

เครื่องแลกเปลี่ยนอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

Dog Food Exchanger Machine from Waste of Plastic Water Bottle

ธนกฤต จันเพ็ชร¹, ธนพรรณ แสงสุข¹, พัชรวิชร สมัครราช¹, สุวิมลส์ แพ่งธีระสุขมัย¹ และปริญญ์ บุญกนิษฐ์²

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

²สถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: jaojaoza7992@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก โดยมีขนาดความกว้าง 500 มิลลิเมตร ความยาว 500 มิลลิเมตร ความสูง 1,500 มิลลิเมตร โดยมีช่องหยอดบรรจุภัณฑ์ขวดพลาสติกขนาด 600 มิลลิเมตร ช่องรับอาหารสุนัขขนาดความกว้าง 20 มิลลิเมตร ความสูง 150 มิลลิเมตร และช่องทิ้งเศษบรรจุภัณฑ์อาหารสุนัขขนาดความกว้าง 35 มิลลิเมตร ความสูง 20 มิลลิเมตร ถาดใส่อาหารขนาดความกว้าง 150 มิลลิเมตร ความยาว 300 มิลลิเมตร ความสูง 70 มิลลิเมตร สามารถบรรจุอาหารสุนัขได้ 1 กิโลกรัม และเก็บขวดน้ำพลาสติกได้จำนวน 100 ขวด การหยอดขวดน้ำพลาสติก 1 ครั้ง จะได้อาหารสำเร็จรูป 10 กรัม ผลการทดสอบ ปรากฏว่า ระบบการทำงาน ตรวจจัดการแลกเปลี่ยนขวดพลาสติกเป็นอาหารบรรจุถุงได้ประมาณร้อยละ 70

คำสำคัญ: อาหารสุนัข, ขวดน้ำพลาสติก, เซนเซอร์

Abstract

This project aims to design and produce a dog food exchange machine from a plastic water bottle. This machine is a width of 500 mm, a length of 500 mm and a height of 1,500 mm. It consists of a box for packaging plastic bottles of 600 ml; a box for obtaining a dog food with a size of width of 20 mm, height of 150 mm and a bin box of the dog food packaging with a size of width of 35 mm, height of 20 mm, food tray, width 150 mm, length 300 mm, height 70 mm. It can contain the dog food of 1 kg and plastic water of 100 pieces. The test results showed that the system works to detect the exchange of plastic bottles into the dog food is approximately 70%.

Keywords: Dog food, Plastic water bottle, Sensor

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับขยะมูลฝอย โดยมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุก ๆ ปีจากรายงานสถานการณ์ขยะมูลฝอยชุมชนของประเทศไทยปี 2559 พบว่ามีปริมาณขยะทั้งหมดทั่วประเทศประมาณ 27.06 ล้านตันต่อปีเทียบเท่าตึกโบหยก 2 จำนวน 140 ตึก คิดเป็นประมาณ 74,130 ตันต่อวันเฉลี่ยเป็นปริมาณขยะ 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งยังไม่รวมขยะตกค้างสะสมที่เพิ่มขึ้นทุกปีไม่ต่ำกว่าปีละ 10 ล้านตัน [1] พื้นที่ในเขตเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น เช่น กรุงเทพมหานคร จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้มีปริมาณขยะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยโดยเฉพาะขยะประเภทบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีอัตราการเพิ่มค่อนข้างสูง เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคของคนเมืองนิยมความสะดวกรวดเร็วและหาซื้อง่ายทำให้ขยะประเภทพลาสติกและอลูมิเนียมมีปริมาณเพิ่มขึ้น

