



โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง ถังขยะอัจฉริยะ

จัดทำโดย

เด็กหญิงเบญจมาศ พรหมภูมิรินทร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2
เด็กหญิงปภาวดี จะอ้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

ครูที่ปรึกษา

นายทศพล พงษ์นิกร
นางสาวเยาวภาทร บุญเมือง

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน
สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
กระทรวงศึกษาธิการ

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว เรื่อง ถังขยะอัจฉริยะ

จัดทำโดย

เด็กหญิงเบญจมาศ พรหมภูมรินทร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

เด็กหญิงปภาวดี จะอื้อ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2

ครูที่ปรึกษา

นายทศพล พงษ์นิกร

นางสาวเยาวภาทร บุญเมือง

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน

สังกัดสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : โครงการ ถังขยะอัจฉริยะ
ชื่อผู้จัดทำ : เด็กหญิงเบญจมาศ พรหมภูมิรินทร์ และเด็กหญิงปภาวดี จะอื้อ
ปีการศึกษา : 2565
ครูที่ปรึกษา : นายทศพล พงษ์นิกร, นางสาวเยวภรัท บุญเมเมือง

โครงการสิ่งประดิษฐ์นี้ เป็นการศึกษาแบบจำลอง ในขณะที่เปิดถังขยะอัจฉริยะ ด้วยระบบเซนเซอร์ ในขณะที่ถังขยะเปิดจะมีเสียงแจ้งเตือน ซึ่งต้องรู้จักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) อุปกรณ์ ส่วนประกอบส่วนต่างๆ และการเขียนโปรแกรม ควบคุมการทำงานตามวัตถุประสงค์ มีการวิเคราะห์ และหาข้อมูลในส่วนนั้น โดยการควบคุมการทำงานของบอร์ด KidBright สั่งให้ Sensor รับสัญญาณ Servo Motor และส่งกลับไปยัง โทรศัพท์มือถือ Smartphone สั่งให้ Sensor สั่งการให้ถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติ เพื่อพัฒนาและขยาย ความสามารถให้มากขึ้นจากแบบจำลองถังขยะอัจฉริยะด้วยระบบเซนเซอร์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนจากผู้อำนวยการโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน และได้รับคำแนะนำจากคณะครูโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 รวมทั้งคำปรึกษาจาก นายทศพล พงษ์นิกร และ นางสาวเยาวภาทร บุญเมือง ครูที่ปรึกษาโครงการสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบพระคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุน ทำให้คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการจัดทำมาโดยตลอด จนผลงานเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

คณะผู้จัดทำ

พฤศจิกายน 2565

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการ	2
สมมติฐาน	2
การพัฒนาต่อยอดของสิ่งประดิษฐ์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาโครงการ	
เรื่อง ถึงขยะอัจฉริยะด้าน Hardware	
คุณสมบัติของรังสี UVC	3
ด้าน Hardware	3
ด้าน Software	9
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน	
อุปกรณ์	12
วิธีการดำเนินงาน	12
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
ผลการทดสอบระบบถึงขยะอัตโนมัติ	15
ผลการจัดเก็บข้อมูล	16
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน อภิปรายผลการดำเนินงาน	
สรุปผล	17
อภิปรายผล	17
ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
กลุ่มเป้าหมาย	1
ขอบเขตการศึกษา	2
สมมุติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
การใช้งานของบอร์ด KidBright	3
การใช้ เซนเซอร์ วัดระยะทาง US-100	4
หลักการ Servo Motor	5
หลักการใช้งาน Buzzer	6
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	7
เครื่องมือและวิธีการดำเนินงาน	7
โครงสร้างถังขยะอัจฉริยะ	8
แสดงภาพโครงสร้างถังขยะอัจฉริยะ	8
การทดสอบการทำงานของระบบเพื่อหาข้อบกพร่อง	8
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	9
อภิปรายผลการทดลอง	9
อธิบายวิธีการทำงาน	10
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	11
บรรณานุกรม	12
ภาคผนวก	13

