



โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว
เรื่องถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียน
(NextGen point accumulation bin in schools.)

จัดทำโดย

ด.ญ.อัสมะ	ยูโซ๊ะปลุกา	มัธยมศึกษาปีที่ 2
ด.ญ.อาฟนาญ	ตาเย๊ะ	มัธยมศึกษาปีที่ 3
ด.ญ.นัสเรีย	อาแว	มัธยมศึกษาปีที่ 3

ครูที่ปรึกษา

นางสาวบาริยะห์ เจ๊ะแล๊ะ

โรงเรียนตันตันหยง

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

อำเภอรีโอเสาะ จังหวัดนราธิวาส

ชื่อโครงการ	ถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียน		
ผู้จัดทำ	1) ด.ญ.อัสมะ	ยูโตะปลุกา	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
	โทรศัพท์ 0989594722		e-mail asmah202555@gmail.com
	2) ด.ญ.อาฟนาญ	ตาเย๊ะ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ครูที่ปรึกษา	โทรศัพท์ 0983272641		e-mail _fqttyy_ii09072009@gmail.com
	3) ด.ญ.นัสเรีย	อาแว	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	โทรศัพท์ 092383435		e-mail annee534285029@gmail.com
บทคัดย่อ	นางสาวบาริยะห์ เจ๊ะแล๊ะ		
	โทรศัพท์ 092383435		e-mail annee534285029@gmail.com

โครงการสมองกลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาถังขยะสะสมแต้มอัตโนมัติเพื่อส่งเสริมการแยกขยะสร้างจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม ถังขยะถูกออกแบบให้สามารถแยกขยะได้ 2 ประเภท คือ ขยะรีไซเคิลและขยะทั่วไปโดยระบบสามารถตรวจจับประเภทขยะและเปิดฝาถังที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานต้องสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อระบุตัวตนก่อนทิ้งขยะทุกครั้งเมื่อมีการทิ้งขยะ ระบบจะบันทึกข้อมูลและเพิ่มคะแนนให้กับผู้ใช้งาน คะแนนที่สะสมสามารถนำไปแลกของรางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจในการแยกขยะ ถังขยะจะใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์ ทำให้สามารถใช้งานกลางแจ้งได้จริงโครงการนี้ช่วยลดปริมาณขยะและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโรงเรียนหรือชุมชนได้ในอนาคต

คำสำคัญ

- 1 การแยกขยะ** หมายถึงกระบวนการจัดประเภทของขยะตามลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุ เพื่อให้สามารถนำไปจัดการได้อย่างเหมาะสม ลดปริมาณขยะที่ต้องกำจัด และเพิ่มประสิทธิภาพในการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่
- 2 ระบบสะสมแต้ม** หมายถึงกลไกทางเทคโนโลยีที่ใช้บันทึกและประมวลผลข้อมูลพฤติกรรมของผู้ใช้งาน โดยกำหนดคะแนนสะสมจากการทิ้งขยะแต่ละประเภท เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการแยกขยะอย่างต่อเนื่อง
- 3 พลังงานแสงอาทิตย์** หมายถึงแหล่งพลังงานทดแทนที่ได้จากการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าผ่านแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากแหล่งพลังงานดั้งเดิม และเพิ่มความเหมาะสมต่อการใช้งานระบบในพื้นที่กลางแจ้ง

