



สวทช.
NSTDA



โครงการ

GREENEYE แยกขยะให้โลกสวย

จัดทำโดย

สามเณรกิตติพิศ พรรษา มัธยมศึกษาปีที่ 6

สามเณรพีระวุฒิ ลาพันธ์ มัธยมศึกษาปีที่ 6

สามเณรจิระวุฒิ มีมาก มัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูที่ปรึกษา

พระมหาชัยณรงค์ รตนญาณเมธี

นางสาวอัญมณี บุตรเพชร

โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่

สังกัดสำนักเขตการศึกษาพระปริยัติธรรมแผนกสามัญศึกษา เขต 11

จังหวัดศรีสะเกษ

ชื่อเรื่องภาษาไทย GREENEYE แยกขยะให้โลกสวย

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ GREENEYE : Separate your waste for a cleaner world.

ชื่อผู้ทำโครงการ

1) สามเณรกิตติพิศ พรรษา ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

email : Kittiphs126@gmail.com

2) สามเณรพีระวุฒิ ลาพันธ์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

email :

3) สามเณรจิระวุฒิ มีมาก ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6

ครูที่ปรึกษา

1) พระมหาชัยณรงค์ รตนญาณเมธี email : beezaza2560@gmail.com

2) นางสาวอัญมณี บุตรเพชร email : anyamanee.but@gmail.com

สถานศึกษา โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง “GreenEye แยกขยะให้โลกสวย” มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบถังขยะแยกประเภทอัจฉริยะ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ร่วมกับระบบสมองกลฝังตัว เพื่อช่วยลดความผิดพลาดในการคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางภายในโรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ ปัญหาสำคัญที่พบคือ นักเรียนและบุคลากรยังคงทิ้งขยะไม่ตรงตามประเภท ส่งผลให้ขยะรีไซเคิลปะปนและไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

ระบบ GreenEye ใช้กล้อง AI ในการตรวจจับและจำแนกประเภทของขยะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป จากนั้นส่งคำสั่งไปยังบอร์ดควบคุมเพื่อสั่งการมอเตอร์เซอร์โวให้คัดแยกขยะลงสู่ถังที่ถูกต้องโดยอัตโนมัติ

ผลการทดสอบพบว่า ระบบสามารถคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้องแม่นยำไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 และใช้เวลาในการทำงานไม่เกิน 5 วินาทีต่อครั้ง อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมพฤติกรรมการคัดแยกขยะที่ถูกต้องของนักเรียนและเป็นต้นแบบในการนำนวัตกรรม AI ไปประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนใน

คำสำคัญ

ปัญญาประดิษฐ์, การแยกขยะ, สิ่งแวดล้อม

บทที่ 1 บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัญหาขยะมูลฝอยเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชนทั้งในระดับชุมชน ประเทศ และระดับโลก ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สาเหตุสำคัญมาจากการขยายตัวของประชากร การบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น และพฤติกรรมการใช้ทรัพยากรที่ขาดความตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากไม่มีการจัดการขยะอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ จะนำไปสู่ปัญหามลพิษทางดิน น้ำ และอากาศ รวมถึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในระยะยาว

การคัดแยกขยะตั้งแต่ต้นทางถือเป็นแนวทางสำคัญในการลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด และช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับขยะรีไซเคิล อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติยังพบว่าการคัดแยกขยะไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะในสถานศึกษา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีนักเรียนและบุคลากรจำนวนมาก แม้จะมีการจัดเตรียมถังขยะแยกประเภทตามมาตรฐานแล้ว แต่ยังคงพบการทิ้งขยะผิดประเภทเป็นจำนวนมาก สาเหตุเกิดจากความเร่งรีบ ความสับสนในประเภทของขยะ และการขาดเครื่องมือช่วยตรวจสอบความถูกต้องในการคัดแยก

โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่เป็นอีกแห่งหนึ่งที่ประสบปัญหาดังกล่าว ขยะรีไซเคิลมักปะปนกับขยะทั่วไป ส่งผลให้ขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ต้องถูกนำไปกำจัดทั้งหมด นอกจากนี้จะเป็นการสูญเสียทรัพยากรแล้ว ยังเพิ่มภาระให้กับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการจัดการขยะ และส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ด้านความสะอาดและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะการประมวลผลภาพและการตัดสินใจอัตโนมัติ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำ AI มาผสมผสานกับระบบสมองกลฝังตัวและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำให้สามารถพัฒนาระบบอัตโนมัติที่ช่วยลดความผิดพลาดจากมนุษย์ และเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน

ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการ “GreenEye แยกขยะให้โลกสวย” ขึ้น โดยมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาถังขยะแยกประเภทอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการตรวจจับและจำแนกประเภทของขยะโดยอัตโนมัติ โครงการนี้ไม่เพียงมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการคัดแยกขยะภายในโรงเรียนเท่านั้น แต่ยังมุ่งหวังให้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยปลูกฝังจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนในสถานศึกษา

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1. เพื่อ ออกแบบและสร้างต้นแบบ "ถังขยะแยกประเภทอัจฉริยะ (GreenEye แยกขยะให้โลกสวย)" ที่ใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการจำแนกประเภทขยะพร้อมกลไกคัดแยกอัตโนมัติ

2.2. เพื่อ ทดสอบและประเมินประสิทธิภาพ ของระบบ AI ในการจำแนกประเภทขยะให้มีความแม่นยำในการคัดแยกไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 และสามารถคัดแยกเสร็จสิ้นภายใน 5 วินาที ต่อการทิ้ง 1 ครั้ง

3. ขอบเขตการวิจัย

ถังขยะจะคัดแยกวัสดุได้ 3 ประเภท คือ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตรายซึ่งถังขายนี้อย่างเป็นเพียงแบบจำลองเท่านั้น

3.1 นิยามเชิงปฏิบัติการ

- บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตและเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด

3.2 เนื้อหา

3.2.1 การออกแบบและศึกษาการทำงานของระบบถังขยะแยกประเภทอัจฉริยะ โดยใช้เซ็นเซอร์กล้อง AI และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

3.2.2 การเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้โดยควบคุมระบบการทำงานผ่านบอร์ด Arduino

3.3 ตัวแปร

3.3.1 ตัวแปรต้น

- บอร์ด Arduino และการใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีการจดจำรูปภาพ

3.3.2 ตัวแปรตาม

- ถังขยะสามารถ เปิด-ปิด ตามประเภทขยะได้โดยอัตโนมัติ

3.4. กลุ่มเป้าหมาย

- นักเรียนและบุคลากร โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

3.5. สถานที่

- โรงเรียนวัดสระกำแพงใหญ่ จังหวัดศรีสะเกษ

3.6. ระยะเวลา

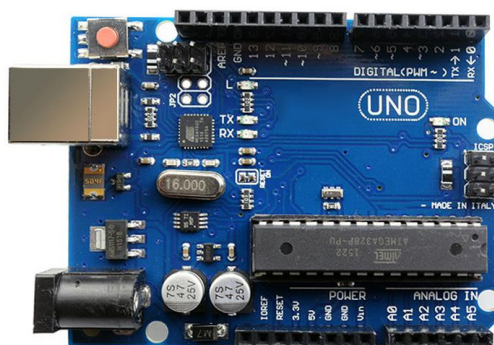
- ปีการศึกษา 2568

บทที่ 2 ทวนวรรณกรรม

การจัดทำโครงงาน GreenEye แยกขยะให้โลกสวย คณะผู้ศึกษาได้ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูลจาก เอกสารที่เกี่ยวข้องและจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงงาน ดังนี้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

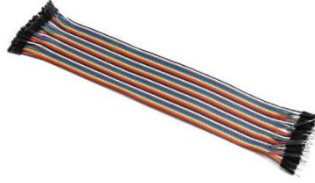
1. Arduino uno เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือ มีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา



2. เซอร์โวมอเตอร์ Servo Motor เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงาน นั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed) , ควบคุมแรงบิด (Torque) , ควบคุมแรง ตำแหน่ง (Position) โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง เซอร์โวมอเตอร์(ส่วนใหญ่) ใช้ แรงดันไฟฟ้า 5V และมีองศาการหมุนที่ 0 ถึงประมาณ 180 องศา

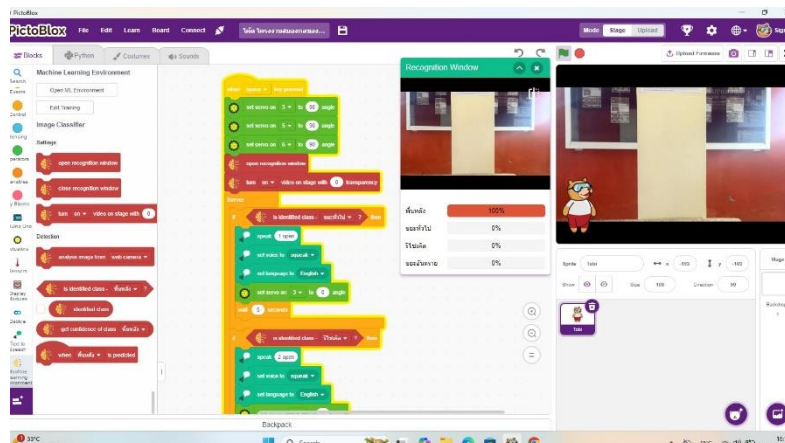


3. สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายไฟที่มีหัวเสียบกับเข้ากับบอร์ดทดลอง บอร์ด Arduino ใช้สำหรับเสียบหรือต่อวงจรเชื่อมต่อวงจร ให้วงจรเชื่อมต่อเข้าหากัน เพื่อนำสัญญาณ หรือแรงดันป้อนไปยังบอร์ด Arduino