การจัดการขยะที่ต้องบริหารจัดการให้เมืองดูสะอาด เป็นระเบียบและน่าอยู่จำเป็นจะต้องสอดคล้องกับพฤติกรรมของคนในเขตเมืองจึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีบริหารจัดการขยะบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วในเขตเมืองเพื่อการรีไซเคิล ซึ่งคาดว่าจะเป็แนวทางหนึ่งที่สามารถทำให้คนในเขตเมืองเกิดความสะดวกในการคัดแยกขยะ ณ ต้นทาง เป็นการลดปริมาณขยะ ณ แหล่งกำเนิดได้ทางหนึ่งด้วย ดังนั้นจึงมีการคิดค้นเครื่องบีบอัดภาชนะกระป๋องน้ำดื่มขึ้นเพื่อเป็นการลดจำนวนขยะประเภทกระป๋องลงบ้างและนำกระป๋องที่ได้รับบริจาคมากลับไปรีไซเคิลอีกครั้งเพื่อลดการใช้ทรัพยากรของโลกประกอบกับต้องการให้ประชาชนมีนิสัยใส่ใจสิ่งแวดล้อม เมื่อมีผู้นำกระป๋องมาบริจาคแล้วก็มีสิ่งของตอบแทนเล็ก ๆ น้อย ๆ ออกมาจากเครื่องเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการนำกระป๋องมาบริจาคดีกว่านำไปทิ้งในถังขยะธรรมดาโดยไม่เกิดประโยชน์ [2]

อย่างไรก็ตามชุมชนในเขตเมืองประสบปัญหาเกี่ยวกับขยะพลาสติกแล้วยังต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับสุนัขจรจัดอีกด้วย ซึ่งถือว่าเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นทั่วโลก โดยรัฐบาลหลายประเทศต่างก็เห็นความสำคัญของสัตว์ร่วมโลกเหล่านี้และประกอบกับการต้องแก้ปัญหาขยะมูลฝอยไปด้วยจึงพยายามหาวิธีที่จะช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งประเทศไทยก็เป็นหนึ่งในประเทศที่ประสบปัญหาดังกล่าว

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4
Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology

จากการรายงานของสำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์พบว่า ในปี 2559 มีจำนวนสุนัขจรจัดประมาณ 141,455 ตัว ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี [3]

ดังนั้นจึงมีการคิดค้นเทคโนโลยีนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกถือเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนอาหารสุนัขและขยะมูลฝอยได้เป็นอย่างดี ซึ่งเครื่องดังกล่าวใช้ในการให้อาหารสุนัขโดยนำขวดน้ำมาแลกเปลี่ยนนอกจากสุนัขจะได้อาหารแล้วขวดที่นำมาแลกเปลี่ยนยังสามารถนำไปเข้าขั้นตอนแปรรูปแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดปัญหาของสารปนเปื้อนพลังงานต้นทุนการผลิต และวัสดุพิษ ซึ่งมีแต่การทำให้เกิดมลพิษได้กรนำมาเครื่องนี้มาใช้จะเป็นตัวเลือกในการลดปัญหาของขยะพลาสติกและง่ายในการบริหารจัดการขยะ อีกทั้งเป็นการสร้างจิตสำนึกให้เกิดการรักษาสิ่งแวดล้อมพร้อมจะได้รับความรู้เกี่ยวกับการรีไซเคิลอีกด้วย [4]

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนอาหารของสุนัขจรจัดและช่วยลดปัญหาขยะพลาสติก

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

รายละเอียดแต่ละขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยมีดังนี้

1) การออกแบบเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกโดยใช้ Autocad เวอร์ชัน 2007 และ Sketchup เวอร์ชัน 2017 โดยที่เครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ โครงสร้างตู้ ช่องหยอดขวด ช่องทิ้งถุงพลาสติก และถาดใส่อาหารและน้ำ

2) การคัดเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการผลิตเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก เพื่อให้วัสดุที่เหมาะสมกับในท้องถิ่นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีเกณฑ์การพิจารณา คือ วัสดุจัดหาง่าย ความทนทานสูง น้ำหนักเบา และรักษาสิ่งแวดล้อม

3) การประกอบโครงสร้างที่ดำเนินการออกแบบแล้ว โดยมีฟังก์ชันการทำงานคือ การเก็บขวดพลาสติก การเก็บอาหารสุนัข และช่องสำหรับใส่ขวด

4) การพัฒนาระบบฟังก์ชันในการควบคุม ด้วย Arduino ซึ่งระบบจะประกอบด้วย สัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานและระบบการจ่ายอาหาร