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในสถานศึกษาและชุมชนสาเหตุสำคัญเกิดจากการทิ้งขยะไม่ถูกประเภทและขาดการแยกขยะตั้งแต่ต้นทางส่งผลให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และเพิ่มภาระในการกำจัดขยะในระยะยาว แม้ว่าจะมีการรณรงค์ให้มีการแยกขยะ แต่ยังพบว่านักเรียนและประชาชนส่วนหนึ่งขาดแรงจูงใจรวมถึงขาดระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกและกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมการแยกขยะอย่างต่อเนื่องทำให้ถึงขยะที่มีอยู่ทั่วไปยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงมีแนวคิดในการพัฒนาดังขยะอัจฉริยะสะสมแต้มที่สามารถแยกขยะและเปิดฝาถังได้โดยอัตโนมัติ พร้อมระบบยืนยันตัวตนด้วยคิวอาร์โค้ดเพื่อบันทึกข้อมูลและให้คะแนนสะสมแก่ผู้ใช้งานเป็นแรงจูงใจในการแยกขยะอย่างถูกต้องนอกจากนี้ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ยังช่วยให้ถึงขยะสามารถใช้งานกลางแจ้งได้อย่างยั่งยืนซึ่งคาดว่าจะช่วยส่งเสริมการแยกขยะและลดปัญหาขยะในสถานศึกษาและชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 ส่งเสริมการคัดแยกขยะ อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- 1.2.2 พัฒนาอุปกรณ์และระบบถึงขยะอัจฉริยะที่ใช้เซนเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และพลังงานโซลาร์เซลล์
- 1.2.3 ออกแบบระบบสะสมแต้มสำหรับผู้ให้ เพื่อติดตามการทิ้งขยะและแลกรางวัล สร้างแรงจูงใจให้มีส่วนร่วม
- 1.2.4 ส่งเสริมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพในชุมชนหรือโรงเรียน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 ขอบเขตของข้อมูล - แยกประเภทของขยะ – ประเภทของขยะอ้างอิงจากขยะที่มีพบบ่อยในโรงเรียน
- 1.3.2 ขอบเขตความสามารถของระบบเครื่องอุปกรณ์ - ถึงขยะจะคัดแยกวัสดุได้เพียง 2 ประเภท
- 1.3.3 ระยะเวลาดำเนินงาน 1 ตุลาคม – 16 ธันวาคม 2568
- 1.3.4 สถานที่ในการทดลอง โรงเรียนต้นตันหยง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ช่วยให้นักเรียนมีพฤติกรรมการแยกขยะอย่างถูกต้องมากขึ้น
- 1.4.2 ลดปริมาณขยะปะปน ทำให้การจัดการขยะในโรงเรียนมีประสิทธิภาพ
- 1.4.3 ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงเรียน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและจัดทำโครงงาน เรื่อง ถังขยะแยกอัจฉริยะ ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีโครงงาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ด้าน Hardware

2.1.1 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)



ภาพที่ 1 ภาพแสดงตัวอย่างเซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นมอเตอร์ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่ของมัน (State) ไม่ว่าจะเป็นระยะ ความเร็ว มุม การหมุน โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback control) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงาน นั้น ๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed), ควบคุมแรงบิด (Torque), ควบคุมแรงตำแหน่ง (Position), ระยะทางในการเคลื่อนที่ (หมุน) (Position Control) ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถควบคุมในลักษณะงานเบื้องต้น ได้ โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง

2.1.2 บอร์ด Arduino



ภาพที่ 2 ภาพแสดงตัวอย่างบอร์ด Arduino

บอร์ด Arduino คือ แพลตฟอร์มฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบ Open Source ที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นหัวใจหลัก ทำให้เราเขียนโปรแกรม (ด้วยภาษา C/C++) เพื่อควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ได้ง่ายๆ ผ่านโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ EC-BOT เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นทำโปรเจกต์อิเล็กทรอนิกส์ มีหลายรุ่น (เช่น Uno, Nano, Mega)

ให้เลือกใช้ตามความต้องการ Arduitrronics โดยสามารถต่อกับเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติ เช่น ไฟบ้านอัจฉริยะ หุ่นยนต์ หรือระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติได้

2.1.3 สายไฟจัมเปอร์ (Jumper Wire)



ภาพที่ 3 ภาพแสดงตัวอย่างสายไฟจัมเปอร์ (Jumper Wire)

สายไฟจัมเปอร์ (Jumper Wire) คือ สายไฟสั้นๆ ที่มีหัวต่อ (ขั้ว) อยู่ทีปลายทั้งสองด้าน ใช้สำหรับเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าด้วยกันชั่วคราว โดยไม่ต้องบัดกรี เหมาะกับการสร้างต้นแบบ (Prototyping) บนเบรด์บอร์ด (Breadboard) หรือ Arduino เพื่อส่งสัญญาณ/แรงดันระหว่างเซ็นเซอร์ โมดูลต่างๆ กับไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 ด้าน Software และระบบควบคุม

