

การพัฒนาเครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นทุนต่ำเพื่อเพิ่มปริมาณการขนส่ง ขยะพลาสติกสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย

วิทยา วงษ์กลาง¹, กริธา แก้วคงธรรม², อนุรักษ์ ตรีเพ็ชร³, สมมาตร ทองคำ⁴,
ณัฐพงษ์ สุขสบาย⁵, สิงหา มโนเครือ⁶, พรหมพักตร์ บุญรักษ^{7*}

^{1,2,3}สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

^{4,5,6}สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

⁷สาขาวิชาวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

Email: promphak.dawan@gmail.com

Received: Oct 24, 2023

Revised: Nov 27, 2023

Accepted: Dec 6, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะลดขนาดของขยะขวดพลาสติกเพื่อให้สามารถเพิ่มจำนวนในการขนส่งและง่ายต่อการนำไปดเพื่อทำเม็ดพลาสติกของผู้ประกอบการรายย่อย โดยทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องย่อยขวดพลาสติกให้มีต้นทุนต่ำและสามารถย่อยพลาสติกได้หลายประเภท โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานคือ ทำการออกแบบโครงสร้างของเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่มีขนาดความสูง 90 เซนติเมตร กว้าง 43 เซนติเมตร ยาว 54 เซนติเมตร วิธีการทดสอบสมรรถนะของเครื่องย่อยขวดพลาสติกมีวิธีการดังนี้คือ นำขวดที่ผลิตจากพลาสติก 6 ประเภท ได้แก่ Polypropylene: PP, Polyvinylchloride: PVC, High-Density Polyethylene: HDPE, Polyethylene terephthalate: PET, Low-Density Polyethylene: LDPE, Polystyrene: PS และนำไปใส่ในเครื่องย่อยโดยทำการทดสอบทั้งหมด 3 รอบ พบว่าเครื่องย่อยสามารถย่อยพลาสติกได้ทั้ง 6 ชนิด ขนาดวัสดุย่อยมีขนาดลดลงตามลำดับ ทำการเปรียบเทียบราคาต้นทุนการผลิตกับเครื่องที่มีขายตามท้องตลาดพบว่าราต้นทุนของเครื่องเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่สร้างขึ้นมีราคาต่ำกว่าราคาเครื่องที่มีขายตามท้องตลาด และทำการเก็บผลการศึกษาความพึงพอใจ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการขายขวดพลาสติกรายย่อยในจังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ศึกษาคือ แบบสอบถาม สรุปค่าความพึงพอใจในการใช้เครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นแบบคือ มีความพึงพอใจเฉลี่ยรวม คือ มากกว่าสุด ($\bar{X} = 4.75$)

คำสำคัญ : เครื่องย่อย, สมรรถนะ, พลาสติก, ค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

Developing a low-cost plastic bottle shredder to increase the amount of plastic waste transport for small entrepreneurs

Wittaya Wongklang¹, Kreet Kaewkongtham², Anurak Tripetch³,

Sommart Thongkom⁴, Nattapong Suksabai⁵,

Singha Manokrua⁶, Promphak Boonraksa^{7*}

^{1,2,3} Faculty of Industrial Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

^{4,5,6} Department of Mechanical Engineering Faculty of Engineering Bangkok Thonburi University

⁷ School of Electrical Engineering Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

