



โครงการ เครื่องแยกขยะอัตโนมัติ

Project Smart waste sorter Under the topic (Inventions for the environment)

ผู้จัดทำ

นางสาว ศศิธร อินจันทร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาว สิริยาพร ขมหวาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาว เพชรลดา แซ่จ้าว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

อาจารย์ที่ปรึกษา

นายวีรศักดิ์ เป้รอด

นางสาวมติกา ใจธรรม

โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีฯ จังหวัดลำปาง

สังกัดสำนักงานบริหารการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

โครงการ เครื่องแยกขยะอัตโนมัติ ภายใต้หัวข้อ (สิ่งประดิษฐ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม)

นางสาว สิริยาพร ขมหวาน, นางสาว เพชรลดา แซ่จำว, นางสาว ศศิธร อินจันทร์ โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์
จิตต์อารีฯ จังหวัดลำปาง ,ประเทศไทย 52000

ปีงบประมาณ 2567

Smart waste sorter Under the topic (Inventions for the environment)

Siriyaporn Khomwan, Phetrada Saejao ,Sasithorn InchanChitareeWelfareSchool Lampang,
Thailand 52000 Fiscal year 5,400

บทคัดย่อ

โครงการถังขยะอัจฉริยะนี้มีวัตถุประสงค์พัฒนาระบบจัดการขยะที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยีการตรวจจับกล้อง AI เพื่อจำแนกประเภทขยะ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง ขยะรีไซเคิล และ ขยะอันตราย พร้อมทั้งส่งเสริมการจัดการขยะอย่างถูกต้องและปัญหาขยะล้นในชุมชน ระบบทำงานโดยการติดตั้งกล้องตรวจจับบริเวณช่องใส่ขยะ กล้องจะบันทึกภาพและส่งข้อมูลไปยังระบบประมวลผลซึ่งใช้โมเดล ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการวิเคราะห์ประเภทขยะหลังจากนั้นถังขยะเปิดช่องที่เหมาะสมสำหรับ ขยะประเภทนั้นๆ ผลการทดลองพบว่าระบบถังขยะอัจฉริยะสามารถจำแนกประเภทขยะได้อย่างแม่นยำและ ช่วยลดเวลาในการคัดแยกขยะของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรีไซเคิลและลด ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงการนี้จึงเป็นต้นแบบที่สามารถพัฒนาต่อยอดสำหรับการใช้งานต่อสถานที่ต่างๆ เช่น ชุมชน โรงเรียน หรือพื้นที่สาธารณะ เพื่อส่งเสริมการจัดการขยะอย่างยั่งยืน

Abstract

This smart bin project aims to develop a modern and efficient waste management system using AI camera detection technology. To classify waste types such as wet waste, dry waste, recyclable waste and hazardous waste. It also promotes proper waste management and solves the problem of overflowing waste in the community. The system works by installing cameras to detect waste in the waste bins. The camera records images and sends the data to a processing system that uses an artificial intelligence (AI) model to analyze and classify the waste, after which the bin opens the appropriate slot for that type of waste. The experimental results showed that the smart trash can system can accurately classify waste types and reduce the time spent on waste sorting by users. It also improves recycling efficiency and reduces environmental impact. This project is therefore a prototype that can be further developed for use in various locations, such as communities, schools, or public areas, to promote sustainable waste management.

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณ ครูวีรศักดิ์ เป๋รอด ครูมติกา ใจธรรม ที่ปรึกษาโครงการที่ดูแลให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวทางและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องแก่คณะผู้จัดทำโครงการจนตลอดมา

ขอขอบพระคุณค่ายทางสวทช. ที่มาให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัวและท่านผู้อำนวยการสมจิต ประดิษฐ์ ในด้านงบประมาณการจัดทำโครงการในครั้งนี้รวมถึงบุคลากรท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวถึงที่ได้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการจัดทำโครงการที่มีส่วนในการให้ข้อมูลเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำโครงการฉบับนี้จนสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการที่จัดทำขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจที่จะนำไปศึกษาต่อในประเด็นที่ได้เสนอแนะไว้ในโครงการฉบับนี้หรือเป็นแนวทางในการดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวข้องให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คณะผู้จัดทำ

