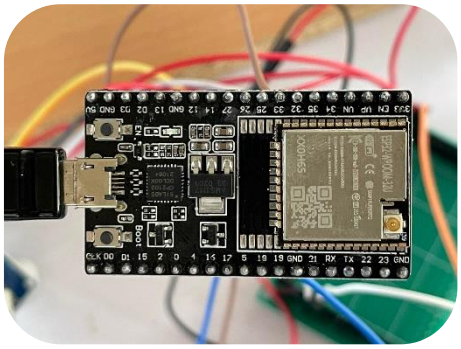
ภาพที่ 7 ภาพหน้าต่างโปรแกรม KB-IDE

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

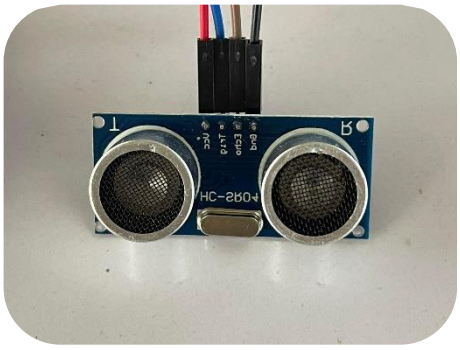
ในการศึกษาถังขยะธรรมดาให้สามารถเป็นถังขยะอัตโนมัติ โดยการออกแบบและศึกษาเซ็นเซอร์ในรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ผ่านรูปแบบการทำโครงงาน เรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ได้ดำเนินการจัดทำโครงงานตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

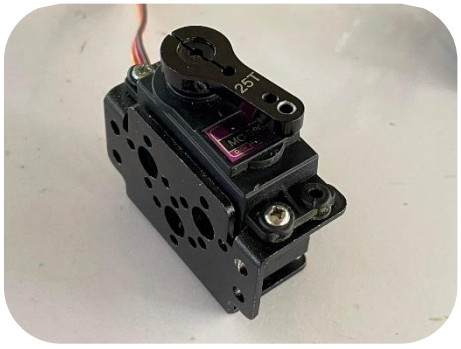
1. ถังขยะ 1 ชิ้น



2. ไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด (ESP32)

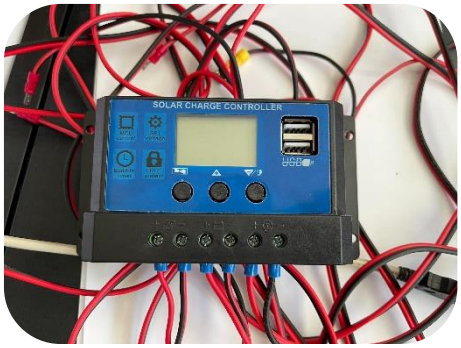


3. เซนเซอร์ (Ultrasonic Sensor)



4. มอเตอร์เซอร์โว

5. สายจั๊มเปอร์



6. แหล่งจ่ายไฟ

7. หัวสเปรย์ฝอย + สายยาง

8. ปั๊มน้ำแรงดันสูง

9. โซล่าเซลล์

10. แบตเตอรี่

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ขั้นระบุปัญหา โดยการประชุม ระบุปัญหา เป้าหมาย วางแผนและแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
2. ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. ขั้นเลือกวิธีการ โดยการประชุมเพื่อนำปัญหาที่กำหนดไว้และข้อมูลที่ได้รวบรวม เพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นออกแบบและปฏิบัติการ คือ ขั้นการออกแบบและประดิษฐ์ถังขยะอัตโนมัติ
5. ขั้นทดสอบ การพิสูจน์สมมติฐาน ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ตามที่ได้ออกแบบไว้
6. ขั้นปรับปรุงแก้ไข วิเคราะห์ผล และข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ มาปรับปรุงถังขยะอัตโนมัติ
7. ขั้นประเมินผล คือ ร่วมกันอภิปราย สรุป ถึงความสำเร็จในวัตถุประสงค์ของโครงงานและทำรายงานโครงงาน