Email: promphak.dawan@gmail.com*

Received: Oct 24, 2023

Revised: Nov 27, 2023

Accepted: Dec 6, 2023

Abstract

In this paper, the researcher has an idea to reduce the size of plastic bottle waste so that it can be increased in transportation and easily crushed to make plastic pellets for small entrepreneurs. Design and develop a plastic bottle shredder that has a low cost and can shred many types of plastic. The operating steps are Designed for the structure of a plastic bottle shredder with dimensions of height of 90 cm, width of 43 cm., and length of 54 cm. Methods for testing the performance of plastic bottle shredders are as follows: Take bottles made from 6 types of plastic: Polypropylene: PP, Polyvinylchloride: PVC, High-Density Polyethylene: HDPE, Polyethylene terephthalate: PET, Low-Density Polyethylene: LDPE, Polystyrene: PS and put them in a shredder by testing all 3, It was found that the shredder was able to shred all six types of plastic. The size of the shredded material decreased accordingly. Comparing the production costs with the machines sold in the market, it was found that the cost of the plastic bottle shredder that was built was lower than the price of the machines sold in the market. The results of the satisfaction study were collected from a sample of 10 small plastic bottle entrepreneurs in Nakhon Si Thammarat province. The tool used in the study was a questionnaire. The summary of satisfaction values in using the prototype plastic bottle shredder was the overall average satisfaction was the highest ($\bar{X} = 4.75$)

Keywords : Shredder, Performance, Plastic, Satisfaction value

บทนำ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในยุคนี้มากเราพบเห็นการใช้พลาสติกในทุกชนิดของอุตสาหกรรมและทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันตัวอย่างการใช้งานผลิตภัณฑ์พลาสติกเช่น ทำถังและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเคมีเครื่องใช้สำหรับการเกษตรกรรมของใช้ในครัวเรือนเฟอร์นิเจอร์บรรจุภัณฑ์ของยาอาหารและเครื่องดื่มใช้เป็นอุปกรณ์กีฬาเป็นส่วนประกอบของรถยนต์เครื่องบินยานอวกาศเป็นชิ้นส่วนของเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนประกอบของเครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องใช้อื่น ๆ อีกมากมาย [1-3] ทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องประดับ ของเล่นเด็ก รวมถึงภาชนะบรรจุสินค้าต่าง ๆ มากมาย พลาสติกที่นำมาใช้มีหลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป ในกลุ่มของใช้ที่ทำด้วยพลาสติกดังกล่าว พบว่าพลาสติกที่มีมากที่สุดคือพลาสติกเพื่อการบรรจุหีบห่อ ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง[4-6]

ในปัจจุบันได้มีการนำพลาสติกที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่หรือเรียกว่าการรีไซเคิล(Recycle) อย่างแพร่หลายเนื่องจากทำให้ผู้ผลิตรายย่อยสนใจที่จะนำพลาสติกรีไซเคิลมาใช้งานมากกว่าการซื้อใหม่เนื่องจากมีราคาถูกกว่าเม็ดพลาสติกที่นำมาผลิตพลาสติกใหม่ ดังเหตุผลที่กล่าวมาการแปรรูปพลาสติกเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากพลาสติกรีไซเคิลส่งโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องนำมาทำการบดหรือย่อยเสียก่อนเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและง่ายต่อการทำความสะอาดและการขนส่งดังนั้นผู้ผลิตรายย่อยจำเป็นต้องมีเครื่องจักรในการย่อยพลาสติกเสียก่อนเพื่อสามารถย่อยพลาสติกและส่งต่อเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมในกระบวนการผลิตต่อไป[7-10]

จากความต้องการพลาสติกรีไซเคิลของโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีจำนวนมากขึ้นทำให้ผู้ที่ผลิตพลาสติกรีไซเคิลมีความจำเป็นที่เพิ่มสมรรถนะในการผลิต แต่ในปัจจุบันเครื่องจักรที่มีอยู่ในท้องตลาดยังมีราคาสูงสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องจักรที่ต้นทุนต่ำและสามารถย่อยพลาสติกได้หลายชนิดเพื่อให้สามารถเพิ่มปริมาณการขนส่งพลาสติกป้อนเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมเป็นจำนวนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