นางสาว สิริยาพร ขมหวาน

นางสาว เพชรลดา แซ่จำว

นางสาว ศศิธร อินจันทร์

คำสำคัญ

1.ถึงขยะ หมายถึง ที่ ๆ ใช้กักเก็บ ขยะ ขยะมูลฝอย ขยะไม่พึงประสงค์ เพื่อที่จะนำไปทำลายต่อไป ถึงขยะจึงถูกสร้างขึ้นมาก็เพื่อกักเก็บขยะไม่ให้ส่งกลิ่น และมีขีดมากขึ้น มีความแข็งแรง ทนทาน ทนต่อทุกสภาพอากาศ เพราะสภาพอากาศเมืองร้อน บ้านเรา โรงงานจึงได้ผลิตและคิดค้นการสร้างถังขยะมาเพื่อรองรับสิ่งเหล่านี้เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้คนได้ทิ้งถึงขยะ

2.Web Camera คือกล้องที่สามารถส่งสัญญาณภาพผ่านคอมพิวเตอร์ที่กำลังใช้งานไปยังแอปพลิเคชันหรือเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อให้อีกฝ่ายสามารถมองเห็น เหมือนเป็นการสนทนาต่อหน้าโดยที่ไม่ได้อยู่สถานที่เดียวกัน นอกจากการใช้งานในด้านการสื่อสารแล้ว ยังสามารถนำมาปรับใช้ในเรื่องของความปลอดภัยอื่น ๆ ได้ด้วย

3. สเต็ปคือมอเตอร์ไฟตรงประเภทหนึ่งที่มีการหมุนแบ่งออกเป็นสเต็ปหรือขั้นย่อย ๆ ที่เท่ากัน โดยเราสามารถควบคุมให้มอเตอร์นี้หมุนได้ตามจำนวนสเต็ปที่ต้องการ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำสำคัญ	ค
บทที่1 บทนำ	
1.1ที่มาและความสำคัญ	4
1.2วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.3ขอบเขตการวิจัย	
1.4ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
2.1หลักการและการทำโครงการ	
บทที่3 วิธีการดำเนินการวิจัย	7
3.1วิธีการทดสอบสิ่งที่สร้างทำงานได้จริงตามสมมุติฐาน	8
บทที่4 ผลการวิจัย	9
4.1ประเด็นที่ได้จากการทดลอง	10
4.2ข้อเสนอแนะ	
บทที่5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	11
5.1สรุปผลการดำเนินโครงสร้าง	12
5.2ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง	13
5.3ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	14

บทที่ 1 บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบัน การจัดการขยะเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของชุมชน การแยกขยะอย่างถูกต้องตั้งแต่ต้นทางเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดปริมาณขยะและเพิ่มประสิทธิภาพในการรีไซเคิล อย่างไรก็ตาม การแยกขยะด้วยมือหรือด้วยระบบทั่วไปมักใช้เวลาและแรงงาน อีกทั้งยังมีความยุ่งยากในบางกรณี

โครงการนี้มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาถังขยะอัตโนมัติที่สามารถแยกประเภทขยะได้ด้วยการใช้กล้องเว็บแคมเป็นตัวตรวจจับ โดยใช้เทคโนโลยีการประมวลผลภาพและปัญญาประดิษฐ์(AI)เพื่อวิเคราะห์และจำแนกประเภทของขยะ เช่น ขยะแก้ว ขยะพลาสติก ขยะโลหะ เมื่อระบุประเภทขยะได้ ระบบจะสั่งการให้ถังขยะเปิดตามช่องที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ

โครงการนี้ไม่เพียงช่วยลดความยุ่งยากในการแยกขยะแต่ยังมีศักยภาพในการสนับสนุนความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวัน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 2.1 เพื่อสร้างถังขยะที่สามารถแยกขยะได้ถูกประเภท
- 2.2 เพื่อลดเวลาในการคัดแยกขยะ เพื่อส่งขายให้กับธนาคารขยะโรงเรียน
- 2.3 เพื่อส่งเสริมให้บุคลากรและนักเรียนในการทิ้งขยะให้ถูกประเภท
- 2.4 เพื่อประยุกต์ raspberry pi กับ กล้อง web camera ประมวลผลภาพโดยใช้โปรแกรม

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตของข้อมูล

- แยกประเภทของขยะได้ 3 ประเภทเท่านั้น คือ ขยะพลาสติก ขยะแก้ว ขยะโลหะ
- ประเภทของขยะอ้างอิงจากขยะที่พบบ่อยในโรงเรียน