2.2.1 หลักการควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ คอนโทรล (Control) หรือส่วนประกอบในเครื่องมือพัฒนาโปรแกรม (เช่น Visual Studio สำหรับ VB.NET, C#) ที่ทำหน้าที่เป็น "กล่อง" สำหรับแสดงรูปภาพต่างๆ บนหน้าต่างโปรแกรม (Form) ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถลากวางและกำหนดคุณสมบัติของรูปภาพ เช่น ไฟล์ภาพที่ต้องการแสดง, ขนาด, สีพื้นหลัง, และการจัดวาง ได้ทั้งขณะออกแบบ (Design Time) และขณะโปรแกรมทำงาน (Run Time) เพื่อสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (UI) ที่มีภาพประกอบ

2.2.2 การบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Google Sheet)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

ในการทำโครงงานเรื่อง เรื่องถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียนผู้จัดทำได้มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 วิธีการดำเนินการ

- 3.1.1 ประชุมสมาชิกในกลุ่มเพื่อหาประเด็นปัญหาและเลือกหัวข้อที่สนใจในการทำโครงงาน
- 3.1.2 นำเสนอหัวข้อโครงงานที่ได้จากการเลือกหัวข้อที่สนใจของกลุ่มต่อครูที่ปรึกษาโครงงาน
- 3.1.3 วางแผนการจัดทำโครงงานโดยเขียนแบบร่างโครงงาน
- 3.1.4 รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
- 3.1.5 นำแบบร่างโครงงานมาออกแบบและสร้างชิ้นงาน
- 3.1.6 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ
- 3.1.7 ทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงชิ้นงาน
- 3.1.8 ประเมินความพึงพอใจของโครงสร้างชิ้นงานและวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชิ้นงาน
- 3.1.9 จัดทำรูปเล่มโครงงานและนำเสนอผลงานหลักก้องความหนา 220 cm 6

3.2 วัสดุและอุปกรณ์ในการสร้างต้นแบบถังขยะอัจฉริยะ

- | | |
|---|--------------|
| 3.2.1 ถังพลาสติกแยก 4 ช่อง (ขนาด 50 ลิตร) | จำนวน 2 ใบ |
| 3.2.2 ฝาถังแบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ | จำนวน 2 ใบ |
| 3.2.3 บอร์ดควบคุม Arduino Uno / ESP32 | จำนวน 2 ตัว |
| 3.2.4 กล้องตรวจจับภาพ | จำนวน 2 ตัว |
| 3.2.5 Sensor ตรวจจับวัตถุ (IR / Ultrasonic) | จำนวน 4 ตัว |
| 3.2.6 กระดาษ หนา 2 มิลลิเมตร | จำนวน 1 แผ่น |
| 3.2.7 Display (หน้าจอ LCD 16x2 หรือ OLED) | จำนวน 1 ตัว |
| 3.2.8 แผงโซลาร์เซลล์พร้อมชาร์จเจอร์ | จำนวน 1 ชุด |
| 3.2.9 อื่นๆ | |

3.3 หลักการทำงานของเครื่องต้นแบบถังขยะอัจฉริยะ

- 3.3.1 การลงทะเบียนผู้ใช้งาน (นักเรียน)

ขั้นตอนที่ 1 ผู้พัฒนาโครงงานสร้างฐานข้อมูลผู้ใช้งานบน Google Sheet ประกอบด้วยรหัสผู้ใช้งาน ชื่อ-สกุล ชั้น/ห้อง คะแนนสะสมเริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง QR Code ประจำตัวผู้ใช้งาน

นำรหัสผู้ใช้งานหรือ URL ของ Google Form/Google Script ไปสร้างเป็น QR Code ซึ่งแต่ละ QR Code จะเป็นของผู้ใช้งานเพียงคนเดียว

ขั้นตอนที่ 3 การแจก QR Code ให้ผู้ใช้งาน พิมพ์ QR Code ติดบนบัตรนักเรียน หรือ บันทึกรหัส QR Code ไว้ในโทรศัพท์ของผู้ใช้งาน

ขั้นตอนที่ 4 การสแกน QR Code ก่อนทิ้งขยะ เมื่อผู้ใช้งานต้องการทิ้งขยะนำ QR Code ไปสแกนที่เครื่องอ่านหน้าถังขยะระบบจะอ่านรหัสผู้ใช้งาน คะแนนที่ได้รับข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งและบันทึกลงใน Google Sheet แบบเรียลไทม์

3.3.2 ขั้นตอนก่อนทิ้งขยะ

นักเรียนแต่ละบัตร / สแกน QR Code ที่หน้าถังขยะระบบตรวจสอบตัวตนจากฐานข้อมูล
หน้าจอแสดงชื่อและคะแนนสะสมปัจจุบันระบบอนุญาตให้ทิ้งขยะ

3.3.3 การตรวจจับการทิ้งขยะ

เมื่อนักเรียนทิ้งขยะลงถังเซนเซอร์จะตรวจจับ เช่น

- เซนเซอร์อินฟราเรด → ตรวจจับการหย่อนขยะ
- โหลดเซลล์ → ชั่งน้ำหนักขยะระบบยืนยันว่ามีการทิ้งขยะจริง

3.3.4. การให้คะแนน

ระบบเพิ่มคะแนนให้ผู้ใช้งานโดยอัตโนมัติ

ตัวอย่าง:

- ทิ้งขยะทั่วไป ครั้งจะได้แต้ม = 5 คะแนน
- ทิ้งขยะรีไซเคิล จะได้คะแนนพิเศษ = 10 คะแนน

คะแนนจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลทันที

3.3.5. การแสดงผล

- คะแนนที่ได้เพิ่ม
- คะแนนสะสมทั้งหมด

3.3.6. การแลกของรางวัล

เมื่อนักเรียนมีคะแนนถึงเกณฑ์สามารถนำคะแนนไปแลกของรางวัล เช่น อุปกรณ์การเรียน ระบบ
จะหักคะแนนและบันทึกประวัติการแลก

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ผลการทำโครงการ คณะผู้จัดทำทดสอบประสิทธิภาพถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียน และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนและครูในโรงเรียนต้นต้นหยง ผลการดำเนินงานได้ดังนี้

ระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์เพื่อใช้ในการทำงานของถังขยะได้พลังงานที่ได้สามารถจ่ายให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบสแกนบัตร/QR Code เซนเซอร์ และหน้าจอแสดงผลถังขยะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงกลางวัน และสามารถเก็บพลังงานไว้ใช้ในเวลาที่ไม่มีแสงแดด ระบบตรวจสอบตัวตนของนักเรียนก่อนการทิ้งขยะได้อย่างถูกต้องสามารถบันทึกคะแนนสะสมของนักเรียนแยกตามประเภทถังขยะ (ทั่วไป / รีไซเคิล)ระบบทำงานได้อัตโนมัติ ลดการใช้แรงงานคนในการดูแล และก่อนการใช้งานโครงการ พบว่าการแยกขยะถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 35 หลังจากนำโครงการไปใช้งานแล้ว

4.1 ผลการดำเนินงานเชิงสถิติ นักเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เป็นระยะเวลา 14 วัน แสดงเป็นข้อมูลเชิงสถิติ ดังตารางต่อไปนี้

รายการ	จำนวน / คะแนน
คะแนนเฉลี่ยต่อคน	50 คะแนน
นักเรียนได้มากกว่า 15 คะแนน	6 คน
นักเรียนแลกของรางวัล	8 คน
ความพึงพอใจมาก	11 คน
ความพึงพอใจปานกลาง	7 คน
ความพึงพอใจน้อย	2 คน
คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ	4.3 / 5

ตารางแสดงการใช้งานถังขยะแสดงคะแนนที่สะสมและความพึงพอใจ

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการดำเนินโครงการ

จากการจัดทำโครงการถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียน สรุปและอภิปรายผลการดำเนินงานได้ดังนี้