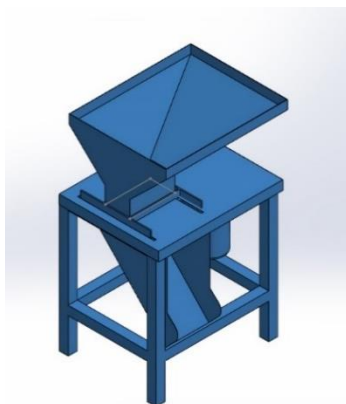
1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องย่อยขวดพลาสติก
2. เพื่อพัฒนาเครื่องย่อยขวดพลาสติกให้สามารถย่อยพลาสติกได้หลายประเภท
3. เพื่อทดสอบสมรรถนะการทำงานของเครื่องย่อยขวดพลาสติก

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องย่อยขวดพลาสติก เพื่อย่อยขวดพลาสติกที่ผ่านการบริโภคจากแหล่งต่าง ๆ และเพิ่มสมรรถนะการจัดการขยะโดยใช้การลดปริมาณของขยะมูลฝอยลงด้วยวิธีเครื่องกล (Mechanical Volume Reduction) ซึ่งระบบนี้จะใช้เครื่องจักรที่เกี่ยวกับระบบกลไกของการบดย่อยจะช่วยให้มีความรวดเร็วและมีพื้นที่จัดเก็บเพิ่มมากขึ้น โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ออกแบบและสร้างเครื่องย่อยขวดพลาสติก

ในขั้นตอนการออกแบบงานวิจัยนี้ได้ทำการจำลองโครงสร้างของเครื่องย่อยขวดพลาสติกผ่านโปรแกรม และได้ภาพถ่ายไอโซเมตริกแสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ภาพถ่ายไอโซเมตริกของเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่ออกแบบไว้

ขั้นตอนการสร้างเครื่องย่อยขวดพลาสติกมี
ขั้นตอนดังนี้

1.1 ตัดเหล็กและเชื่อมเพื่อประกอบเป็น
โครงสร้างเครื่องย่อยขวดพลาสติก



รูปที่ 2 ตัดเหล็กโครงสร้างเครื่อง

1.2 วัดระยะและเชื่อมที่ติดลูกปืนจากนั้นทำ
การกลึงเพลาสวมลูกปืน



รูปที่ 3 กลึงเพลาสวมลูกปืน

1.3 ประกอบชุดใบมีดเครื่องย่อยขวดพลาสติก



รูปที่ 4 ประกอบชุดใบมีด

1.4 ประกอบชุดหัวเครื่องย่อยขวด



รูปที่ 5 ประกอบชุดหัว

1.5 ตัดเหล็กแผ่นทำถาดรองเศษ



รูปที่ 6 ตัดเหล็กแผ่นทำถาดรองเศษ

1.6 ประกอบชุดมอเตอร์พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์



รูปที่ 7 ประกอบชุดมอเตอร์พร้อมติดตั้งเบรกเกอร์

1.7 ประกอบภาชนะวัสดุสำหรับเตรียมย่อย



รูปที่ 8 ประกอบภาชนะวัสดุสำหรับเตรียมย่อย

1.8 ประกอบฝาครอบเครื่อง



รูปที่ 9 เครื่องย่อยขวดพลาสติกที่สมบูรณ์

2. ทดสอบสมรรถนะเครื่องย่อยขวดพลาสติก

เมื่อทำการประกอบส่วนประกอบตามแบบของเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่ได้ทำการออกแบบไว้ ขั้นตอนต่อไปคือ การทดสอบการทำงานของเครื่องย่อยขวดพลาสติก โดยเลือกพลาสติกที่นำมาทดสอบ 6 ประเภท ได้แก่ 1) ขวดน้ำที่ผลิตจากพลาสติก Polypropylene: PP, 2) ขวดบรรจุน้ำมันพืชที่ผลิตจาก Polyvinylchloride: PVC, 3) ขวดแชมพูที่ผลิตจากพลาสติก High-Density Polyethylene: HDPE, 4) ขวดน้ำอัดลม ที่ผลิตจากวัสดุ Polyethylene terephthalate: PET, 5) ขวดน้ำที่ผลิตจากวัสดุ Low-Density Polyethylene: LDPE, 6) ถ้วยโยเกิร์ต Polystyrene: PS เพื่อบันทึกผลการทดสอบ ในการเก็บบันทึกผลการทดสอบนั้น ผู้วิจัยทำการบันทึกผล