5) การทดสอบการทำงานของเครื่องที่ได้พัฒนาขึ้น ด้วยการทดลองแลกเปลี่ยนขวดพลาสติก และแก้ไขปรับปรุงให้สามารถดำเนินการได้

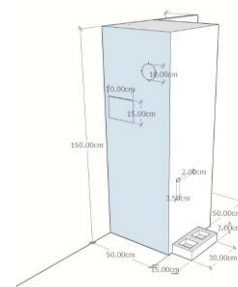
2.2 วัสดุและอุปกรณ์

- 1) บอร์ด Arduino UNO จำนวน 1 บอร์ด ใช้สำหรับเป็นชุดคำสั่งควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในเครื่อง
- 2) 4 Channel Relay Module 5V รีเลย์ 5V ใช้สำหรับสลับแรงดันไฟฟ้าจำนวน 1 ตัว
- 3) Jumper wire ใช้สำหรับเชื่อมต่อขั้วสัญญาณระหว่างบอร์ดควบคุมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายในเครื่องใช้ทั้งหมด 20 เส้น
- 4) Infrared Sensor ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุจำนวน 2 ตัว
- 5) Motor Gear แรงดันไฟฟ้า 12V 50 rpm ใช้เป็นตัวขับเคลื่อนเพื่อค้นคืนค่า จำนวน 1 ตัว
- 6) ลวดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร ยาว 1 เมตร ใช้สำหรับวางลวดจำนวน 1 เส้น
- 7) เหล็กความกว้าง 1 นิ้ว ความยาว 1 นิ้ว ยาว 6 เมตร ใช้เป็นโครงสร้างและโครงประตูจำนวน 3 เส้น รายละเอียดดังภาพที่ 3.11
- 8) ล้อเลื่อน ไนลอน ใช้สำหรับการเคลื่อนย้าย รายละเอียดดังภาพที่ 9
- 9) สติกเกอร์ เพื่อใช้การป้องกันการสะท้อนของเซนเซอร์อินฟราเรด
- 10) ซิลิโคนใสอุดรูรั่วและรอบต่อของโครงสร้าง
- 11) เมทัลชีทขนาด 0.35 มิลลิเมตร เพื่อใช้ติดเป็นผนังของเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

3. ผลและการอภิปรายผลการทดลอง

3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

ผลการออกแบบเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกมีขนาด โครงสร้างตู้กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สูง 150 เซนติเมตร ประตูเปิดด้านหลังเครื่องยาว 50 เซนติเมตร ความสูง 150 เซนติเมตร ช่องทิ้งขยะกว้าง 3.5 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตร ถาดใส่อาหารและน้ำอยู่ด้านข้างกว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร ช่องใส่ขวดน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 5 เซนติเมตร มีช่องรับอาหารกว้าง 20 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ชุดจำหน่ายอาหารอยู่ภายในเครื่อง มีถังขยะติดตั้งอยู่ภายในและรางรับขวดน้ำติดตั้งอยู่ภายในเครื่องรายละเอียด ดังรูปที่ 1 และ 2

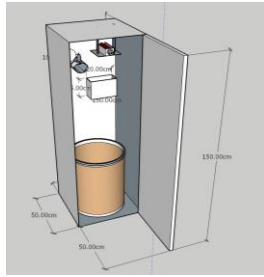


รูปที่ 1 แบบสามมิติ (3D) ของเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

บทความวิจัย

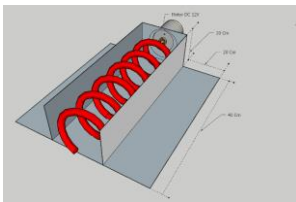
การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4

Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology

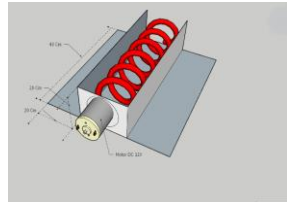


รูปที่ 2 แบบสามมิติ (3D) ของส่วนต่าง ๆ ที่ติดตั้งภายในเครื่อง

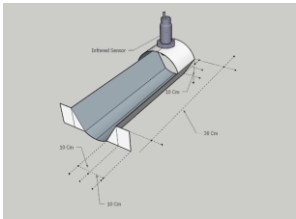
ชุดจำหน่ายอาหารกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร มีสปริงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ยาว 35 เซนติเมตร และมอเตอร์ DC 12V ในการหมุนสปริง ดังรูปที่ 3(ก) และ 3(ข) รางรับขวดน้ำมีกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร โดยมีเซนเซอร์ตรวจจับติดตั้งอยู่ด้วย ดังรูปที่ 3(ค) และ 3(ง)