4. กล้องเว็บแคม อุปกรณ์ดิจิทัลที่จับภาพวิดีโอ/เสียงเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารแบบเรียลไทม์ ที่ใช้ในการบันทึกวิดีโอ หรือใช้เป็นวิดีโอคอล บนคอมพิวเตอร์





บทที่ 4 ผลการวิจัย

ผลการทดลอง

การทดสอบระบบและทดสอบการทำงานโดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ การทดลองตรวจจับของกล้องเว็บแคม (Webcam) ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีการจดจำรูปภาพ (image recognition), การทดลองสัญญาณเข้า Servo จากคำสั่งที่เขียนในบอร์ด Arduino uno, และการทดลองตรวจจับวัตถุแล้วเปิด – ปิดอัตโนมัติจากการทดลองระบบอัตโนมัติดังกล่าวข้างต้น พบว่าวงจรทำงานเป็นไป

ตามหลักการ ดังรูปภาพ



บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผล

โครงการนี้เป็นระบบเปิด-ปิดของกลไกให้ตรวจจับประเภทขยะที่กำหนด โดยทำการควบคุมสั่งการด้วยตัวควบคุม Arduino uno และควบคุมการเปิด-ปิดด้วย Servo ตัวควบคุมในการทำงาน ตามลำดับ โดยมีการเขียนโปรแกรมสั่งการการทำงาน ของระบบตามความต้องการ Servo สามารถทำงานได้โดยรับสัญญาณจาก Arduino uno ที่ส่งข้อมูลตามคำสั่งที่เขียนไว้ให้เปิดปิดตามคำสั่งของระบบตามต้องการ ซึ่งโครงการนี้ได้มีการใส่ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้าไปเพื่อช่วยส่งเสริมการทดสอบการคัดแยกประเภท ขยะ ร่วมกับเทคโนโลยีการจดจำรูปภาพ (image recognition) ร่วมด้วย พบว่าระบบสามารถทำงานได้ตามหลักการ แต่ยังไม่สมบูรณ์แบบ 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปมีผลต่อการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เทคโนโลยีการจดจำรูปภาพ (image recognition)

ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

1. ถังขยะอัจฉริยะนี้ยังเป็นเพียงแบบจำลอง ทำให้ไม่สามารถคัดแยกขยะได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถคัดแยกขยะได้เพียง 3 ประเภทเท่านั้น คือ ขยะทั่วไป ขยะรีไซเคิล และขยะอันตราย
2. ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติด้วย Servo จากคำสั่งที่เขียนในบอร์ด Arduino uno จะต้องใช้ Servo ติดไว้ตรงขอบฝาถัง ซึ่งจะทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเทถังขยะ และอาจทำให้วงจรการทำงานต่าง ๆ เสียหายต้องแก้ปัญหาโดยการใส่ถังขยะด้านในไว้แล้ว เราสามารถนำขยะไปทิ้งได้เลย
3. ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัติด้วยระบบเซ็นเซอร์เกิดเต็มถังขยะจะเปิดไหม เราจะรู้ยังไม่ว่ามันเต็ม การแก้ปัญหา จะมีเซ็นเซอร์ตรวจจับขยะ ถ้าเกิดขยะเต็ม จะมีเสียงเตือน เราสามารถเปิดถังด้วยตัวเองเพื่อเอาถังขยะไปทิ้งได้เลย
4. ถังขยะเปิด-ปิดอัตโนมัตินี้ถ้าถังขยะมีขนาดใหญ่ขึ้น การแก้ปัญหา ใช้เซอร์โวที่ใหญ่ขึ้น แรงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาและเพิ่มชุดข้อมูลสำหรับการฝึกโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI) ให้มีความหลากหลายของประเภทและลักษณะขยะมากขึ้น เพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดความคลาดเคลื่อนในการจำแนกขยะ
2. ควรปรับปรุงระบบกลไกและโครงสร้างของถังขยะอัจฉริยะให้มีความทนทานและเหมาะสมต่อการใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมของโรงเรียน รวมถึงการทำงานต่อเนื่องในระยะยาว
3. ควรนำระบบไปขยายผลและประเมินประสิทธิภาพในพื้นที่ใช้งานจริงหลายจุด พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานเชิงสถิติ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบจัดการขยะอย่างยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ธีรพงศ์ มณีรักษ์ และคณะ. (2564). การพัฒนาระบบคัดแยกขยะอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 13(2), 45–56.

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการจัดการขยะ เช่น smart bins และระบบคัดแยกขยะอัตโนมัติ ซึ่งแสดงให้เห็นศักยภาพของ AI ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะในเมืองอัจฉริยะ
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-023-01604-3>

ผลกระทบของ AI และ IoT ต่อการจัดเก็บขยะ การคัดแยก และการรีไซเคิล รวมถึงโซลูชันอัจฉริยะด้านการจัดการขยะในเมือง
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590123025001069>