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 1 ภาพแสดงส่วนประกอบของบอร์ด Kidbright	3
รูปที่ 2 ภาพแสดง KidbrightIDE	4
รูปที่ 3 ภาพตัวอย่าง Servo Motor	5
รูปที่ 4 แสดงภาพ Buzzer	6
รูปที่ 5 ของถังขยะอัจฉริยะที่เริ่มทำ	8
รูปที่ 6 ประกอบชิ้นส่วน	8
รูปที่ 7 ทดสอบการทำงาน	8
รูปที่ 8 โปรแกรมที่เขียนออกมา	9
รูปที่ 9 ประชุมการทำถังขยะอัจฉริยะ	14
รูปที่ 10 ประกอบทำถังขยะอัจฉริยะ	14
รูปที่ 11 สมาชิกในกลุ่ม และชิ้นงาน	14

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ขยะมูลฝอยหรือขยะทั่วไปเป็นปัญหาของคนส่วนใหญ่ ซึ่งในสังคมปัจจุบัน ยังไม่มีการจัดการที่ดี รวมถึงภาคครัวเรือนที่มีขยะ หรือสิ่งปฏิกูล ทุกวันเช่น เศษอาหาร ถุงพลาสติก เศษกระดาษ อีกทั้งประเทศไทยเป็นเมืองขยะอินทรีย์หรือสารเคมี จากปุ๋ยที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมรวมถึงจิตใจสำนึกของคนใน ยุคสมัยปัจจุบัน ยังไม่คำนึงถึงผลกระทบต่างๆที่ตามมา ปัจจุบันความสกปรกต่างๆ ทำให้เกิดปัญหา ต่อสุขภาพอนามัยเช่นปัญหาเกี่ยวกับเชื้อโรค สารเคมี และกลิ่นเหม็นที่แพร่ไปตามสถานที่ต่างๆ

ปัจจุบันมีถังขยะจำนวนมากแต่ถังขยะที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่อยู่นั้นอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากผ่านการใช้งานเป็นเวลานาน เช่นไม่มีฝาปิด ฝาถังชำรุด ถังขยะมีรอยแตกร้าว มีการสะสมของ ขยะและยังขาดการดูแลรักษาที่ดี ซึ่งเป็นสถานที่สะสมของเชื้อโรคและแบคทีเรีย อาจทำให้เกิดการ ติดเชื้อแก่ผู้ทิ้งขยะโดยการสัมผัสกับถังขยะ

ความเป็นไปได้ของโครงการที่จะบรรลุเป้าหมาย เนื่องจากคณะผู้จัดทำตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวฉะนั้นจึงได้รวมกันคิดหาเทคนิคต่อยอดจากถังขยะในรูปแบบเดิม มีการนำมาประยุกต์ความรู้จากคอมพิวเตอร์โดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับโดยควบคุมการทำงานจากบอร์ด kidBright เมื่อโครงการนี้สำเร็จจะส่งผลให้มีถังขยะที่มีประสิทธิภาพพร้อมใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสร้างถังขยะอัจฉริยะ เปิด-ปิด อัตโนมัติด้วย Sensor ตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีเครือข่ายเซนเซอร์และการควบคุมอัตโนมัติ
3. เพื่อประยุกต์และนำความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ให้เกิดประโยชน์
4. เพื่อป้องกันการติดเชื้อโรคที่เกิดจากสัมผัสถังขยะ

1.3 กลุ่มเป้าหมาย

ครู บุคลากรและนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1. ศึกษาการทำงานของไมโครโทรลเลอร์ (Microtroller) เพื่อประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานระบบ เปิด-ปิด อัตโนมัติของถังขยะ
2. ศึกษาออกแบบระบบ การติดตั้งและการทำงานของระบบเซนเซอร์อัลตราโซนิค (Ultrasonic System)
3. ศึกษาตอบสนองของระบบเซนเซอร์กับการ เปิด-ปิด อัตโนมัติของถังขยะ

