



บทความฉบับสมบูรณ์

โครงการ ถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติจากรูปภาพ ด้วยโปรแกรม PictoBlox

(Automated Waste Sorting Bin with Image Recognition

using PictoBlox Program)

โดย

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| ๑. เด็กชายบุญญพัฒน์ เพ็ชรแดง | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ |
| ๒. เด็กชายศิวกร แสงเมล์ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ |
| ๓. เด็กชายธัญวิสิฐฐ์ เสวรัตน์ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ |

ครูที่ปรึกษา

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| ๑. นายธีรณัย แซ่โง้ว | e-mail : teeranai40009@gmail.com |
| ๒. นางสาววลัยลักษณ์ ฉิมพลี | e-mail : kruview.raj20@gmail.com |

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

๑. ชื่อโครงการ ถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติจากรูปภาพ ด้วยโปรแกรม PictoBlox

(Automated Waste Sorting Bin with Image Recognition using PictoBlox Program)

๒. ชื่อคณะผู้จัดทำ

๑. เด็กชายบุญญพัฒน์ เพ็ชรแดง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

e-mail : krit.phetdang@gmail.com

๒. เด็กชายศิวกร แสงเมล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

e-mail : siwphrburbut@gmail.com

๓. เด็กชายธัญวิสิฐ สวรรันต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒

e-mail : -

ชื่อครูที่ปรึกษา

๑. นายธีรณัย แซ่โง้ว e-mail : teeranai40009@gmail.com

๒. นางสาวลย์ลักษณ์ ฉิมพลี e-mail : kruview.raj20@gmail.com

ชื่อสถาบัน

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

๓. บทคัดย่อ

ปัญหาขยะภายในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร ที่เกิดขึ้นจากการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่มีการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง เนื่องจากอาจจะขาดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการคัดแยกขยะตามประเภท รวมถึงวิธีการลดปริมาณขยะให้น้อยลง ได้แก่ ลดการใช้งาน (Refuse), นำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ดังนั้น คณะผู้จัดทำ จึงจัดทำ โครงการถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox ซึ่งสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวภายในโรงเรียน โดยช่วยให้การจัดการขยะเป็นเรื่องง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณค่าและประสิทธิภาพในการจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและชุมชนในระยะยาวได้อีกด้วยโดยมีวัตถุประสงค์ คือ ๑. ออกแบบและสร้างถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox และ ๒ สามารถคัดแยกขยะแต่ละประเภทใส่ถังขยะได้อย่างถูกต้อง

ลักษณะการทำงานของ “ถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติจากรูปภาพ ด้วยโปรแกรม PictoBlox” โดยเชื่อมต่อกับบอร์ด Arduino แล้วสั่งให้ Servo Motor เปิดถังขยะที่ตรงกับประเภทของขยะนั้น แบ่งเป็นถังขยะ ๔ ประเภท ได้แก่ ถังขยะสีน้ำเงิน ถังขยะสีเขียว ถังขยะสีเหลือง และถังขยะสีแดง

จากการทดลองเมื่อนำขยะประเภทต่าง ๆ โข้วผ่านกล้องในโปรแกรม PictoBlox โปรแกรม PictoBlox จะระบุประเภทขยะที่ถูกตรวจพบ และส่งสัญญาณไปยังบอร์ด Arduino แล้วสั่งให้ Servo Motor เปิดถังขยะที่ตรงกับประเภทของขยะนั้น เพื่อแยกประเภทขยะลงในถังที่ต้องการ

๔. คำสำคัญ

๔.๑ ถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติจากรูปภาพ (Automated Waste Sorting Bin with Image Recognition)

๔.๒ โปรแกรม PictoBlox (PictoBlox Program)