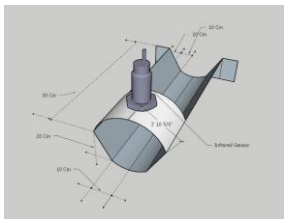
(ก) ชุดจำหน่ายอาหารด้านหน้า



(ข) ชุดจำหน่ายอาหารด้านหลัง



(ค) รางรับขวดน้ำด้านหน้า



(ง) รางรับขวดน้ำด้านหลัง

รูปที่ 3 การออกแบบชุดจำหน่ายอาหารและรางรับขวดน้ำพลาสติก

3.2 การพัฒนาเครื่องแจกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

จากแบบสามมิติที่ได้ออกแบบไว้ นำมาสร้างส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องและทำการประกอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อสร้างเครื่องแจกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) จัดทำโครงสร้างผู้และประตูตู้ของเครื่อง โดยใช้เหล็กที่กว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว สูง 6 เมตร จำนวน 3 เส้น
- 2) วัดตัดแผ่นเมทัลชีทหนา 0.35 มิลลิเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร สูง 150 เซนติเมตร จำนวน 4 แผ่น และแผ่นเมทัลชีทหนา 0.35 มิลลิเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น
- 3) ยึดแผ่นเมทัลชีทเข้ากับ โครงสร้างและประตูและเข้าจากตามมุม โดยใช้กั๊วเทปในการยึดแผ่นเมทัลชีท

4) วัดขนาดและตัดช่องใส่ขวดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 5 เซนติเมตร จำนวน 1 ช่อง และวัดขนาดและตัดช่องรับอาหารกว้าง 20 เซนติเมตร ความสูง 15 เซนติเมตร จำนวน 1 ช่อง

5) เจาะช่องทิ้งขยะกว้าง 3.5 เซนติเมตร สูง 2 เซนติเมตรและติดตั้งถาดใส่อาหารและน้ำ กว้าง 15 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร

6) วัดขนาดและเมทัลชีททำกล่องรับอาหารที่กว้าง 20 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร และวัดขนาดและตัดเมทัลชีททำถาดน้ำที่กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 20 เซนติเมตร ติดตั้งรางใส่อาหารและถาดน้ำ

7) ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์อินฟราเรด มอเตอร์เกียร์ บอร์ด Arduino รีเลย์และสายรีเลย์ไฟ

8) เขียนคำสั่งควบคุมโดยใช้บอร์ด Arduino UNO ในการควบคุม เซนเซอร์อินฟราเรดให้ตรวจจับวัตถุและส่งคำสั่งไปมอเตอร์ให้หมุนสปริงดันอาหารให้หล่นลงไปที่ช่องรับอาหาร

9) ติดสติ๊กเกอร์เพิ่มความสวยงามของเครื่อง

10) ทดสอบการทำงานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น

เครื่องแจกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกที่ได้พัฒนาขึ้นทั้งภายนอก และภายใน แสดงในรูปที่ 4(ก) และ (ข) ตามลำดับ