1.5 สมมุติฐาน

สามารถตอบสนองความสะดวกสบายในการทิ้งขยะป้องกันเชื้อโรคที่มาจากการสัมผัสถังขยะ และสามารถประยุกต์นำความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในการทำโครงงาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ถังขยะระบบ เปิด-ปิด อัตโนมัติด้วยเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว
2. สามารถประยุกต์สิ่งของที่มีความทันสมัยมากขึ้น
3. เพิ่มความสะดวกสบายต่อการใช้งานในแต่ละวัน
4. ป้องกันการติดเชื้อโรคจากสัมผัสถังขยะ

บทที่ 2

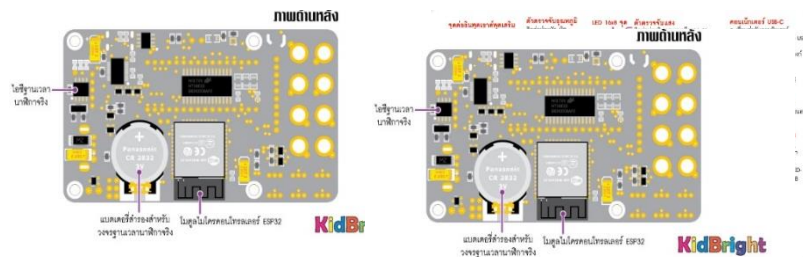
ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาโครงการ เรื่อง ถึงขยะอัจฉริยะด้าน Hardware

จากการศึกษาโครงการ เรื่อง ถึงขยะอัจฉริยะ สิ่งที่เป็นในการจัดทำโครงการ คือ ต้องรู้จักหลักการการทำงานของอุปกรณ์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามวัตถุประสงค์ มีการวิเคราะห์และหาข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการทำงานและพัฒนาต่อยอด การศึกษาคณะผู้จัดทำได้การรวบรวมแนวคิดหลักการและทฤษฎีต่างๆ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 การใช้งานของบอร์ด KidBright

ส่วนประกอบของบอร์ด Kidbright มีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 1 ภาพแสดงส่วนประกอบของบอร์ด Kidbright

2.1.1 ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 ที่มีวงจรวีฟายและบลูทูธกำลังในตัว

2.1.2 ส่วนแสดงผล LED ดอตเมตริกซ์ ขนาด 16 x 8 จุด แบบสีแดง

2.1.3 LED แสดงสถานะการทำงานประกอบด้วย

1. สถานะการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB
2. สถานะการเชื่อมต่อ WiFi (ขึ้นกับไลบรารี และบล็อกคำสั่งที่ใช้)
3. สถานะการเชื่อมต่อกับคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ หรือ IoT (ขึ้นกับไลบรารี และบล็อกคำสั่งที่ใช้)

2.1.4 ลำโพงเปียโซขับเสียง

2.1.5 วงจรสวิตช์กดติด-ปล่อยดับขนาดใหญ่ 2 ตัว

2.1.6 วงจรฐานเวลานาฬิกาจริงพร้อมแบตเตอรี่สำรองสำหรับรักษาเวลาเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง

2.1.7 สวิตช์ RESET การทำงาน

2.1.8 เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ผ่านพอร์ต USB โดยใช้คอนเน็กเตอร์ แบบ USB-C (ปรับปรุงจาก V1.5 ดั้งเดิม) สำหรับการดาวน์โหลดโปรแกรมและสื่อสารข้อมูลอนุกรม (โดยความสามารถในการสื่อสารข้อมูลขึ้นกับ IDE ที่เลือกใช้) และยังใช้ในการรับไฟเลี้ยง +5V ผ่านพอร์ต USB-C ด้วย