ขนาดของเศษขวดที่บดได้ในแต่ละครั้ง โดยมีขั้นตอนของวิธีการทดสอบมีดังนี้

วิธีการทดลองเครื่องบดย่อยพลาสติก

1) ตรวจสอบสภาพความพร้อมและความเรียบร้อยของเครื่องย่อยขวดพลาสติกให้เรียบร้อยก่อนการทำงานหรือการทดลองทุกครั้ง

2) แยกชนิดของพลาสติกที่จะนำมาบด

3) นำพลาสติกแต่ละชนิดที่แยกไว้เข้าไปบดทางช่องบดของเครื่องย่อยขวดพลาสติกจำนวนครั้งละ 1 ชิ้น เพื่อทำการย่อยพลาสติก

4) เมื่อย่อยพลาสติกเรียบร้อยแล้วทำการบันทึกผลการทดลอง

3. การวัดค่าความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นแบบที่สร้างขึ้น

ในการสร้างเครื่องจักรต้นแบบใดๆ ขึ้นมาใช้งานไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มความสะดวกสบาย หรือเพิ่มผลผลิตผู้วิจัยควรมีการศึกษาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อการปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือสิ่งที่สร้างขึ้นให้ตอบสนองแก่ผู้ใช้งานและให้ได้ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้ใช้งาน[11-13] ในงานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือในการหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน คือแบบสอบถามและจำนวนผู้ใช้งานทั้งหมด 10 คน (N=10) และใช้เกณฑ์คะแนนค่าความพึงพอใจตามหลักของลิเคิร์ต (Likert's Scale) [14] ซึ่งแบ่งค่าระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00–1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 1.50–2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 2.50–3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 3.50–4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

คะแนนเฉลี่ย 4.50–5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

ผลการวิจัย

จากการพัฒนาและสร้างเครื่องย่อยขวดพลาสติกเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการทดลองและบันทึกผลเพื่อหาสมรรถนะของเครื่องย่อยขวดพลาสติกโดยทดลองกับขวดที่เป็นพลาสติก 6 ประเภทประกอบด้วย 1) ขวดน้ำที่ผลิตจากพลาสติก Polypropylene: PP, 2) ขวดบรรจุน้ำมันพืชที่ผลิตจาก Polyvinylchloride: PVC, 3) ขวดแชมพูที่ผลิตจากพลาสติก High-Density Polyethylene: HDPE, 4) ขวดน้ำอัดลมที่ผลิตจากวัสดุ Polyethylene terephthalate: PET, 5) ขวดน้ำที่ผลิตจากวัสดุ Low-Density Polyethylene:

LDPE, 6) ถ้วยโยเกิร์ต Polystyrene: PS เพื่อให้ทราบถึงสมรรถนะในการทำงานของเครื่องย่อยขวดพลาสติก

1.) ผลการทดลองการย่อยขวดพลาสติกประเภทต่าง ๆ

จากการทดลองย่อยขวดพลาสติกทั้ง 6 ชนิด โดยทำการทดลองย่อยทั้งหมด 3 รอบ (รอบละ 1 ขวด) โดยตั้งค่าความเร็วรอบของใบมีดไว้ที่ 15 รอบ/นาาที ได้ผลการการวัดขนาดขวดพลาสติกที่ผ่านการย่อยครั้งที่ 1-3 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวัดขนาดขวดพลาสติกหลังการย่อยของพลาสติกทั้ง 6 ชนิด จำนวน 3 ครั้ง