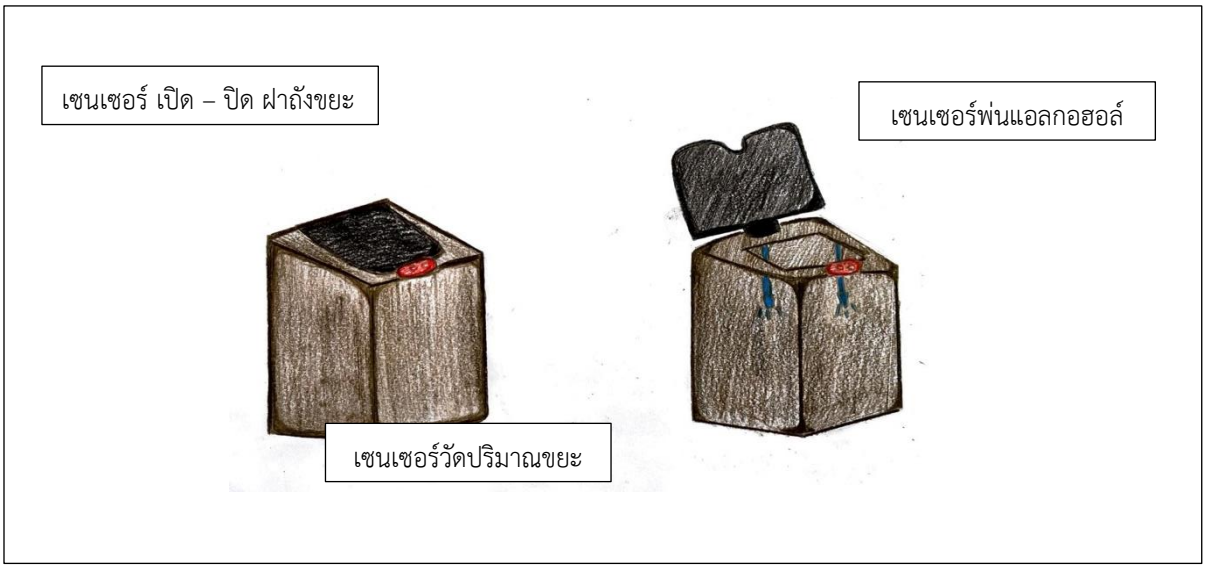
3.3 ขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูล และการออกแบบถังขยะ
2. ค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต สอบถามผู้รู้ และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับเซนเซอร์อัลตร้าโซนิค
3. ออกแบบถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติให้เหมาะสม สะดวกต่อการใช้งานและทันสมัย
4. ทดสอบถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ โดยใช้งานจริง แล้วถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติสามารถทำางานอัตโนมัติตามที่ได้ออกแบบไว้

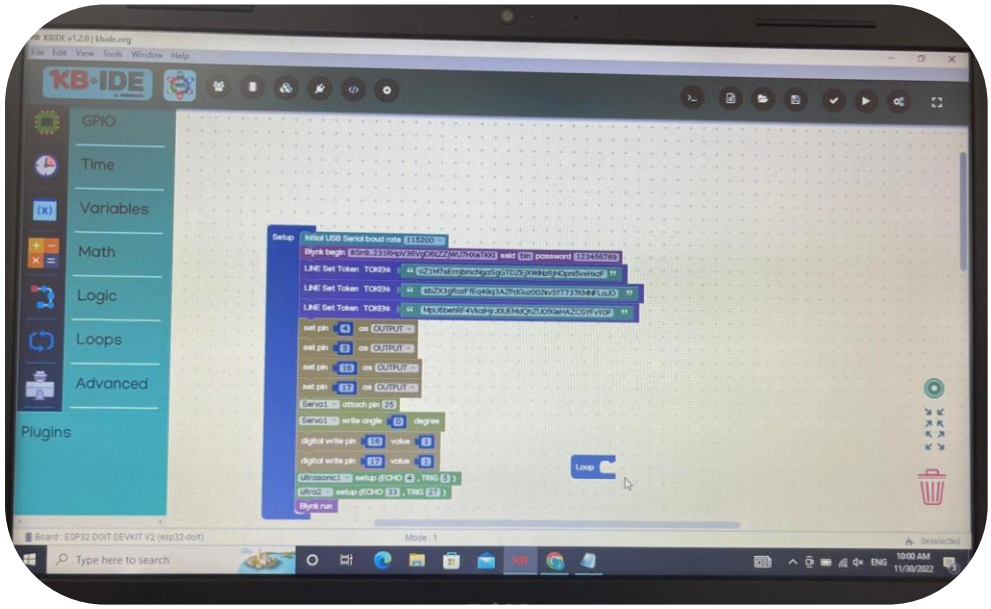
5. ตรวจสอบ / ทดลองการทำงานของถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เสนอครูที่ปรึกษา โดยนำกลับไปแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำ

6. จัดทำรูปเล่ม และนำเสนอโครงงาน

3.4 การออกแบบชิ้นงาน



ภาพที่ 8 ภาพแสดงโครงสร้างถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ



ภาพที่ 9 ภาพแสดงการเขียนคำสั่งในโปรแกรม KB-IDE

ภาพที่ 10 ภาพต้นแบบถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

3.5 ลำดับการดำเนินการจัดทำโครงงาน (ระยะเวลา)