2.1.9 จุดต่อพอร์ตที่ใช้คอนเน็กเตอร์ JST 2 mm 3 ขา (JST : Japan Standard Terminal) รวม 6 ขา

1. พอร์ตอินพุตดิจิทัล ประกอบด้วย ขา IN1 (GPIO32) , IN2 (GPIO33), IN3 (GPIO34) และ IN4 (GPIO35) ตามการกำหนดขาของ KidBright

2. พอร์ตเอาต์พุตดิจิทัล OUT1 (GPIO26) และ OUT2 (GPIO27)

3. จุดต่อพอร์ตที่เป็นจุดบัดกรี ขนาดรู 4 mm สำหรับติดตั้งแจ็กบานาน่า รวม 10 จุด

4. พอร์ตอินพุตดิจิทัล ประกอบด้วย ขา IN1 (GPIO32) , IN2 (GPIO33), IN3 (GPIO34) และ IN4 (GPIO35) ตามการกำหนดขาของ KidBright พอร์ตเอาต์พุตดิจิทัล OUT1 (GPIO26) และ OUT2 (GPIO27)

5. จุดต่อไฟเลี้ยง 3V และ กราวด์ (GND)

2.1.10 จุดต่อพอร์ตแบบจุดบัดกรีอิสระประกอบด้วย ขาพอร์ต GPIO18, 19, 23, VN และบัส

2.1.11 จุดต่อบัส I²C1 สำหรับต่ออุปกรณ์ ภายนอกเพิ่มเติมเพื่อขยายระบบแบบ KB CHAIN 5 ขา

2.1.12 ติดตั้งตัวตรวจจับแสงแบบ LDR หรือตัวต้านทานแปรค่าตามแสง

2.1.13 ติดตั้งตัวตรวจจับอุณหภูมิ ที่ทำงานผ่านระบบบัส I²C วัดอุณหภูมิได้ -40 ถึง 150 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาด ± 1 องศาเซลเซียส

2.1.14 ติดตั้งตัวตรวจจับความเร่งและสนามเหล็กเบอร์ LSM303GR ทำงานผ่านระบบบัส I²C (เป็นความสามารถเพิ่มเติมใหม่ มีเฉพาะในรุ่น 1.5i จาก INEX เท่านั้น)

1. ย่านวัดความเร่ง 3 แกน รองรับ 2, 4, 8 และ 16G ความละเอียดในการวัด 10 บิต

2. ย่านวัดความเร่งสนามเหล็ก 50 เกาส์ นำมาใช้งานเป็นเข็มทิศดิจิทัลได้

3. ทำงานกับ ปลั๊กอิน iAC เพื่อรองรับการตรวจจับการเคลื่อนที่ของบอร์ดหลาย

รูปแบบ อาทิการลอยกลางอากาศ (free fall) การพลิกบอร์ด คว่ำและหงายบอร์ด หมุนและเอียงบอร์ด

2.1.15 รับไฟเลี้ยง +5V จากจุดต่อพอร์ต USB-C ผ่านวงจรควบคุมแรงดันคงที่ หรือ เรกูเลเตอร์ ให้ได้ไฟเลี้ยงคงที่ ที่ +3.3V สำหรับเลี้ยงวงจร

2.2 การใช้ เซนเซอร์ วัดระยะทาง US-100



รูปที่ 2 ภาพแสดง KidbrightIDE

เซนเซอร์วัดระยะทาง US-100 Ultrasonic Sensor Ultrasonic Ranging Module เป็นโมดูลเซนเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก สามารถวัดระยะได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากมีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิในตัว ทำให้สามารถนำมาคำนวณหาความเร็วเสียงที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิได้ นอกจากนี้โมดูลนี้ยังมีขั้วต่อที่สามารถสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือ arduino ผ่าน UART หรือการทริกสัญญาณแบบเดิม ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถใช้งานได้กับแรงดันไฟฟ้า 3.3V และ 5V อีกด้วย ใช้กระแสไฟฟ้าในการทำงานเพียง 2mA

1. วัดระยะทางระหว่างเซ็นเซอร์กับวัตถุได้ตั้งแต่ 2-450cm
2. ใช้แรงดันไฟเลี้ยง 2.4-5.5V
3. ความถี่ 40KHz
4. สื่อสารข้อมูลกับไมโครคอนโทรลเลอร์ 2 แบบ คือ แบบทริกสัญญาณ และสื่อสารผ่าน UART มีจัมเปอร์สำหรับเลือกโหมดการสื่อสาร
5. สามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำ เพราะใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมินำค่าที่ได้ไปคำนวณหาความเร็วเสียงที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ
6. ขนาด 20x45mm

2.3 หลักการ Servo Motor



รูปที่ 3 ภาพตัวอย่าง Servo Motor

ในบทนี้ได้อธิบายการออกแบบแต่ละส่วนที่ใช้ในโครงงานนี้ประกอบด้วย บล็อกไดอะแกรมวงจรรวม ชิ้นส่วนประกอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดระยะทาง การทำงานของ Servo Motor การทำงานทั้งหมดควบคุมด้วย บอร์ด KidBright

หน้าที่ของ Servo Motor

Servo Motor มีหน้าที่ขับเคลื่อนอุปกรณ์ของเครื่องจักรกลหรือระบบของการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ ได้รับคำสั่งจากตัว Servo Driver พร้อมกับส่งสัญญาณป้อนกลับให้กับตัว Servo Driver ว่าตอนนี้ Servo Motor เคลื่อนที่ด้วย ความเร็วเท่าไรและระยะทางในการเคลื่อนที่เป็น

ระยะทางเท่าไรแล้ว ด้วยสัญญาณของตัว Encoder ที่อยู่ภายในตัว Servo Motor ทำให้การเคลื่อนที่ของ Servo Motor นั้นมีความแม่นยำสูงด้วยองค์ประกอบข้างต้นทั้งหมดทั้งมวลนั้น พอจะทำให้ผู้ที่ใช้งานหรือผู้ที่กำลังศึกษา พอที่จะมองภาพของการ ทำงานของระบบ Servo Motor ว่า องค์ประกอบของระบบหรือการที่จะใช้งาน Servo Motor นั้นต้องมีองค์ประกอบอะไรบ้างจึงจะใช้

งาน Servo Moto

คลื่นอัลตราโซนิก เป็นคลื่นความถี่เหนือความถี่สัญญาณเสียง ปกติแล้วมนุษย์จะไม่สามารถได้ยินเสียงเพราะมนุษย์สามารถได้ยินเสียงได้ที่ความถี่ 20 Hz ถึง 20 kHz ความถี่อัลตราโซนิกนั้น ที่นิยมใช้งานในเซนเซอร์วัดระยะรุ่นต่าง ๆ จะมีความถี่ที่ประมาณ 40kHz ข้อดีของการใช้ความถี่นี้ คือ มีลักษณะของความยาวคลื่นที่สั้น ส่งผลให้คลื่นไม่แตกกระจายออกเป็นวงกว้าง และสามารถยิงคลื่นตรงไปชนวัตถุใดๆ ก็ได้ และนอกจากนี้ความถี่ 40kHz ยังเป็นความถี่ที่มีระยะเดินทางเพียงพอกับการใช้งาน หากใช้ความถี่สูงขึ้น จะทำให้คลื่นเดินทางได้ในระยะทางที่ลดลง ทำให้เมื่อนำมาใช้งานจริงจะวัดระยะได้ในระยะที่สั้น

หลักการวัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

หลักการของการวัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิก คือ การส่งคลื่นอัลตราโซนิกออกไปจากตัวส่ง (Transmitter) เมื่อคลื่นที่ส่งออกไปวิ่งไปชนกับวัตถุ คลื่นจะมีการสะท้อนกลับมา แล้ววิ่งกลับไปชนตัวรับ(Receiver) ด้วยการเริ่มนับเวลาที่ส่งคลื่นออกไปจนถึงได้รับคลื่นกลับมา ทำให้สามารถหาระยะห่างระหว่างวัตถุกับเซนเซอร์

4. หลักการใช้งาน Buzzer



รูปที่4 แสดงภาพBuzzer

บัสเซอร์ (Buzzer) คือ ลำโพงแบบแม่เหล็กหรือ แบบเพียโซที่มีวงจรกำเนิดความถี่ (Oscillator) อยู่ภายในตัว ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือนหรือส่งสัญญาณที่เป็นรูปแบบต่างๆ เราอาจจะเคยได้ยินเสียงบัสเซอร์อยู่บ่อยๆ เช่น เสียง ป๊อปที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ก็ใช้บัสเซอร์ในการส่งสัญญาณให้ทราบสถานะของคอมพิวเตอร์ให้ทราบว่ามีปัญหาเกิดขึ้นกับระบบต่างๆ

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินการ

ในการทำโครงงานครั้งนี้ได้อธิบายวิธีการออกแบบแต่ละสัดส่วนที่ใช้ในโครงงานนี้ประกอบ
บล็อกไดอะแกรม วงจรรวมชิ้นส่วนประกอบ การทำงานของเซนเซอร์ช่วงระยะทางของ Servo
Motor การทำงานทั้งหมดควบคุมด้วยบอร์ด KidBright

3.1 เครื่องมือและวิธีการดำเนินงาน

วัสดุอุปกรณ์

1. บอร์ด KidBright
2. เซนเซอร์อัลตราโซนิก วัดระยะทาง US-100
3. สายไฟจัมเปอร์
4. น็อตM3x6mm
5. ถังขยะขาเหยียบ ขนาด 27.5.x35.5ซม.
6. บล็อกไดอะแกรมการควบคุมถังขยะอัจฉริยะเปิด-ปิด
7. โปรแกรมควบคุมการทำงาน

วิธีการดำเนินงาน

1. ประชุมสมาชิกในกลุ่มเพื่อศึกษา และเลือกหัวข้อสนใจในการท าโครงงาน
2. นำเสนอหัวข้อโครงงานที่ได้จากการเลือกหัวข้อที่สนใจของกลุ่มท างานต่อครู
ที่ปรึกษาโครงงาน
3. วางแผนการจัดทำโครงงาน เขียนแบบร่างชิ้นงานโดยใช้ โปรแกรมSketchup
และเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรม Arduino
4. นำแบบร่างโครงงานมาจัดทำชิ้นงานที่สมบูรณ์
5. ทดสอบของประสิทธิภาพของชิ้นงาน
6. จัดทำรูปเล่มโครงงาน
7. นำเสนอผลงาน

3.2 โครงสร้างถังขยะอัจฉริยะ



รูปที่ 5 ของถังขยะอัจฉริยะที่เริ่มทำ

3.3 แสดงภาพโครงสร้างถังขยะอัจฉริยะ



รูปที่ 6 ประกอบชิ้นส่วน

3.4 การทดสอบการทำงานของระบบเพื่อหาข้อบกพร่อง



รูปที่ 7 ทดสอบการทำงาน

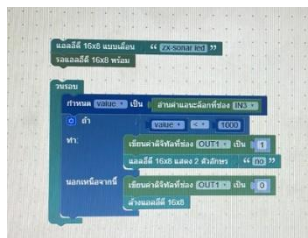
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ปัญหาการทิ้งขยะไม่เป็นที่กลายเป็นปัญหาที่แก้ไขได้ยาก ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด คือ การแก้ไขที่ตัวผู้ทิ้ง โดยการปลูกจิตสำนึก และเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่ดีแต่ในการปฏิบัติจริงนั้นเป็นไปได้ยาก คณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะสร้างแรงจูงใจในการทิ้งขยะให้เป็นที่มากขึ้นโดยใช้เทคโนโลยี การเขียนโค้ด สั่งงานบอร์ดสมองกลฝังตัว KidBrightและโมดูลเสริม ในการช่วยแก้ปัญหาการทิ้งขยะไม่เป็นที่ให้ดีขึ้น โดยการนำถังขยะธรรมดาามาทำเป็นถังขยะอัตโนมัติที่เรียกว่า “ถังขยะคุณธรรม” จากการทดลองประดิษฐ์ถังขยะคุณธรรม ได้ทดลองใช้งานในอาคาร และภายนอกอาคาร(บริเวณ ทางเดินใกล้โรงอาหาร) ผลของการใช้งานในครั้งแรก เซนเซอร์ทำงานไม่เสถียร กลไกการเปิดฝาถัง ขัดข้อง ไม่แข็งแรง โมดูลเสียงไม่ทำงาน จึงทำการแก้ไขโค้ดและกลไกการเปิดฝาถัง ในการทดลองครั้งต่อมาถังขยะคุณธรรมเริ่มทำงานเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวในระยะ 3-5 ม. ถ้าไกลกว่านั้นเซนเซอร์จะไม่สามารถตรวจจับได้ ส่วนกลไกการเปิดฝาถังทำงานได้สมบูรณ์ ทดลองใช้งานภายนอกอาคาร (บริเวณทางเดินใกล้โรงอาหาร) ถังขยะคุณธรรมทำงานได้อย่างสมบูรณ์ เช่นเดียวกัน

อภิปรายผลการทดลอง

จากโครงการ เรื่อง ถังขยะคุณธรรม เกิดจากความตระหนักของทางคณะผู้จัดทำโครงการในเรื่อง ปัญหาการทิ้งขยะไม่ถูกที่ และการเขียนโค้ดสั่งงานบอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright และโมดูลเสริม จึงได้ ออกแบบและประดิษฐ์ถังขยะคุณธรรม โดยนำเอาถังขยะธรรมดาามาพัฒนาให้น่าสนใจ และทันสมัย 21 สร้างนิสัยการทิ้งขยะให้ถูกที่ ปลูกจิตสำนึกการคัดแยกขยะ นอกจากนี้สามารถเป็นต้นแบบแก่ผู้สนใจ และนำไปต่อยอดได้ ถังขยะคุณธรรมสามารถใช้งานในอาคาร และภายนอกอาคารได้อย่างสมบูรณ์ ตามวัตถุประสงค์ ของการศึกษา เซนเซอร์ตรวจจับในระยะไกลมากถึง 3 - 5 ม. และบอร์ด KidBright สServo Motor ให้เปิดฝาถัง พร้อมกับสั่งโมดูลเสียง ให้เปิดเสียง “เชิญทิ้งขยะรีไซเคิลลงถังสีเหลืองนี้นะคะ” เพื่อ เป็นการเชิญชวนการทิ้งขยะด้วยการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง



รูปที่ 8 โปรแกรมที่เขียนออกมา

อธิบายวิธีการทำงาน

การทำงานของระบบถังขยะอัจฉริยะนั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นระบบเปิด - ปิดฝาถังอัตโนมัติ

หลักการทำงาน คือเมื่อมีคนที่ต้องการทิ้งขยะเดินเข้ามาที่ด้านหน้าของถังขยะ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะก็จะทำงานและส่งให้มอเตอร์หมุนเปิดฝาถังขยะ เพื่อทิ้งขยะ และถ้าคนที่ทิ้งขยะยังเดินอยู่ฝาก็จะยังไม่ปิด เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจจับไม่พบคนที่ทิ้งขยะแล้ว ฝาก็จะปิดลงอัตโนมัติ

ส่วนที่ 2 เป็นระบบตรวจดูว่าถังขยะเต็มหรือไม่

หลักการทำงาน คือในถังขยะจะมีเซ็นเซอร์ระยะอีกตัวหนึ่ง คอยตรวจจับปริมาณขยะที่อยู่ในถัง เมื่อขยะขึ้นมาถึงระดับหนึ่ง เมื่อเซ็นเซอร์ตรวจพบว่า ถังขยะเต็มแล้ว ก็จะสั่งให้ระบบทุกระบบหยุดการทำงาน และสั่งให้ไฟ LED ที่อยู่ด้านนอกถังขยะเปิด เพื่อเป็นสัญญาณบอกว่า ถังขยะเต็มแล้ว และถ้ายังไม่เอาขยะออกไปทั้งระบบทุกระบบก็จะยังไม่ทำงาน เมื่อเอาขยะออกไปทิ้งแล้วไฟ LED ก็จับดับลง และระบบทั้งหมดก็จะกลับมาทำงานได้เหมือนเดิม

ส่วนที่ 3 เป็นระบบสร้างจิตสำนึกเมื่อมีคนมาทิ้งขยะ จะมีเสียงพูด “ขอบคุณที่ทิ้งขยะลงถังขยะ

บทที่ 5

สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการจัดทำโครงการ “ถึงขยะอัจฉริยะ” สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

สรุปผลการดำเนินโครงการ

1. ได้ศึกษาเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของถังขยะโดยใช้โปรแกรม KidBright การออกแบบชิ้นงานโดยใช้โปรแกรม KidBright รวมถึงการต่อวงจร อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจได้อย่างละเอียดลึกซึ้งมากขึ้นทำให้มีความเข้าใจมากขึ้น
2. ได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างชิ้นงาน
3. ได้นำชิ้นงานที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนภายในโรงเรียน
4. สรุปและอภิปรายผลการดำเนินโครงการกับครูที่ปรึกษาโครงการ

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

ถังขยะอัจฉริยะเป็นเพียงแบบจำลอง การเชื่อมต่ออุปกรณ์และส่วนประกอบต่างๆ ด้วยความร้อน ทำให้ประสิทธิภาพทำงานของระบบที่ไม่คงทนและใช้งานได้ในระยะสั้น

ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ควรพัฒนาและปรับปรุงชิ้นงานให้เป็นถังขยะที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง และมีความคงทนใช้งานได้ในระยะยาว

บรรณานุกรม

Microcontroller. (2003). [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <https://www.nectec.or.th>.
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

KingBright. (2021). [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <https://www. www.nectec.or.th .>
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

Sensor. (2021). [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <https://www.sumipol.com>.
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

Servo Motor. (2022). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https:// www.advance-electronic.com>. (วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

Smartphone. (2022). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.mindphp.com>.
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

หลักการทํางาน. (2011). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.slideshare.net>
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

Buzzer.(2017). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.mindphp.com>).
(วันที่ค้นข้อมูล: 5 กันยายน 2565)

ภาคผนวก

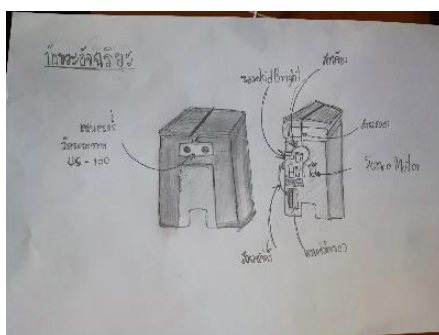
รูปการทำกิจกรรมโครงการ

1. แบบบันทึกการประชุมกลุ่มเพื่อเลือกหัวข้อโครงการ



รูปที่ 9 ประชุมการทำถังขยะอัจฉริยะ

2. แบบร่างของโครงการ



รูปที่ 10 ประกอบการทำถังขยะอัจฉริยะ

3. ภาพประกอบ



รูปที่ 11 สมาชิกในกลุ่ม และชิ้นงาน