3.2 ขอบเขตความสามารถของระบบเครื่องอุปกรณ์

- ถังขยะจะคัดแยกวัสดุได้แค่เพียง 3 ประเภทเท่านั้น คือพลาสติก โลหะ แก้ว

3.2 ระยะเวลาดำเนินงาน

- 1 ตุลาคม – 4 ธันวาคม

3.3 สถานที่ในการทดลอง

-โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีในพระอุปถัมภ์ของสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ขยะที่คัดแยกอย่างถูกประเภทเพื่อส่งขายธนาคารขยะ เป็นการส่งเสริมให้มีได้ถึงขยะที่สามารถคัดแยกขยะได้ถูกประเภทเพื่อลดเวลาและความยุ่งยากในการคัดแยกประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

จึงคิดค้นโครงการถังขยะอัจฉริยะนี้ขึ้นมาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าในอนาคตเราสามารถพัฒนาถังขยะอัจฉริยะได้ยิ่งขึ้น ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง



1.ในการสื่อสารเว็บแคมได้มีการใช้อย่างแพร่หลายสำหรับการสนทนาทั่วไปรวมถึงการแพร่ภาพผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ในทางธุรกิจเว็บแคมได้มีใช้ใน[การประชุมออนไลน์](#)โดยที่ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถประชุมร่วมกันโดยไม่จำเป็นต้องเดินทางมาอยู่ในสถานที่เดียวกัน

ในการก่อสร้าง เว็บแคมได้มีใช้ติดตั้งในสถานก่อสร้างเพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานโดยเปรียบเทียบภาพการทำงานของวันก่อนหน้า และวันปัจจุบัน และนอกจากนี้มีการใช้งานสำหรับความปลอดภัยในสถานก่อสร้าง



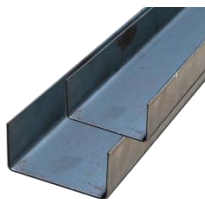
2.สเต็ปเปอร์มอเตอร์ทำงานโดยแบ่งการหมุนทั้งหมดเป็นชุดของสเต็ปย่อยๆ โดยแต่ละสเต็ปจะถูกขับเคลื่อนโดยการจ่ายสัญญาณไฟฟ้าให้กับขดลวดมอเตอร์ตามลำดับที่กำหนด โดยแกนของสเต็ปเปอร์มอเตอร์จะหมุน 1สเต็ปต่อสัญญาณไฟฟ้า 1ลูกคลื่น ซึ่งสเต็ปเปอร์มอเตอร์เป็นที่รู้จักกันดีในด้านความแม่นยำสูง ต้นทุนต่ำ และใช้งานง่าย อย่างไรก็ตาม สเต็ปเปอร์มอเตอร์ไม่ได้ให้แรงบิดในระดับเดียวกับเซอร์โวมอเตอร์ และความเร็วของสเต็ปเปอร์จะไม่ได้สูงมากนัก



3.ที่ๆใช้กักเก็บ ขยะ ขยะมูลฝอย ขยะไม่พึงประสงค์ เพื่อที่จะนำไปทำลายต่อไป ถึงขยะ จึงถูกสร้างมาเพื่อกักเก็บขยะได้ดี ไม่ให้ส่งกลิ่น มิดชิดมากขึ้น มีความแข็งแรง ทนทาน ทนต่อทุก สภาพอากาศ เพราะสภาพอากาศเมืองร้อน บ้านเรา โรงงานจึงได้ผลิตและคิดค้นการสร้าง ถึงขยะ มาเพื่อรองรับสิ่งเหล่านี้ เพื่ออำนวยความสะดวก



แหล่งจ่ายไฟหรือที่มักจะเรียกทับศัพท์ว่าเพาเวอร์ซัพพลาย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งทำ หน้าที่แปลงสัญญาณ ไฟฟ้ากระแสสลับจากแหล่งกำเนิดให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงด้วยความต่างศักย์ ที่เหมาะสมก่อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ โดยมีสายเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ภายในเครื่อง ซึ่งในการแปลงสัญญาณไฟฟ้างานนี้จะก่อให้เกิดความร้อนขึ้น



ใช้ในงานโครงสร้างเหล็กที่ต้องการกำลังรับน้ำหนักสูง



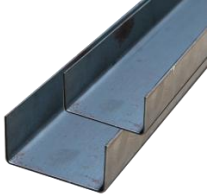
ไดรเวอร์มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นอินเทอร์เฟซระหว่างมอเตอร์และวงจรควบคุม เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ ไดรเวอร์มอเตอร์มีความจำเป็นเนื่องจากมอเตอร์ต้องการกระแสไฟฟ้าที่สูงกว่าและระดับแรงดันไฟฟ้าที่แตกต่างกันมากกว่าที่ไมโครคอนโทรลเลอร์และชิปลอจิกพลังงานต่ำอื่นๆ สามารถให้ได้

หลักการและเหตุผลที่อยากทำโครงการ

คณะผู้จัดทำเห็นปัญหาจึงคิดวิธีแก้ไขให้โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์จิตต์อารีฯ สะดวกต่อการคัดแยกขยะและลดเวลาในการแยกขยะ เหตุผลที่อยากทำโครงการนี้ เพื่ออยากพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับ Ai และคิดว่าสิ่งประดิษฐ์นี้คงเป็นประโยชน์ในอนาคต โดยมีกล้อง webcam ตรวจสอบในการแยกขยะ โดยใช้ระบบ Ai เป็นการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้กับโรงเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต

บทที่3 วิธีการดำเนินการวิจัย

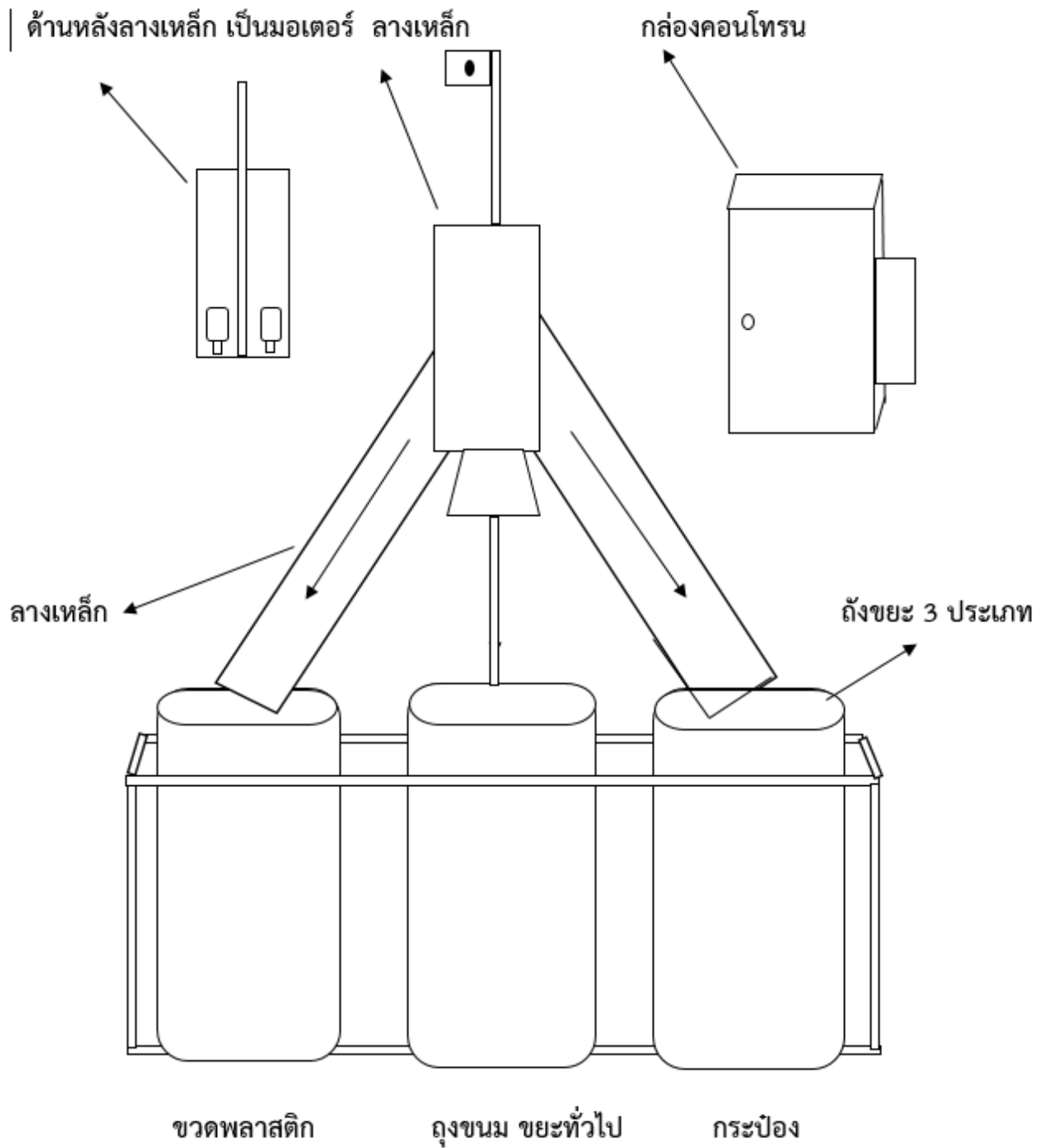
ลำดับ	รายการ	จำนวน(หน่วย)	ราคาหน่วย	รวมเป็น(บาท)
1	กล้อง web cameva 	1	500	500
2	สตีปมอเตอร์ 	3	363	1089
3	Powe supply 12v 10a 	1	550	550
4	มอเตอร์ไดรต์12v Dc 	3	80	240

5	สายผู้-เมีย 	4	65	195
6	โครงสร้างเหล็ก 	1	5500	5500
	รวม			8074

วิธีการทดสอบสิ่งที่สร้าง ทำงานได้จริงตามสมมุติฐาน

ได้เครื่องแยกขยะอัตโนมัติที่สามารถแยกขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีกล้องเว็บแคม (webcam) ตรวจจับประเภทของขยะซึ่งต้องเป็นขยะประเภทที่ถูกต้องตามถังนั้นๆจากนั้นสแตมป์มอเตอร์ก็จะเปิดตามฝั่งของถังขยะและรางเหล็กก็จะไหลขยะประเภทนั้นๆลงตามประเภทของขยะเพื่อให้ทั้งขยะให้ถูกต้องสำหรับคนที่ไม่มีวินัยในการทิ้งขยะและเพื่อตัดปัญหาสำหรับคนที่ไม่มีความรู้ในด้านนี้ไม่มั่นใจว่าตนเองทิ้งขยะถูกถังหรือไม่

โครงสร้างของเครื่องแยกขยะอัตโนมัติ



บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการดำเนิน **โครงการ ถึงขยะอัจฉริยะ AI ที่ใช้กล้อง** webcamเป็นตัวตรวจจับ พบว่าระบบสามารถแยกขยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการประมวลผลภาพและปัญญาประดิษฐ์(AI)มีความแม่นยำในการจำแนกประเภทขยะภายใต้เงื่อนไขแสงและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ประเด็นที่ได้จากการทดลอง

1.ความแม่นยำในการตรวจจับ

- ระบบสามารถแยกประเภทขยะ เช่นขยะพลาสติก ขยะโลหะ ขยะแก้ว ได้อย่างถูกต้องในกรณีที่ภาพขยะมีความชัดเจนและไม่มีสิ่งกีดขวาง อย่างไรก็ตาม ความแม่นยำลดลงเมื่อขยะมีลักษณะคลุมเครือหรืออยู่ในที่ๆแสงน้อย

2.ข้อดีที่สังเกตได้

- ระบบช่วยลดขั้นตอนในการแยกขยะด้วยมือ เพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการขยะและทำให้แยกขยะได้ถูกประเภท
- การพัฒนาโครงการนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่ดีสำหรับการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมการจัดการขยะที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ข้อเสนอแนะ

- ใช้กล้องที่มีความละเอียดสูงขึ้น เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจจับ
- เพิ่มความสามารถของ ai ให้รองรับการจำแนกขยะที่มีความหลากหลายมากขึ้น
- ออกแบบระบบให้สามารถทำงานในทุกสภาพได้ดี เช่น การเพิ่มไฟส่องสว่างบริเวณถังขยะ

ทั้งนี้ หากสามารถแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวได้ ระบบถังขยะอัตโนมัติจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และช่วยลดปัญหาขยะล้นในสังคมได้ในอนาคต

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการจัดทำโครงการ ถึงขยะอัจฉริยะ AI สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

สรุปผลการดำเนินโครงการ

1. ถึงขยะอัจฉริยะ AIสามารถแยกขยะในโรงเรียนได้อย่างถูกประเภท
2. นักเรียนแยกขยะได้ถูกประเภท
3. ได้ใช้ AI ในการควบคุมถึงขยะร่วมกับกล้องเว็บแคม รวมถึงการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นเรื่องคนในกลุ่มสนใจได้อย่างละเอียดลึกซึ้งมากขึ้นทำให้มีความเข้าใจมากขึ้นและได้นำความรู้ที่จากการศึกษาและอบรมมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างชิ้นงาน

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

- การตรวจจับของกล้องเว็บแคมเกิดความคลาดเคลื่อนไม่แม่นยำ
- ถึงขยะอัจฉริยะ AI มักเกิดข้อผิดพลาดในการแยกขยะ

ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ควรปรับให้ถึงขยะมีความคงทนใช้งานได้ในระยะยาวและปรับให้ถึงขยะมีความแม่นยำในการแยกขยะ

ภาพขณะทำโครงงาน



ภาพตอนติดตั้งถังขยะเสร็จ