(ก) ภายนอก



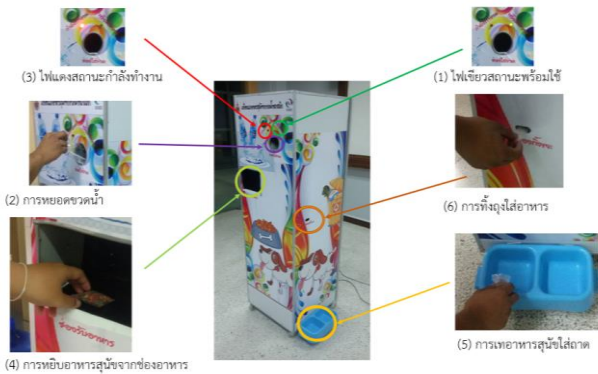
(ข) ภายใน

รูปที่ 4 เครื่องแจกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติก

การทำงานของเครื่องจะมีเซนเซอร์อินฟราเรดสัญญาณ ไฟสีเขียวแสดงสถานะพร้อมใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถหยอดขวดลงไปที่ช่องรับขวดน้ำจะไหลผ่านเซนเซอร์อินฟราเรด สัญญาณไฟสีแดงแสดงว่าเครื่องกำลังทำงาน มอเตอร์ใช้เวลาในการหมุนจนหยุด 2 วินาที เพื่อให้ถาดอาหารหล่นลงไป ในช่องรับอาหารสัญญาณไฟสีเขียวจะกลับมาแสดงสถานะพร้อมใช้งานอีกครั้ง เป็นการสิ้นสุดขั้นตอนการทำงาน ขั้นตอนการทำงานของเครื่องแจกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกที่ได้พัฒนา แสดงดังรูปที่ 5

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4
Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology



รูปที่ 5 ขั้นตอนการทำงานเครื่องที่ได้พัฒนาขึ้น

3.3 ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องที่ได้พัฒนาขึ้น

ผลการทดสอบหยอดขวดน้ำพลาสติกขนาด 600 มิลลิลิตร จำนวน 10 ครั้ง ได้ผลการทดสอบคือ เครื่องที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ปกติ 7 ครั้ง ทำงานผิดปกติ 3 ครั้ง เนื่องจากขนาดรางรับขวดน้ำมีขนาดใหญ่เกินไป ขวดน้ำจึงไหลลงไม่ตรงกับเซนเซอร์อินฟราเรด จึงได้ทำการแก้ไขด้วยการลดขนาดรางรับขวดน้ำให้เล็กลงจาก กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และสูง 20 เซนติเมตร ปรับลดขนาดเป็น กว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และสูง 20 เซนติเมตร ผลที่ได้เครื่องสามารถทำงานได้ตามปกติทุกครั้ง

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

เครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ดี โดยทำมาจากวัสดุภายนอกที่มีความแข็งแรงทนทานต่อสภาพอากาศ กระบวนการทำงานของเครื่องไม่ซับซ้อนจนเกินไปสามารถเข้าใจในการใช้งานได้ง่ายตั้งแต่เด็กจนถึงผู้ใหญ่ เครื่องที่ได้พัฒนาขึ้นสามารถนำไปติดตั้งได้หลายจุด ใน มูลนิธิสัตว์พิการและสำนักงานเขต กรุงเทพมหานคร

หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องแยกอาหารสุนัขจากขวดน้ำพลาสติกให้มากขึ้น ควรจะเสริมระบบนิเวศน์ที่เข้ามาช่วยในกลไกการบีบอัดขวดพลาสติกให้มีขนาดเล็กลง เพื่อเก็บขวดพลาสติกได้ในปริมาณมากขึ้น หรือการปรับขนาดโครงสร้างและวัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงสร้างให้มีน้ำหนักเบา และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สนับสนุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, “รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2559,” กรุงเทพมหานคร, 2560.
- [2] สมศักดิ์ สงวนเดือน และชัชวาล ธนันทา, “เครื่องบีบอัดภาชนะกระป๋องน้ำดื่ม,” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพมหานคร, 2549.
- [3] สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์, “กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,” [ออนไลน์]. Available: <http://dcontrol.dld.go.th/dcontrol/index.php/rabies/747-dogpop2016>. 28 กุมภาพันธ์ 2562.
- [4] โพสต์ทูเดย์, “โพสต์ทูเดย์,” [ออนไลน์]. Available: <https://www.posttoday.com/world/309113>. 28 กุมภาพันธ์ 2562.



ดร.ปรีชญ์ บุญกนิษฐ

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ
อุตสาหกรรมเพื่อความยั่งยืน



นายธนกุล จันเพ็ชร

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรม
เพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



นายชนพรรณ์ แสงสุข

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรม
เพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



นายพัชรวิชัย สมัครราช

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมนวัตกรรม
เพื่อความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร