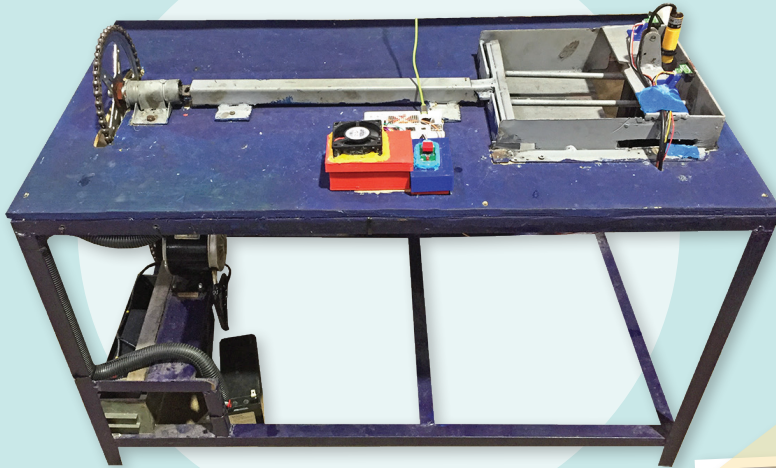


เครื่องบีบขวดพลาสติก พลังงานกล



อาจารย์ที่ปรึกษา

ครูพิชชาภา ผกาผล

อาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษ

ครูกนกนันท์ ก้านทอง

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

ผู้วิจัย

ด.ช.เสฏฐวุฒิ สวัสดิ์

ด.ช.เมธัส คณิงคิด

ด.ช.ภูมิภัทร ศุภกุล



ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีการนำพลาสติกมาใช้ในชีวิตประจำวันมากขึ้น เนื่องจากพลาสติกมีราคาถูก น้ำหนักเบา ทำให้ไม่สิ้นเปลืองค่าขนส่ง โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีขยะพลาสติกเกิดขึ้นประมาณร้อยละ 12 ของปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งหมด หรือประมาณปีละ 2 ล้านตัน และพลาสติกจะมีอายุยาวนานแต่มีอายุการใช้งานสั้นมาก โดยจะถูกทิ้งเป็นขยะมูลฝอย อีกทั้งยังใช้เวลาในการย่อยสลายนับร้อยปี ทำให้ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณและพื้นที่ฝังกลบขยะ ก่อให้เกิดปัญหาด้านทัศนวิสัย ความสะอาด และพื้นที่จัดเก็บซึ่งมีอย่างจำกัด

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี มีขยะที่เป็นปัญหาคือ ขวดพลาสติกชนิดขวด PET (ขวดใส) เนื่องจากโรงเรียนมีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 2,945 คน ครูและบุคลากรมีการใช้ขวดพลาสติกบรรจุน้ำดื่มวันละไม่ต่ำกว่าจำนวน 1,500 ขวด ซึ่งขวดพลาสติกต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมาก ส่งผลให้เกิดปัญหาขยะล้นอยู่บ่อยครั้ง คณะผู้จัดทำจึงได้นำปัญหาที่เกิดขึ้นมาจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสิ่งประดิษฐ์เครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล โดยใช้หลักการเครื่องกลช่วยผ่อนแรงในการบีบขวดพลาสติกพลังงานกล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประดิษฐ์เครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องบีบขวดพลังงานกล

สมมติฐาน

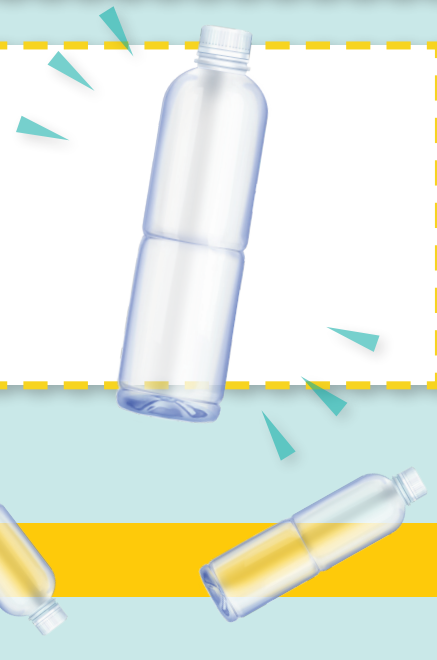
เครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกลสามารถบีบอัดขวดพลาสติกให้มีพื้นที่น้อยลง ร้อยละ 35

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น : เครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล

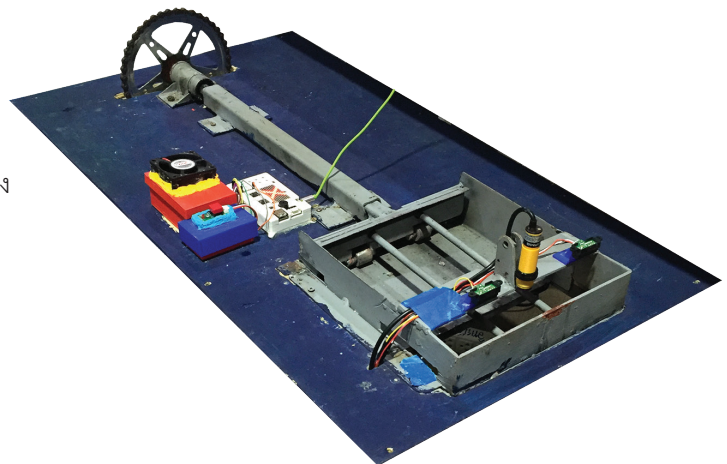
ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพเครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล

ตัวแปรควบคุม : ชนิดของขวดพลาสติก และขนาดของขวดพลาสติก



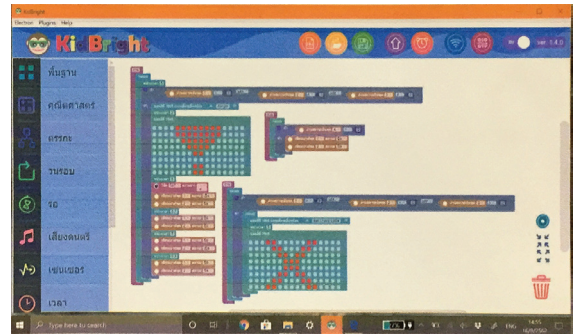
วัสดุอุปกรณ์

1. เหล็กสี่เหลี่ยมกลวงยาว 90 เซนติเมตร 5 ชิ้น สูง 53 เซนติเมตร 4 ชิ้น กว้าง 50 เซนติเมตร 4 ชิ้น
2. ไม้กระดานยาว 90 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร 1 แผ่น
3. มอเตอร์ 2750 rpm/24V 1 ตัว
4. เฟืองติดมอเตอร์ 13 ซี่ 1 วง
5. โซ่จักรยานยาว 1 เมตร 1 เส้น
6. เฟืองจักรยาน 44 ซี่ 1 ตัว
7. เศษเหล็กแท่งเกลียว 39 เซนติเมตร 1 แท่ง
8. เหล็กตัวแอล 23 x 5 เซนติเมตร 1 แผ่น
9. เหล็กแท่งกลม 26 เซนติเมตร 2 แท่ง
10. KidBright 1 ตัว
11. Relay12V 20A 2channa 1 ตัว
12. Infrared sensor 1 ตัว



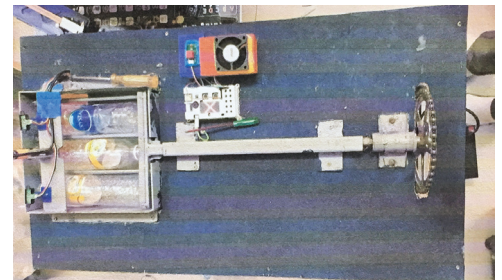
วิธีการทดลอง

1. ออกแบบเครื่องบีบขวดพลังงานกล
 - 1.1 เชื่อมหลักเป็นโครงสี่เหลี่ยม
 - 1.2 นำแผ่นไม้มาเชื่อมให้ติดกับโครงขาหลัง
 - 1.3 นำมอเตอร์มาติดแล้วขันนอตให้แน่น
 - 1.4 นำแผ่นกระดานมาติดกับโครงบนชุดหน้า
 - 1.5 ติดแผ่นหลักตัวแอลสำหรับบีบ
 - 1.6 นำหลักแท่งเกลียวมาเชื่อมกับหลักตัวบีบ
 - 1.7 นำหลักกลวงมาเชื่อมเพื่อรองที่ครอบหลักเกลียว
 - 1.8 เชื่อมที่ครอบหลักเกลียว
 - 1.9 เชื่อมหลักเกลียวที่ครอบแล้วกับเฟืองจักรยาน
 - 1.10 ใส่โซ่ให้ตรงกับมอเตอร์
2. ทำการประดิษฐ์เครื่องบีบขวดพลังงานกล
3. ทำการทดลองแล้วบันทึกผล



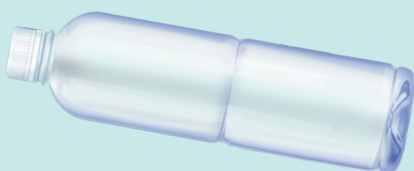
ขั้นตอนการใช้เครื่องบีบขวดพลังงานกล

1. เปิดสวิตช์เพื่อเริ่มทำงานเครื่องบีบอัดขวดพลังงานกล
2. Infrared sensor จะทำการตรวจจับว่ามีการใส่ขวดลงไปในเครื่องครบทั้ง 3 ขวด หรือไม่ ถ้าใส่ครบ โปรแกรม KidBright จะสั่งการให้ Relay ส่งจ่ายไฟไปที่มอเตอร์ เพื่อให้เครื่องบีบอัดขวดพลังงานกลทำงานอัตโนมัติ
3. หลังจากนั้นเครื่องจะนับเวลา เมื่อเวลาครบแล้ว แผ่นบีบจะไปอยู่ในที่ที่เราต้องการ เครื่องจะหยุดการบีบด้วยโปรแกรม KidBright และแผ่นบีบขวดจะกลับไปที่เดิม
4. หลังจากนั้นขวดจะตกลงมาในภาชนะรองรับขวด



หลักการทำงาน

1. เปิดฝาออกจากขวดแล้วนำใส่เครื่องบีบขวดพลังงานกล
2. รอ 5 วินาที เครื่องจะเริ่มทำงานอัตโนมัติ



ผลการดำเนินงาน

ในการทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง โดยใช้ขวดน้ำพลาสติกมาตรฐานขนาด 600 มิลลิเมตร ทำการอัดที่ 230 มิลลิเมตร ผลการทดสอบ ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงผลการยุบตัวของขวดพลาสติกขนาด 600 มิลลิเมตร ทำการอัดที่ 230 มิลลิเมตร

ครั้งที่	ขวดที่	ขนานความสูงก่อนบีบ (มม.)	ขนาดความสูงหลังบีบ (มม.)	เปอร์เซ็นต์การยุบตัว (ร้อยละ)
1	1	230	128	44.34
	2	230	122	46.96
	3	230	120	47.83
2	1	230	130	43.48
	2	230	122	46.96
	3	230	123	46.52
3	1	230	131	43.04
	2	230	124	46.09
	3	230	127	44.78
4	1	230	118	48.70
	2	230	121	47.39
	3	230	125	45.65
5	1	230	131	43.04
	2	230	126	45.22
	3	230	131	43.04
6	1	230	124	46.09
	2	230	132	42.61
	3	230	123	46.52
7	1	230	125	45.65
	2	230	127	44.78
	3	230	130	43.48
8	1	230	129	43.91
	2	230	134	41.71
	3	230	131	43.04
9	1	230	134	41.74
	2	230	132	42.61
	3	230	130	43.48
10	1	230	121	47.40
	2	230	124	46.09
	3	230	117	49.13
การยุบตัวเฉลี่ย	-	230	126.4	45.04

จากตารางผลการยุบตัวของขวดพลาสติก ผลการทดสอบพบว่าขวดพลาสติกขนาด 600 มิลลิเมตร ทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ความสูงขวดก่อนอัดขนาด 230 มิลลิเมตร หลังจากอัดด้วยเครื่องบีบขวดพลาสติกแล้ว ความสูงขวดเฉลี่ยหลังอัดจริงขนาด 126.4 มิลลิเมตร คิดเป็น ร้อยละการยุบตัวเท่ากับ 45.04

สรุปผลการทดลอง

การประดิษฐ์เครื่องบีบขวดพลาสติกพลังงานกล จะใช้ Infrared sensor ในการตรวจจับขวดพลาสติกที่ใส่ลงไปในเครื่อง ซึ่งใส่ได้ครั้งละจำนวน 3 ขวด และใช้โปรแกรม KidBright ควบคุมเครื่องให้ทำงานบีบอัดและหยุดการบีบอัดโดยอัตโนมัติ โดยเครื่องดังกล่าวมีประสิทธิภาพในบีบอัดขวดพลาสติกให้มีพื้นที่น้อยลงเฉลี่ยร้อยละ 45.04

ประโยชน์ที่ได้รับ

สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการขยะและลดพื้นที่การจัดเก็บขยะขวดพลาสติกในโรงเรียนและพื้นที่อื่นๆ