๕. บทนำของโครงการ

ปัญหาขยะล้นเมืองในประเทศไทยยังคงเป็นปัญหาที่ยังแก้ไขได้ยาก เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่มีความเข้าใจเรื่องของการคัดแยกขยะ รวมถึงการกำจัดขยะที่ถูกต้อง เพราะมีความยากลำบากและใช้เวลานาน โดยเฉพาะในเมืองใหญ่ที่มีจำนวนประชากรหนาแน่นจะพบปัญหาการถ่ายเทขยะไม่ทัน หรือการทิ้งขยะไม่เป็นที่ ส่งผลให้เกิดปัญหาขยะสะสมจนกลายเป็นวิกฤตเรื่องการจัดการขยะ ก่อให้เกิดมลพิษในดินและน้ำ รวมถึงการลงทุนในการจัดการปัญหาดังกล่าว อาจต้องลงทุนในเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัย เช่นเดียวกับปัญหาขยะภายในโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร ที่เกิดขึ้นจากการใช้ชีวิตประจำวัน ไม่มีการคัดแยกขยะอย่างถูกต้อง เนื่องจากอาจจะขาดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการคัดแยกขยะตามประเภท รวมถึงวิธีการลดปริมาณขยะให้น้อยลง ได้แก่ ลดการใช้งาน (Refuse), นำกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse) และนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle)

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงจัดทำ โครงการถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox ซึ่งสามารถเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวภายในโรงเรียน โดยช่วยให้การจัดการขยะเป็นเรื่องง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มคุณค่าและประสิทธิภาพในการจัดการขยะเพื่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นและชุมชนในระยะยาวได้อีกด้วย

๖. วัตถุประสงค์ของโครงการ

๖.๑ ออกแบบและสร้างถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox

๖.๒ สามารถคัดแยกขยะแต่ละประเภทใส่ถังขยะได้อย่างถูกต้อง

๗. ขอบเขตของโครงการ

ขอบเขตด้านเนื้อหา : การเขียนโปรแกรมด้วย PictoBlox

การออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตกลุ่มเป้าหมาย : นักเรียนในโครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว และผู้ที่สนใจ

ขอบเขตด้านสถานที่ศึกษา : โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๐ จังหวัดชุมพร

ขอบเขตระยะเวลาที่ศึกษา : เดือน กันยายน ๒๕๖๖ – พฤศจิกายน ๒๕๖๖

๘. การทบทวนวรรณกรรม

๘.๑ ประเภทของถังขยะ

ในปัจจุบันนี้ ประเทศไทย ได้มีการจำแนกประเภทของถังขยะเป็น ๔ ประเภท ตามลักษณะของขยะ และเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ จึงได้แบ่งแต่ละประเภทเป็นสี ดังนี้

- ถังขยะสีน้ำเงิน สำหรับทิ้งขยะทั่วไปที่มักจะย่อยสลายไม่ได้ หรือย่อยสลายยากแต่ไม่เป็นพิษ และไม่คุ้มค่าต่อการรีไซเคิล จำเป็นต้องหาวิธีกำจัดอย่างถูกวิธี เช่น ซองขนม กล่องโฟม ถุงพลาสติก ภาชนะปนเปื้อนอาหาร กระดาษขานอ้อย เป็นต้น ขยะเหล่านี้จะถูกนำไปกำจัดตามกระบวนการ เช่น การฝังกลบ การเผาด้วยเตาเผาขยะ เป็นต้น

- ถังขยะสีเขียว สำหรับทิ้งขยะอินทรีย์ ขยะเปียกที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว เช่น เศษอาหาร เปลือกผลไม้ เศษผัก เนื้อสัตว์ เศษใบไม้แห้ง สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักชีวภาพใส่ต้นไม้ แปลงผักสวนครัวได้ เป็นต้น

- ถังขยะสีเหลือง สำหรับทิ้งขยะรีไซเคิล หรือขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำอีกครั้งได้ ขยะรีไซเคิลมักเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใช่แล้วหรือวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำไปเข้ากระบวนการรีไซเคิลได้ เช่น แก้ว กระจก ขวดน้ำ เศษพลาสติก ที่สามารถนำไปหลอมเพื่อแปรรูปสำหรับใช้ประโยชน์ได้ต่อไป ขยะประเภทนี้จะมีมูลค่าสามารถเก็บไว้ขายให้กับคนที่รับซื้อของเก่า เนื่องจากสามารถนำไปสร้างประโยชน์ต่อได้

- ถังขยะสีแดง สำหรับทิ้งขยะอันตรายที่มีสารปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ เช่น สารพิษ วัตถุติดเชื้อได้ วัตถุกัดกร่อน เช่น ถ่านไฟฉาย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ยาหมดอายุ วัตถุไวไฟ ระเบิดสปริง เป็นต้น ควรถูกแยกออกจากขยะทั่วไป เนื่องจากขยะเหล่านี้จะมีสารประกอบทางเคมีอันตรายหลายอย่างที่ต้องถูกกำจัดอย่างถูกวิธี

๘.๒ Arduino

Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัวบอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ดหรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่าง ๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่าง ๆ เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

ควบคุมที่มีการวัดค่าเอาต์พุตของระบบ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าอินพุตเพื่อควบคุมและปรับแต่งให้ค่าเอาต์พุตของระบบให้มีค่า เท่ากับหรือใกล้เคียงกับค่าอินพุต

เซอร์โวมอเตอร์ในปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่หลากหลายรูปแบบ ทั้งแบบกระแสตรง (DC Motor) และแบบกระแสสลับ (AC Motor) ด้วยคุณสมบัติเด่นของ Servo Motor คือ สามารถให้แรงบิดที่สูง (มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร) มีทำงานได้รวดเร็ว สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างแม่นยำ และทำงานได้เงียบ จึงมีการนำเอา Servo Motor ไปประยุกต์ใช้งานอย่างหลากหลาย

๘.๔ PictoBlox

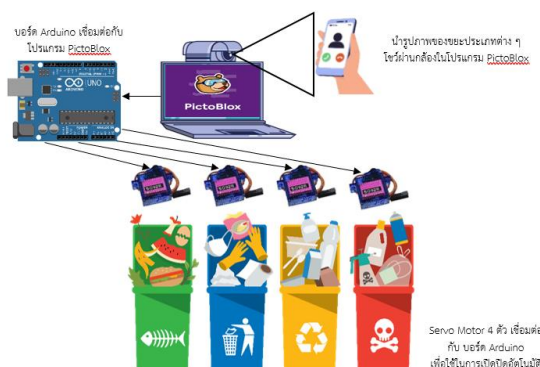


PictoBlox เป็นซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรมกราฟิกที่ใช้ Scratch 3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับมือใหม่ ขั้นตอนแรกในโลกของการเขียนโปรแกรม อินเทอร์เน็ตที่ใช้ทำงานง่ายและฟังก์ชันหลากหลายและวางไม่จำเป็นต้องจดจำไวยากรณ์และกฎที่เป็นกรณีในภาษาการเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิม และ บ่อยครั้งที่ทำให้เด็กกลัวและทำให้พวกเขาล้มเหลว ด้วยเหตุนี้พวกเขาจึงต้องให้ความสำคัญกับปัญหาในมือและพัฒนาทักษะ เช่น เหตุผลเชิงตรรกะและการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะที่ต้องมีในโลกที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน

๙. วิธีดำเนินการของโครงการ

๙.๑ ออกแบบสร้างถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox

ภาพแสดงโครงสร้าง

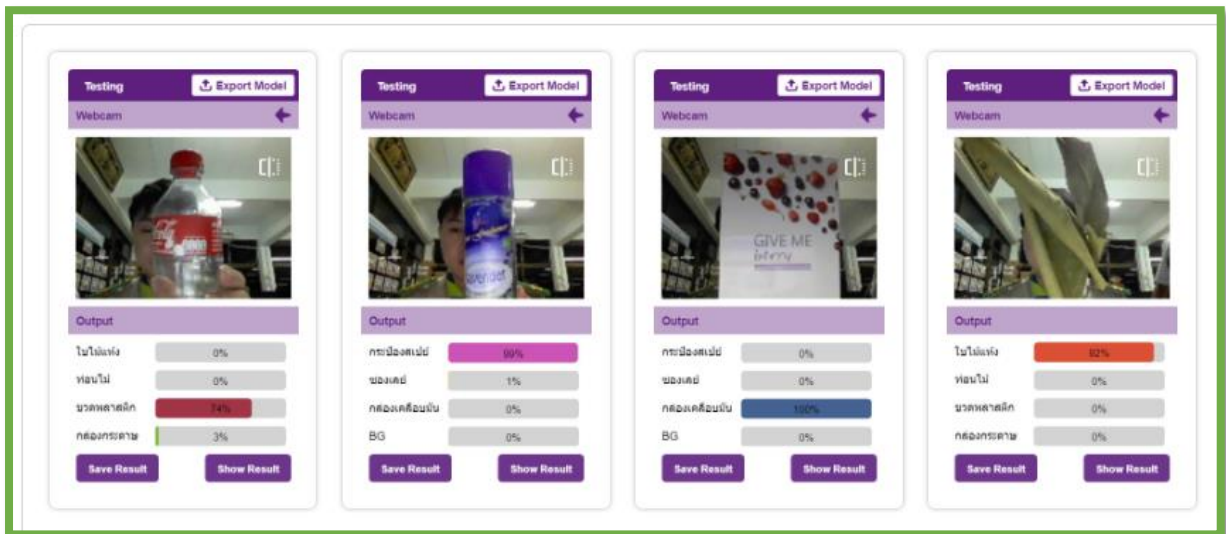


Servo Motor 4 ตัว เชื่อมต่อ กับ บอร์ด Arduino เพื่อใช้ในการเปิดปิดอัตโนมัติ

๙.๕ ดำเนินการเชื่อมต่ออุปกรณ์และเขียนโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม PictoBlox



๙.๖ เริ่มทดสอบการทำงานของการทำงานของการแยกประเภทขยะ โปรแกรม PictoBlox จะระบุประเภทขยะที่ถูกตรวจพบในรูปภาพ และส่งสัญญาณไปยังบอร์ด Arduino แล้วสั่งให้ Servo Motor เปิดถังขยะที่ตรงกับประเภทของขยะนั้น เพื่อแยกประเภทขยะลงในถังที่ต้องการ



๑๐. ผลการทดลองของโครงการ

เมื่อนำขยะประเภทต่าง ๆ โข้วผ่านกล้องในโปรแกรม PictoBlox โปรแกรม PictoBlox จะระบุประเภทขยะที่ถูกตรวจพบ และส่งสัญญาณไปยังบอร์ด Arduino แล้วสั่งให้ Servo Motor เปิดถังขยะที่ตรงกับประเภทของขยะนั้น เพื่อแยกประเภทขยะลงในถังที่ต้องการ



๑๑. สรุปและอภิปรายผลของโครงการ

สามารถสร้างถังขยะแยกประเภทอัตโนมัติด้วยรูปภาพที่ใช้ PictoBlox โดยเป็นโมเดลจำลองเพื่อการเรียนรู้การคัดแยกขยะแต่ละประเภทใส่ถังขยะได้อย่างถูกต้อง

๑๒. ข้อเสนอแนะ

- ถังขยะที่นำมาเลือกใช้เป็นโมเดล ฝาควรมีน้ำหนักเบา เนื่องจาก Servo Motor มีแรงขับไม่เพียงพอในการเปิดฝาดังขยะที่หนัก

- โปรแกรม PictoBlox สามารถแยกแยะวัตถุจากภาพที่ถ่ายแบบ Webcam ได้ดีกว่าแบบการใช้รูปภาพที่ Upload

๑๓. เอกสารอ้างอิง

- <http://www.arduino-makerzone.com/article/35/servo-motor-ep1-servo-motor-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%87>

- <https://www.bangkokdesignweek.com/bkkdw2023/program/43710>

- <https://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1/>

- [https://cpe.engineer.rmutt.ac.th/wp-content/uploads/2023/03/03-](https://cpe.engineer.rmutt.ac.th/wp-content/uploads/2023/03/03-Laboratory_Arduino-with-PictoBlox.pdf)

Laboratory_Arduino-with-PictoBlox.pdf

- <https://multimedia.anamai.moph.go.th/help-knowledgs/waste-management/>

<https://www.thairath.co.th/news/sustainable/2706399>