5.1 สรุปและอภิปรายผลการดำเนินโครงการ

จากการทดลองใช้งานถังขยะสะสมแต้ม nextgen ในโรงเรียน กับนักเรียนจำนวน 20 คน เป็นเวลา 14 วัน พบว่า นักเรียนสามารถแยกขยะได้ถูกต้องมากขึ้น จาก 35% ก่อนโครงการ เป็น 70% หลังโครงการ แสดงให้เห็นว่าโครงการช่วยสร้างพฤติกรรมที่ดีขึ้นได้จริงนักเรียนมีความสนใจในการใช้งานถังขยะเพื่อแลกของรางวัล ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เกิดความรับผิดชอบต่อความสะอาดภายในโรงเรียนนักเรียนเห็นประโยชน์และสนุกกับการทดลอง โครงการประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คือช่วยส่งเสริมการแยกขยะอย่างถูกต้อง และสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการรักษาความสะอาด

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

ระบบตรวจบัตร/QR Code มีบางครั้งทำงานช้าหรือไม่อ่าน ทำให้บันทึกคะแนนล่าช้าการติดตั้งถังขยะบางจุดไม่สะดวก ทำให้นักเรียนบางคนต้องเดินไกลเพื่อทิ้งขยะการเก็บข้อมูลและสรุปผลต้องใช้เวลาตรวจสอบหลายครั้งเพื่อความถูกต้อง

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

ปรับปรุงระบบสแกนบัตร/QR Code ให้แม่นยำและเร็วขึ้นเพิ่มถังขยะอัจฉริยะในจุดที่นักเรียนใช้บ่อย เพื่อความสะดวกในการทิ้งขยะเพิ่มพีเจอาร์แจ้งเตือนคะแนนสะสมผ่านมือถือ หรือแสดงอันดับนักเรียน เพื่อกระตุ้นแรงจูงใจมากขึ้นใช้โครงการนี้เป็นสื่อการเรียนรู้เรื่องการรักษาสิ่งแวดล้อมและการจัดการขยะในโรงเรียน

บรรณานุกรม

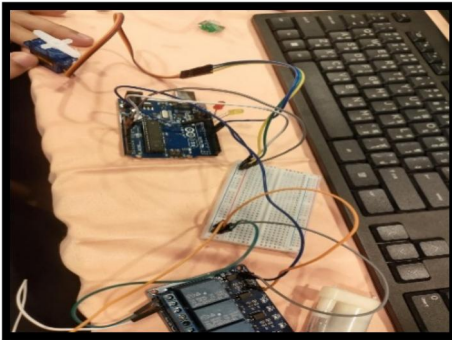
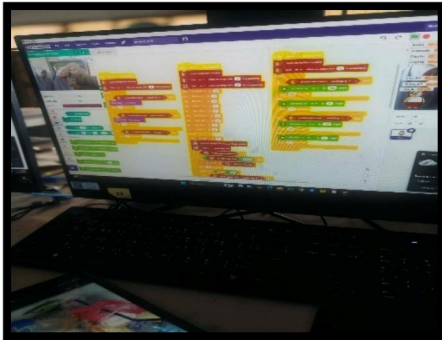
Misumi (20 พฤศจิกายน 2566). ถังขยะสำหรับทิ้งสิ่งของ. เข้าถึงได้จาก Misumi: https://th.misumiec.com/th/pr/recommend_category/trash_can201906/

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (9 พฤศจิกายน 2566). การคัดแยกขยะมูลฝอย อย่างถูกวิธีและเพิ่มมูลค่า. เข้าถึงได้จาก กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: https://www.pcd.go.th/wp-content/uploads/2020/06/pcdnew-2020-06-04_08-33-14_078455.pdf

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช. (9 พฤศจิกายน 2566). KidBright Series. เข้าถึงได้จาก ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สวทช.: <https://www.kidbright.org/wp-content/uploads/2021/06/KidBright-Series-Final-1.pdf>

ภาพประกอบโครงงาน

ขั้นตอนการออกแบบ การประกอบโครงงาน ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมและทดสอบระบบการใช้โครงงาน



รูปภาพโครงงานถึงขยะสะสมเต็ม nextgen ในโรงเรียน