ตาราง 1 แสดงลำดับการดำเนินการจัดทำโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
คิดหัวข้อโครงงาน	↔											
ศึกษาค้นคว้าข้อมูล		↔										
จัดทำและส่งเสนอโครงงาน			↔									
ปฏิบัติการสร้างโครงงาน			←	—	—	—	→					
ปรับปรุงทดสอบ								↔	→			
การทำเอกสารรายงาน									↔	→		
นำเสนอโครงงาน											↔	
ประเมินผลงาน												↔

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

โครงงานเรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ คณะผู้จัดทำโครงงานได้ดำเนินการตามขั้นตอนการทดลองและการใช้งาน ดังต่อไปนี้

1. เมื่อต้องการทิ้งขยะ (หน้ากากอนามัย) ให้นำมือไปสัมผัสใกล้ ๆ บริเวณตัวเซนเซอร์ด้านบนฝาถังขยะเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะตรวจพบวัตถุเคลื่อนไหว ส่งสัญญาณไปยังมอเตอร์เซอร์โวหมุนดึงเปิดฝาถังขยะอัตโนมัติ

2. นำขยะ (หน้ากากอนามัย) ทิ้งลงไปในถังขยะ หลังจากนั้นระบบจะปิดฝาถังขยะและทำการฉีดพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อในถังขยะโดยอัตโนมัติ

3. เมื่อปริมาณขยะ (หน้ากากอนามัย) ในถังขยะใกล้เต็ม จะตรวจจับปริมาณขยะ โดยใช้อุปกรณ์อัลตร้าโซนิค และแสดงผลการแจ้งเตือนปริมาณขยะผ่าน ผ่านแอพพลิเคชัน Line

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินการและข้อเสนอแนะ

โครงงานถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ผ่านระบบเซนเซอร์ เพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 หลังจากการทิ้งหน้ากากอนามัย โดยการเขียนโค้ดผ่านบอร์ด ESP32 และสั่งการทำงานผ่านแอปพลิเคชัน Line สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากการทดลองถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ โดยประเมินผลการใช้งานของถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

ตาราง 2 ตารางแสดงผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการทดลอง
1. ทดลองว่าการเปิด - ปิดฝาถังขยะอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ปกติหรือไม่	ครั้งที่ 1 เซนเซอร์ไม่ตรวจจับ มอเตอร์ Servo รวนมีปัญหา ครั้งที่ 2 แก้ไขโค้ดคำสั่ง เซนเซอร์สามารถตรวจจับได้ปกติ
2. ทดลองว่าแอลกอฮอล์พ่นฆ่าเชื้ออัตโนมัติ สามารถทำงานได้ปกติหรือไม่	ระบบฉีดแอลกอฮอล์พ่นฆ่าเชื้ออัตโนมัติ สามารถทำงานได้ปกติ
3. ทดลองว่า เซนเซอร์สามารถตรวจจับปริมาณขยะใกล้เต็มแล้วส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือ ผ่าน Application Line ได้หรือไม่	เซนเซอร์สามารถตรวจจับปริมาณขยะใกล้เต็ม แล้วส่งการแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือ ผ่าน Application Line ได้
4. ทดลองว่า ชุดอุปกรณ์โซล่าเซลล์ สามารถเก็บและจ่ายพลังงานให้กับตัวอุปกรณ์ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ได้หรือไม่	ชุดอุปกรณ์โซล่าเซลล์ สามารถเก็บและจ่ายพลังงานให้กับตัวอุปกรณ์ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ ได้

5.2 อภิปรายผลการดำเนินการ

จากโครงงาน เรื่อง ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ เกิดจากความตระหนักของทางคณะผู้จัดทำโครงงานในเรื่องปัญหาการทิ้งขยะไม่ถูกที่ ไม่ถูกประเภท ในบริเวณโรงเรียน โดยเฉพาะหน้ากากอนามัย ซึ่งถือว่าเป็นขยะติดเชื้อและมีการทิ้งปะปนกับขยะทั่วไป เสี่ยงต่อการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 ที่กำลังระบาดอยู่ในอยู่ในขณะนี้ คณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะสร้างแรงจูงใจในการทิ้งขยะให้ถูกประเภท โดยเฉพาะขยะติดเชื้อโดยใช้เทคโนโลยีการเขียนโค้ดสั่งงานผ่านบอร์ด ESP32 และโมดูลเสริม โดยการนำถังขยะธรรมดามาทำเป็นถังขยะอัตโนมัติ ที่เรียกว่า “ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ” เพื่อสร้างนิสัยการทิ้งขยะให้ถูกที่ ปลูกจิตสำนึกการคัดแยกขยะ

นอกจากนี้สามารถเป็นต้นแบบแก่ผู้สนใจและนำไปต่อยอดได้ ถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยระบบสามารถเปิด-ปิดและพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อของถังขยะอัตโนมัติ เมื่อมีการใช้งาน และเมื่อปริมาณขยะในถังเต็ม จะมีการแจ้งเตือนผ่าน Application Line

5.3 ปัญหาของโครงงาน

ปัญหาที่พบ คือ การติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างฝาถังขยะกับตัวถังขยะ ซึ่งมีสายไฟเชื่อมต่ออยู่ ทำให้การยกฝาถังขยะ เพื่อนำขยะภายในออก ต้องทำด้วยความระมัดระวัง มิเช่นนั้น จะให้สายไฟที่เชื่อมต่อ ขาดออกจากกันได้ และใช้โซล่าเซลล์ เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับตัวถังขยะ มีขนาดใหญ่ จึงต้องมีการออกแบบโครงสร้างการวางแผงโซล่าเซลล์ให้เหมาะกับสถานที่ใช้

5.4 ข้อแสนอแนะ

1. พัฒนาต่อยอด เพิ่มฟังก์ชันการใช้งานได้มากขึ้น เช่น เมื่อขยะเต็ม นอกจากแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันให้ทราบแล้ว ถังขยะสามารถมัดปากถุงขยะได้เอง เพื่อลดการสัมผัสกับขยะติดเชื้อ

2. ถ้านำถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติไปใช้งานจริง ต้องมีการพัฒนาให้มีความสามารถป้องกันน้ำ ความชื้นได้เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย

บรรณานุกรม

Servo Motor คืออะไร. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มาhttps://www.gotoknow.org/posts/20929 (20 ตุลาคม 2565)

Ultrasonic Sensor. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.omi.co.th/th/article/ultrasonic-sensor (20 ตุลาคม 2565)

ขยะติดเชื้อ คืออะไร. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.gotoknow.org/posts/20929 (14 ตุลาคม 2565)

รีเลย์ (Relay) คืออะไร. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://misumitechnical.com/technical/electrical/relay-working-principles/ (20 ตุลาคม 2565)

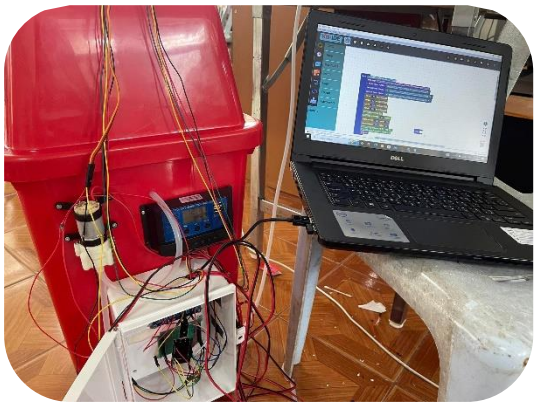
เริ่มต้น IoT App ด้วย Blynk. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://blog.thaieasyelec.com/getting-started-iot-with-blynk/ (20 ตุลาคม 2565)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2561). **สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright ฉบับ Student Handbook**. ปทุมธานี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

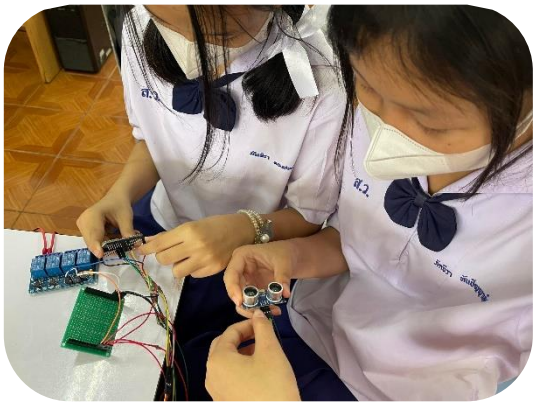
ภาคผนวก

ขั้นตอนการทำถังขยะฆ่าเชื้ออัตโนมัติ

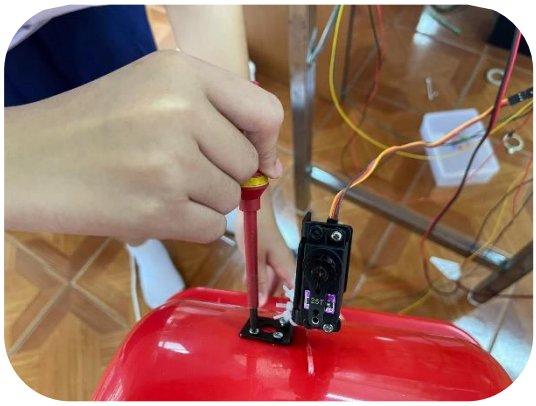
1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์การประกอบเครื่อง



2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ผ่านโปรแกรม KB-IDE อัพโหลดโปรแกรมเข้าไปยังบอร์ด ESP32

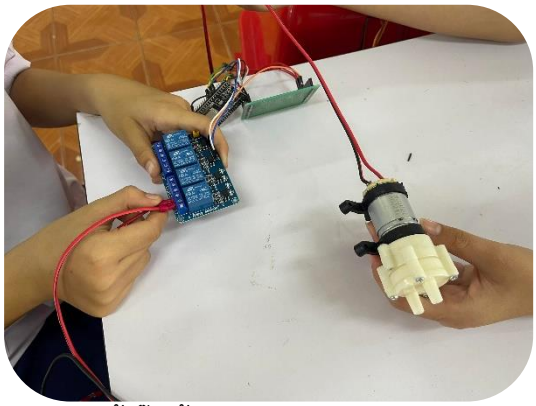


3. ต่อเซนเซอร์ และอุปกรณ์เข้าอัลตร้าโซนิค (Ultrasonic Sensor) กับบอร์ด ESP32

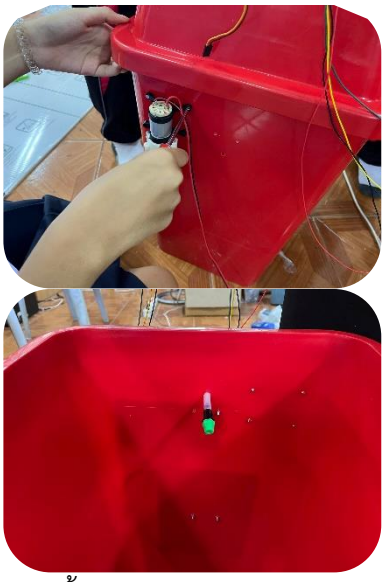


4. ต่อมอเตอร์เซอร์โวเข้ากับบอร์ด ESP32 และติดตั้ง เข้ากับฝาถังขยะ

5. ติดตั้งเซนเซอร์อัลตร้าโซนิค (Ultrasonic Sensor) เข้ากับตัวถังขยะ

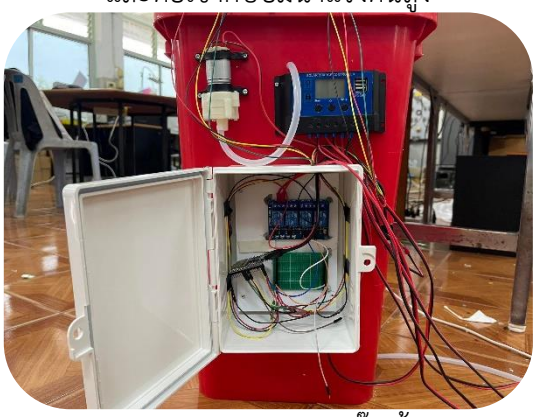


6. ติดตั้งปั๊มน้ำแรงดันสูง เชื่อมต่อกับรีเลย์และแหล่งจ่ายไฟ

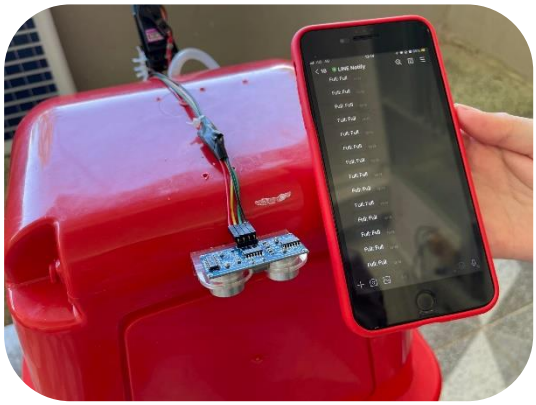


7. ติดตั้งหัวพ่นสเปรย์เข้ากับสายยาง และต่อเข้ากับปั๊มน้ำแรงดันสูง

8. ประกอบชิ้นงานเข้ากับตัวถังขยะ



9. ติดอุปกรณ์ บอร์ด เซนเซอร์ ปั๊มน้ำแรงดันสูง และแหล่งจ่ายไฟเข้ากับตัวถังขยะ



10. ทดสอบการแจ้งเตือนเมื่อขยะในถังเต็มผ่านแอพพลิเคชัน Line