ชนิด	ขนาด(cm)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1.ขวดน้ำที่ผลิตจากพลาสติก Polypropylene: PP	4	1.8	0.6
2. ขวดบรรจุน้ำมันพืชที่ผลิตจาก Polyvinylchloride: PVC	4	2.0	0.8
3.ขวดแชมพูที่ผลิตจากพลาสติก High-Density Polyethylene: HDPE	4.2	2.2	0.9
4. ขวดน้ำอัดลมที่ผลิตจากวัสดุ Polyethylene terephthalate: PET	4.1	1.9	0.8
5. ขวดน้ำที่ผลิตจากวัสดุ Low-Density Polyethylene: LDPE	4	1.6	0.6
6.ถ้วยโยเกิร์ต Polystyrene: PS	4	2	0.9

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าพบว่าหลังจากการที่ย่อยพลาสติกทั้ง 6 ประเภท โดยทำการย่อยซ้ำประเภทละ 3 รอบ ผลการทดสอบพบว่าขวดพลาสติกมีขนาดที่แตกต่างกันไม่มากเนื่องจากการตั้งระยะห่างของใบมีดที่เท่ากันของเครื่องย่อยขวดพลาสติกจึงทำให้พลาสติกแม้ต่างชนิดกันสามารถย่อยได้ขนาดใกล้เคียงกัน

ทำการเปรียบเทียบสมรรถนะของเครื่องย่อยขวดพลาสติกกับงานวิจัย[10] เรื่องการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการย่อยพลาสติกเหลือใช้จากครัวเรือน เพื่อเพิ่มสมรรถนะการจัดการขยะภายในชุมชนเทศบาลเมืองเขารูปช้าง จังหวัดสงขลา ทำการเปรียบเทียบโดยใช้วัสดุย่อยประเภทเดียวกันคือขวดพลาสติกประเภท PET แสดงผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการย่อยวัสดุของเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่ได้สร้างขึ้นกับงานวิจัยอื่น

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	เครื่องย่อยจากงานวิจัยของ วรพงศ์ บุญช่วยแทน [10]	เครื่องย่อยขวดพลาสติกที่สร้างขึ้น
ขนาดพลาสติกหลังการย่อย 3 ครั้งของขวดพลาสติกประเภท PET	6.4 mm.	6 mm.
แรงม้าของมอเตอร์	7.5 Hp	1 Hp
ระบบไฟฟ้า	220 V	220 V

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าเครื่องย่อยที่คณะนักวิจัยพัฒนาและสร้างขึ้นมีสมรรถนะในการย่อยขวดพลาสติกให้มีขนาดเล็กกว่าเดิม และใช้มอเตอร์ขนาดเล็กส่งผลให้เครื่องย่อยนั้นกินพลังงานไฟฟ้าน้อยลงและค่าไฟฟ้าก็ลดลงด้วย

ทำการเปรียบเทียบราคาต้นทุนการสร้างกับเครื่องบดพลาสติกที่วางขายตามท้องตลาดพบว่าเครื่องบดขวดพลาสติกที่สร้างขึ้นนั้นมีราคาถูกกว่าราคาขายตามท้องตลาด แสดงผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบราคาของเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่ได้สร้างขึ้นกับเครื่องย่อยที่วางขายในท้องตลาด

คุณลักษณะ ชิ้นงาน	ราคา (บาท)	แหล่งที่มา
เครื่องย่อยขวด พลาสติก ที่สร้างขึ้น	8,281	-
เครื่องสับย่อย GB รุ่น CC-15 พร้อมหัวบน 8 ใบมีด 7.5 HP (B041)	12,505	https://www.lazada.co.th/
เครื่องบดผง SME บดผง สมุนไพร เม็ด พลาสติก ขวด หิน PE-F 9 ใบมีด	62,900	https://mydbale.com
เครื่องบด พลาสติก 1 ชุด	15,909.08	https://www.alibaba.com

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าราคาเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่สร้างขึ้นมีราคาถูกกว่าเครื่องย่อยที่วางขายในท้องตลาด

ทำการศึกษาค่าความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นแบบที่สร้างขึ้น โดยใช้จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามคือ ผู้ประกอบการขายขวดพลาสติกส่งขายเข้าสู่โรงงานจำนวน 10 คน สรุปผลค่าความพึงพอใจแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นแบบ

(N=10)	
แบบประเมินความพึงพอใจเครื่องย่อยขวด พลาสติกต้นแบบ	ระดับ ความพึง พอใจ
	$\bar{X}$
1) การออกแบบระบบเหมาะสมกับการใช้งาน	4.75
2) ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.80
3) เพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน	4.65
4) เพิ่มผลผลิตแก่ผู้ใช้งาน	4.80
ค่าเฉลี่ยรวม	4.75
ระดับความพึงพอใจ	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 แบ่งหัวข้อการประเมินความพึงพอใจออกเป็น 4 ด้าน[11] ได้แก่ 1) การออกแบบระบบเหมาะสมกับการใช้งาน ระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 4.75 2) ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน ระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 4.80 3) เพิ่มความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้งาน ระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 4.65 4) เพิ่มผลผลิตแก่ผู้ใช้งานระดับความพึงพอใจอยู่ที่ 4.80 และระดับความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.75

สรุปผลการวิจัย

จากการทำการวิจัยเรื่องต้นทุนต่ำเพื่อเพิ่มปริมาณ การขนส่งขยะพลาสติกสำหรับผู้ประกอบการรายย่อย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถนำพลาสติกถูกใช้มาทำการย่อยให้มีขนาดเล็กก่อนนำไปส่งขายให้โรงงานอุตสาหกรรมนำไปรีไซเคิล (Recycle) เพื่อให้สามารถเพิ่มจำนวนในการขนส่งและง่ายต่อการนำไปบดเพื่อทำเม็ดพลาสติกต่อไป โดยทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องย่อยขวดพลาสติก ให้สามารถย่อยพลาสติกได้หลายประเภท ได้แก่ 6 ประเภท ได้แก่ 1) ขวดน้ำที่ผลิตจากพลาสติก Polypropylene: PP, 2) ขวดบรรจุน้ำมันพืชที่ผลิตจาก Polyvinylchloride: PVC, 3) ขวดแชมพูที่ผลิตจากพลาสติก High-Density Polyethylene: HDPE, 4) ฝาขวดน้ำที่ผลิตจากวัสดุ Polyethylene terephthalate: PET, 5) ขวด

น้ำที่ผลิตจากวัสดุ Low-Density Polyethylene: LDPE, 6) กล่องโคม Polystyrene: PS โดยทำการทดสอบสมรรถนะของเครื่องย่อยขวดพลาสติกพบว่าเครื่องสามารถย่อยพลาสติกได้ทั้ง 6 ประเภท โดยค่าขนาดที่ได้หลังจากการย่อยพลาสติกทั้ง 6 ชนิด มีขนาดไม่แตกต่างกันมากเนื่องจากการตั้งระยะห่างของใบมีดที่เท่ากันของเครื่องย่อยขวดพลาสติกจึงทำให้พลาสติกแม้ต่างชนิดกันสามารถย่อยได้ขนาดใกล้เคียงกัน และเมื่อทำการย่อยซ้ำครบ 3 รอบผลปรากฏว่าจำนวนรอบในการย่อยที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ขนาดพลาสติกเล็กลงและเมื่อทำการเปรียบเทียบราคาขายเครื่องย่อยพลาสติกที่วางขายในท้องตลาดกับต้นทุนเครื่องย่อยขวดพลาสติกที่สร้างขึ้นพบว่าเครื่องที่ได้สร้างขึ้นนั้นมีราคาถูกกว่าท้องตลาด และทำการหาค่าความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องย่อยขวดพลาสติกต้นแบบที่สร้างขึ้นโดยใช้จำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 10 คน พบว่าผู้ประกอบการรับซื้อขายพลาสติกทรายย่อยมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.75 คือมีค่าความพึงพอใจในระดับมากที่สุด หากผู้ประกอบการรายย่อยใช้เครื่องย่อยพลาสติกในการย่อยก่อนการขนส่งจะช่วยให้ปริมาณพลาสติกและเพิ่มรายได้ให้ผู้ประกอบการได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่ให้สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และอนุเคราะห์พื้นที่ศึกษาให้นักวิจัยได้ทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

References

- [1] *Plastics in Daily Life*, Saranukromthai, July 15, 2023. [Online]. Available: https://saranukromthai.or.th/Ebook/BOOK28/pdf/book28_8.pdf
- [2] S. Chanprathum, "Guidelines for Plastic Waste Management in the New Normal Era to Lead to Sustainability Case Study: Environmental Personnel of Entrepreneurs in Map Ta Phut Industrial Estate, Map Ta Phut Sub-district, Mueang District, Rayong Province," M.S. thesis, Dept. Environmental management. Sci., National Institute of Development Administration (NIDA) ., Bangkok, Thailand, 2020.
- [3] S. Junklang, "Design Testing of Plastic Bottle Crusher to Improve Waste Management in the Community of Klung municipality, Chanthaburi," M.S. thesis, Dept. Engineering Management. Eng., Rambhai Barni Rajabhat University. Chanthaburi, Thailand, 2013.
- [4] *Plastic*, MTEC, July 15, 2023. [Online]. Available: <https://www.mtec.or.th/bioplasic/index.html>.
- [5] *Features of Plastic products*, Guangleeplastic Co.,Ltd. July 26, 2023, [Online]. Available: <http://www.guangleeplastic.com/Article/Detail/87584>.
- [6] S. Kraissarin, "Plastic bottle digestion," [Online]. Retrieved July 25, 2023, from: <http://www.sure.su.ac.th>.
- [7] Pattanapong, N . (2011) . Efficiency Determination of Plastic Shredder. [Online]. Retrieved July 20, 2023, from: <http://www.itech.lpru.ac.th>.
- [8] N. Phatthanapong, "The Creation of the Plastic Bottom Chipper Machine," Research report supported by Lampang Rajabhat University. Lampang, Thailand, Accessed: April 25, 2023. [Online]. Available: <http://www.itech.lpru.ac.th/techno/research/51051.pdf>

- [9] P. Sukbanthoeng, D. Chutrakul, K. Nanan, and R. Kanana, “ The Most Effective Speed of Low- Speed Plastic Waste Shredder Machine,” *The Sci J of Phetchaburi Rajabhat University*. Vol 17 (1).2020.pp 71-85.
- [10] W. Boonchuaytan, “ Development and improvement of plastic digestion process from household waste. To increase the efficiency of waste management within the community of Khao Rup Chang Municipality. Songkhla Province,” Songkhla, Thailand, Accessed: April 25, 2023. [Online] . Available: <https://riss.rmuts.ac.th/project/?id=3727>.
- [11] P. Intamas, W. Pansrinaun, K. Sakulpaisan, K. Sukthang, S. Chattunyakit, P. Boonraksa. “ Designing and Building a Coffee bean Polishing machine using a Smartphone controller,” *Sripatum Review of Science and Technology*, Vol. 14 January – December 2022. pp 169-183.
- [12] Oliver, C. Sustained Competitive Advantage: Combining Institutional and Resource-Based Views. *Strategic Management Journal*, 18 (9),(1997). pp. 697 - 713.
- [13] A. Kwanpan. “ The study of the effectiveness of the nectar program that affecting the patienceof laborer,” *The Journal of Industrial Technology : Suan Sunandha Rajabhat University*, Volume 11, No. 1, January -June 2023. pp 44-53.
- [14] Wu, H., & Leung, S. O. (2017). Can Likert scales be treated as interval scales? - A Simulation study. *Journal of Social Service Research*, 43(4), 527. 532.