

เครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก

อิษฎ์ รานอก¹ ธาดา คำแดง² วิจิตกร คำรัตน์^{3*}

สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี¹

สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี^{2,3*}

อีเมล : wijitkon.k@lawasri.tru.ac.th ^{3*}

วันที่รับบทความ 24 กรกฎาคม 2567

วันแก้ไขบทความ 5 ธันวาคม 2567

วันที่ตอบรับบทความ 11 ธันวาคม 2567

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก 2) เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก 3) เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการขยะออกแบบเครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก โดยประยุกต์ใช้อุปกรณ์ที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด อีกทั้งลดต้นทุนการผลิต เพื่อเป็นเครื่องต้นแบบให้กับชุมชน เนื่องจากตัวเครื่องปั๊มอัดขยะมีราคาที่สูง ขนาดใหญ่ และต้องการระบบไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งทำให้กลุ่มชุมชน หรือวิสาหกิจชุมชน ไม่สามารถนำมาใช้กับชุมชนของตนเองได้

ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้ทำการออกแบบระบบปั๊มอัดขยะโดยใช้กระบอกไฮดรอลิกขนาด 5 ตัน ระยะชักที่ 1.4 เมตร โดยควบคุมผ่านคอนโทรลล่าว 1 แกน และใช้ปั๊มน้ำมันไฮดรอลิกที่ถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้า และในส่วนระบบไฟฟ้าจะออกแบบตู้ควบคุมมอเตอร์ แรงดัน 220 โวลต์ มีโอเวอร์โวลต์รีเลย์ป้องกันมอเตอร์ ผลที่ได้จากการทดลองพบว่าตัวเครื่องที่ออกแบบสามารถปั๊มอัดขวดพลาสติก กระดาษลัง ให้มีปริมาตรลดลงได้กว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และระบบที่ออกแบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : เครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก โอเวอร์โวลต์รีเลย์



Small Garbage Compactor Controlled by Hydraulic System

Itt Ranok¹, Tada Comedang², Wijitkon Khumrath^{3*}

Department of Industrial Technology Faculty of Industrial Technology

Thepsatri Rajabhat University^{1*}

Department of Industrial Arts Faculty of Industrial Technology

Thepsatri Rajabhat University^{2,3*}

E – mail: wijitkon.k@lawasri.tru.ac.th^{3*}

Received 24 July 2024

Revised 5 December 2024

Accepted 11 December 2024

Abstract

The objective of this research project is to 1) Design and create a small-scale hydraulic-controlled compacting machine for waste compression. 2) Transmit the technology of a small-scale hydraulic-controlled waste compacting machine. 3) Enhance waste management systems by designing a small-scale hydraulic-controlled waste compacting machine using commercially available components. Additionally, the aim is to reduce production costs to provide a prototype machine to communities. This is because existing waste compacting machines are expensive, large, and require a three-phase electrical system, making it impractical for community or local cooperative use.

Therefore, this research project has designed a waste compaction system using a 5-ton hydraulic cylinder with a stroke length of 1.4 meters. The system is controlled through a 1axis control valve and powered by a 1.5 horsepower motor-driven hydraulic pump. As for the electrical system, a control cabinet is designed to operate at 220 volts, incorporating overload relays to protect the motor.

Keywords : Small Garbage Compactor, Overload Relay

1. บทนำ

ปี พ.ศ. 2566 ประเทศไทยมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 26.95 ล้านตัน หรือประมาณ 73,840 ตัน/วัน กระจายตัวตามภูมิภาคต่าง ๆ มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอย เมื่อเทียบกับจำนวน ประชากรตามทะเบียนราษฎร ปี พ.ศ. 2566 ของกรมการปกครอง เฉลี่ยเท่ากับ 1.12 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อพิจารณาภาพรวมการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น 26.95 ล้านตัน พบว่า ถูกจัดการภายในบ้านเรือนโดยชุมชนที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลหรือพื้นที่ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังไม่มีบริการเก็บขน 2.0 ล้านตัน (ร้อยละ 8 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ถูกคัดแยกเพื่อนำกลับไปใช้ประโยชน์จากบ้านเรือนและแหล่งกำเนิด 4.80 ล้านตัน (ร้อยละ 18 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) โดยกระบวนการซาเล้งและบ้านเรือนจะนำไปจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่า ขยะมูลฝอยที่เหลือประมาณ 20.15 ล้านตัน (ร้อยละ 74 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) จะถูกเก็บขนโดยรถบรรทุกเก็บขนขยะมูลฝอยขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือเอกชนซึ่งได้รับอนุญาตหรือมอบหมายจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการให้บริการเก็บขนขยะมูลฝอยแทน เพื่อนำไปยังสถานที่คัดแยกขยะมูลฝอยหรือสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและขยะมูลฝอยประมาณ 4.51 ล้านตัน (ร้อยละ 16 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ถูกคัดแยกในระหว่างการเก็บขนหรือภายในสถานที่คัดแยกขยะมูลฝอย ส่วนที่เหลือประมาณ 15.64 ล้านตัน (ร้อยละ 58 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ถูกนำไปกำจัด ณ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยซึ่งพบว่า มีขยะมูลฝอยได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องประมาณ 10.17 ล้านตัน (ร้อยละ 38 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) และส่วนที่เหลือประมาณ 5.47 ล้านตัน (ร้อยละ 20 ของ ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) ถูกนำไปกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง (กรมควบคุมมลพิษ. 2566)

จากข้อมูลที่ผ่านมาข้างต้นพบว่า การนำขยะไปจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่า มีปริมาณสูงถึง ร้อยละ 74 ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น อาจเนื่องจากการส่งเสริม รมรรงค์ และผลักดันให้ กับภาคประชาชน ภาคเอกชน และผู้ประกอบการ และภาครัฐโดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการเพิ่มศักยภาพด้านการลด คัดแยก และใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยทั้งในระดับชุมชน และหลังจากการเก็บขนขยะมูลฝอย และการยกระดับสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยให้สามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องร่วมผลักดันอย่างเข้มข้นส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกจัดการอย่างถูกต้อง เพื่อให้การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และเป็นไปตามเป้าหมายของแผนแม่บทการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของประเทศ โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ต้นทาง คือ การลดปริมาณขยะและการส่งเสริมการคัดแยกขยะที่ต้นทาง กลางทาง คือ การจัดทำระเบียบเก็บและขนอย่างมีประสิทธิภาพ และปลายทางคือ ขยะมูลฝอยที่ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ โดยใช้หลักการ “ประชารัฐ” และตัวชี้วัดเป้าประสงค์ ได้แก่ ขยะมูลฝอย ร้อยละ 40 ได้รับการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการทั่วประเทศ ร้อยละ 20 ได้รับการปรับปรุงแก้ไข หรือบำบัดฟื้นฟูขยะมูลฝอยร้อยละ 30 ถูกนำไปใช้ประโยชน์ คร่าวเรือนละ 50 เข้าร่วมเครือข่าย “อาสาสมัครท้องถิ่นรักษาโลก” เพื่อส่งเสริมการจัดการสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอย หมู่บ้านชุมชนร้อยละ 100 มีการจัดตั้งจุดรวบรวมขยะอันตรายจากชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ร้อยละ 100 มีภาชนะรองรับมูลฝอยแบบแยกประเภทในสวนสาธารณะและสถานที่ท่องเที่ยวทุกแห่ง (กรมการปกครอง. 2543)

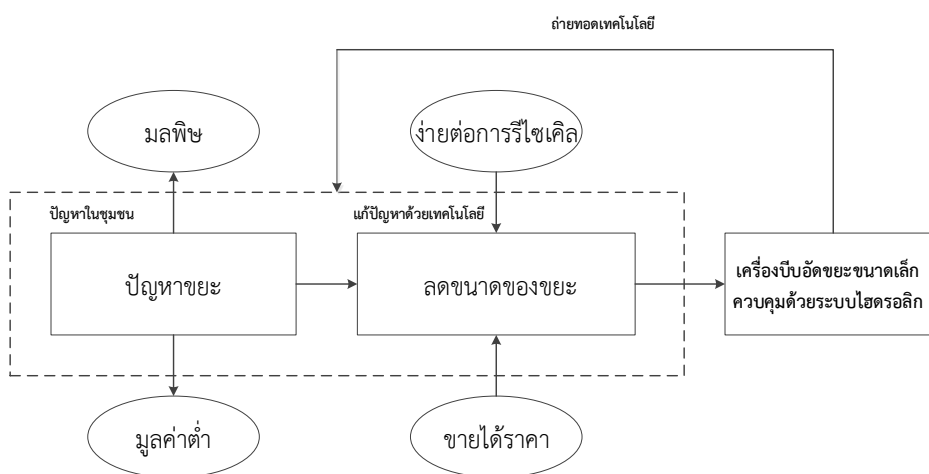
เพื่อให้การดำเนินการตามแผนปฏิบัติการจัดการขยะมูลฝอย บรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จึงจะต้องดำเนินการจัดทำเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก เพื่อทำเป็นต้นแบบการจัดการขยะให้กับชุมชน ซึ่งเป็นชุมชนล่งที่ลงนาม MOU กับ 10 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการกำจัดขยะมูลฝอยแบบครบวงจร โดยจะนำมาทิ้งให้โรงงานไฟฟ้าพลังงานความร้อน ที่ใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงในปริมาณวันละ 200 ตัน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก
- 2.2 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก
- 2.3 เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการขยะด้วยเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก

3. วิธีการวิจัย

การดำเนินการเพื่อสร้างเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดขนาดขยะ เพื่อให้ง่ายต่อการรีไซเคิลและจัดเก็บ โดยมุ่งเน้นให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีขนาดเล็กและราคาถูกกว่าท้องตลาด โดยมีกรอบการวิจัยดังรูปที่ 1 หลังจากการร่วมวิเคราะห์แนวทางการออกแบบกับทางชุมชน และผู้ประกอบการซื้อ-ขายขยะ และความเหมาะสมกับขนาดก่อนขยะหลังจากการอัดเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาเป็นแนวทางในการออกแบบ ซึ่งแรงอัดที่ใช้ในการอัดขยะให้เป็นก้อน จะใช้กระบวนการคิดจากวิธีการหาค่าแรงกดที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ โดยแรงกดนี้จะเกิดจากอุปกรณ์สร้างแรงกด ส่วนพื้นที่ที่รับแรงนั้นจะคิดจากพื้นที่ก่อนขยะในเครื่องอัดที่ได้รับแรงกด



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยของเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก

4. ผลการวิจัย

4.1 ขั้นตอนที่ 1 การลงพื้นที่การลงพื้นที่ที่เป้าหมาย ณ องค์การบริหารส่วนตำบลดาวเรือง ตำบลดาวเรือง อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี ร่วมกับผู้นำชุมชน แสดงในรูปที่ 2 เพื่อสำรวจความต้องการของชุมชน และรับรู้ถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน โดยเน้นถึงปัญหาในการจัดการขยะ และร่วมกับชุมชนในการวิเคราะห์ปัญหา โดยให้นักศึกษาใช้ทักษะทางวิศวกรรมสังคมโดยใช้เครื่องมือ และกระบวนการวิศวกรสังคม 5 ด้าน ได้แก่ 1) ฟาปะธาน 2) นาฬิกาชีวิต 3) Timeline พัฒนาการ 4) Timeline กระบวนการ 5) M.I.C. Model (เลือกปรับปรุง Modify, ยกระดับ Improve, สร้างเพิ่ม Create) ไปแก้ไข้ปัญหาในชุมชนตามหลักการ PDCA ซึ่งชุมชนได้เสนอปัญหาเรื่องระยะเวลาของผู้ประกอบการที่จะเข้ามารับซื้อขยะในชุมชนที่มีระยะเวลานาน ส่งผลให้ชุมชนพบปัญหาสถานที่จัดเก็บขยะไม่เพียงพอ จากนั้นทางชุมชนและกลุ่มผู้วิจัยจึงได้สรุปแนวทางการแก้ไข้ปัญหาโดยสร้างเทคโนโลยีที่สามารถลดพื้นที่ หรือการเพิ่มศักยภาพในการจัดเก็บขยะของทางชุมชน ซึ่งสามารถสรุปผลกระทบการดำเนินการโครงการ ตามด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

4.1.1 เศรษฐกิจ

- ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการขายขยะ
- เป็นแหล่งดูงานด้านวิศวกรรมสังคมและกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

4.2.2 สังคม

- เกิดการพัฒนาศักยภาพ นักศึกษา บุคลากร และชุมชน
- เกิดความสัมพันธ์ ความร่วมมือระหว่างชุมชนกับมหาวิทยาลัย
- ลดความเหลื่อมล้ำการใช้พื้นที่ร่วมกัน

4.2.3 สิ่งแวดล้อม

- ได้ปรับปรุงสภาพแวดล้อมของชุมชนให้น่าอยู่เป็นแหล่งเรียนรู้การจัดการขยะ
- เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการขยะ

4.2.4 การวิจัยแบบมีส่วนร่วม

- การค้นหาปัญหา/ความต้องการร่วมกันโดยความร่วมมือของผู้วิจัยตลอดกระบวนการ
- การวิเคราะห์ข้อมูลและสถานการณ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการวิจัย และพัฒนาความ

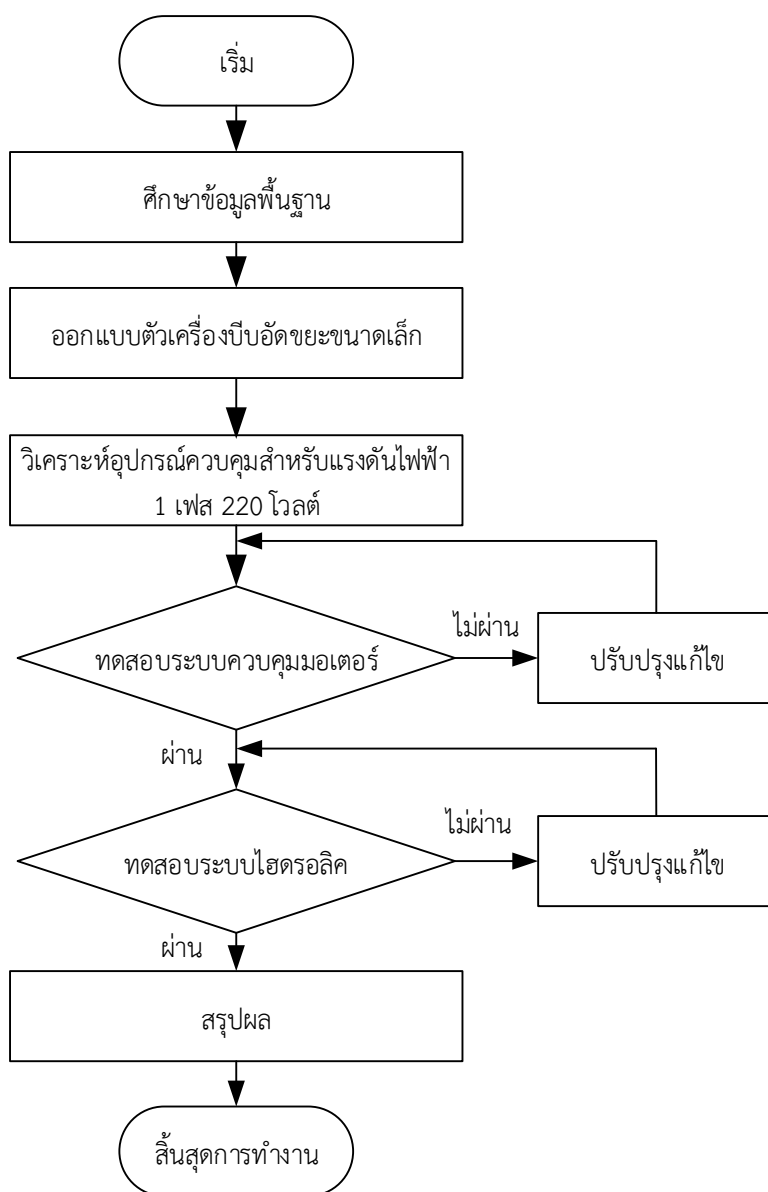
เข้าใจปัญหาและปัจจัยที่เป็นสาเหตุ ที่เกี่ยวข้องขยะที่มีในชุมชน

- การปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม การนำวัสดุเหลือใช้มาสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการและกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

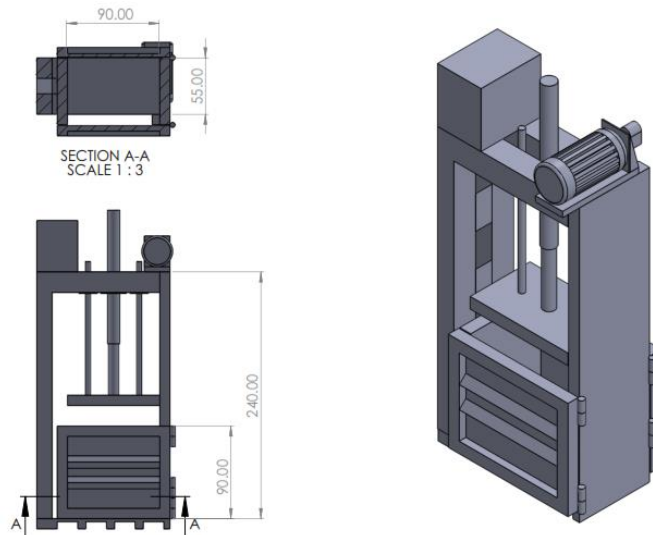


รูปที่ 2 การลงพื้นที่เพื่อสำรวจพื้นที่เป้าหมายและศึกษาชุมชน

4.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก จากการสำรวจตัวเครื่องบีบอัดขยะที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด พบว่าเครื่องที่มีจำหน่ายมีราคาสูง ขนาดใหญ่ และต้องการระบบไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งทำให้กลุ่มชุมชน หรือวิสาหกิจชุมชน ไม่สามารถนำมาใช้กับชุมชนของตนเองได้ (ขวัญชัย สันทิพย์สมบูรณ์. 2557) เนื่องมาจากระบบไฟส่วนใหญ่ที่ชุมชนใช้จะเป็นระบบไฟ 1 เฟส 220 โวลต์ จึงมีแนวคิดในการออกแบบตัวเครื่อง ตามแผนงานดังรูปที่ 3 โดยตัวเครื่องทำจากเหล็กแผ่นหนา 10 มิลลิเมตร ขึ้นรูปโดยการเชื่อมและโครงเป็นส่วนที่เป็นจุดติดตั้งและเป็นฐานของเครื่อง (ภัทร พงศ์กิตติคุณ. 2555) แสดงได้ในรูปที่ 4



รูปที่ 3 แผนผังขั้นตอนการดำเนินการออกแบบเครื่องบีบอัดขยะ



รูปที่ 4 แบบทางวิศวกรรมของเครื่องบีบอัดขยะ

โดยชุดบีบอัดจะประกอบด้วย ถังน้ำมันไฮดรอลิก ป้อนน้ำมัน คอนโทรลลาล์ว 1 แกน กระบอกไฮดรอลิก และชุดควบคุมมอเตอร์ จะประกอบด้วย Main circuit Breaker, Magnetic contactor, Overload Relay, Motor 1.5HP จากนั้นทำการประกอบเครื่องโดยการออกแบบระบบบีบอัดขยะในโครงการนี้จะใช้กระบอกไฮดรอลิกขนาด 5 ตัน ระยะชักที่ 1.4 เมตร โดยควบคุมผ่านคอนโทรลลาล์ว 1 แกน และใช้ปั้มน้ำมันไฮดรอลิก เบอร์ 306 ที่ถูกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้า แสดงได้ในรูปที่ 5 และในส่วนของผู้ควบคุมมอเตอร์ เพื่อใช้สำหรับการขับเคลื่อนน้ำมันไฮดรอลิก เพื่อใช้สำหรับการบีบอัดขยะแสดงได้ในรูปที่ 6 โดยใช้ได้กับมอเตอร์ขนาด 1.5 แรงม้าแรงดัน 220 โวลต์ มีโอเวอร์โวลต์รีเลย์ป้องกันมอเตอร์ และในรูปที่ 7 แสดงถึงตัวเครื่องที่เสร็จสมบูรณ์โดย การออกแบบเครื่องบีบอัดขยะในโครงการวิจัยนี้ ได้ทำการออกแบบให้ตัวเครื่องสามารถบีบอัดขยะให้มีขนาดก่อนอยู่ที่ สูง 90 เซนติเมตร และกว้าง 55 เซนติเมตร ความสูงของเครื่องอยู่ที่ 240 เซนติเมตร ใช้กับแหล่งจ่ายไฟขนาด 1 เฟส 220 โวลต์



รูปที่ 5 ระบบควบคุมไฮดรอลิก



รูปที่ 6 ตู้ควบคุมมอเตอร์



รูปที่ 7 เครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก

4.3 การปรับปรุงระบบการจัดการขยะ กลุ่มผู้วิจัยได้แนะนำหนึ่งในวิธีที่นำมาใช้ในงานวิจัย และสามารถทำขยะให้มีมูลค่าเพิ่มในเชิงพาณิชย์ คือการ Reuse Reduce และ Recycle หรือ 3R เป็นการปรับใช้เพื่อให้ทรัพยากรเป็นไปอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดด้วยการใช้ศิลปะการออกแบบให้วัสดุเหลือทิ้งหรือขยะ มาเพิ่มมูลค่าเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ซึ่งชาวบ้านในชุมชนได้ร่วมเข้าอบรมปฏิบัติการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในตำบล คือ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ความคิดสร้างสรรค์และบรรทัดฐานในการออกแบบ นำวัสดุเหลือทิ้งหรือขยะมาทำการคัดแยกบางส่วนได้นำผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน โดยเมื่อได้รับการอบรมการใช้งานเครื่อง ก็นำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น แก้วจากวัสดุเหลือทิ้ง ประเภทขวดพลาสติก และกระดาษลังที่ได้จากเครื่องปั๊มอัดขยะขนาดเล็ก โดยทีมนักวิจัยและกลุ่มชาวบ้านจะสามารถนำวัสดุเหลือทิ้งมาสร้างมูลค่าเพิ่มนั้นต้องอาศัยกระบวนการเลือกสรรวัสดุ นำมาทดลองทดสอบ และหาข้อสรุปร่วมกัน จากการทดสอบพบว่าชุมชนมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือทิ้ง ทำให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่มและเห็นความสำคัญของการมีส่วนร่วม เกิดความภาคภูมิใจหลังจากร่วมกิจกรรมและสามารถพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งผลงานนั้นยังสามารถนำไปจำหน่ายสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้น มีผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมากขึ้นเกิดผลดีด้านเศรษฐกิจในชุมชน และลดการทิ้งวัสดุเหลือทิ้งในแหล่งชุมชน

5. อภิปรายผลและสรุปผล

จากการลงพื้นที่เพื่อร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูลการจัดการขยะในให้กับชุมชน แสดงได้ดังรูปที่ 8 - 9 โดยทีมวิจัยทำการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นในการพัฒนาชุมชน โดยนำขวดพลาสติก และกระดาษลังที่เป็นโจทย์ในการพัฒนา มาเป็นผลิตภัณฑ์สร้างรายได้ การจัดสัมมนากลุ่มย่อยเป็นเทคนิคการระดมความคิดที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ และข้อมูลข่าวสารกันในทุกขั้นตอนอย่างมีส่วนร่วมของสมาชิกในชุมชน ตำบลดาวเรือง อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี

โดยมีการอบรมด้านการออกแบบและพัฒนาโดยใช้ กรอบแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อการแก้ปัญหา หาวิธีกำจัดและจัดการวัสดุเหลือทิ้งจึงเป็นวิธีหนึ่งซึ่งสามารถลดจำนวนวัสดุเหลือทิ้ง ขยะมูลฝอย อันทำให้สามารถลดมลพิษต่าง ๆ โดยมีวิธีต่าง ๆ หลายวิธี โดยการกำจัดขยะวัสดุเหลือทิ้ง ขยะมูลฝอย และนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนถือเป็นแนวทางหนึ่งที่สร้างรายได้ให้ชุมชน ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นับเป็นผลสำเร็จของการดำเนินการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์วัสดุเหลือทิ้งที่ได้จากถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็ก โดยทีมผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ใช้ทักษะทางวิศวกรรมสังคมโดยใช้เครื่องมือ และกระบวนการวิศวกรสังคม 5 ด้าน ที่ทำให้ชุมชนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเอง ได้มีความรู้เพิ่มมากขึ้น ได้มีการทำงานร่วมกันมากขึ้น ได้มีการเผยแพร่ความรู้กันมากขึ้น และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เหล่านี้ล้วนเป็นประโยชน์จากการวิจัยที่ชุมชนได้ผลรับอย่างแท้จริง แนวทางด้านการสร้างคุณค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้ง ถือเป็น การสร้างผลิตภัณฑ์สร้างรายได้ ให้กับชาวบ้านและชุมชน เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ลดปัญหาขยะตกค้างในชุมชน โดยมีเป้าหมายเพื่อประโยชน์ที่จะได้รับจากการหลังจากที่ชุมชนได้ทดลองใช้เครื่องบีบอัดขยะและนำวัสดุเหลือทิ้ง มาพัฒนาต่อยอดได้ (วรสุตา ขวัญสุวรรณ และสาทิณี วัฒนกิจ. 2563)



รูปที่ 8 ประชุมย่อยแลกเปลี่ยนข้อมูลการจัดการขยะในให้กับชุมชน



รูปที่ 9 แนะนำแนวทางด้านการสร้างคุณค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งให้กับชุมชน

เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของตัวเครื่อง จะทำการทดสอบโดยการบีบขวดพลาสติก และกระดาชลัง แสดงได้ดังรูปที่ 10 จากการทดสอบด้วยขวดพลาสติก พบว่าตัวเครื่องสามารถทำให้ปริมาตรลดลงได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการจัดเก็บด้วยวิธีปกติ และถ้าเป็นกระดาชลังสามารถทำให้ปริมาตรลดลงได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แสดงได้ในรูปที่ 11



รูปที่ 10 การทดสอบการบีบอัด



รูปที่ 11 ขนาดของก้อนขยะที่ผ่านการบีบอัด

ผลจากการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องบีบอัดขยะขนาดเล็กที่ควบคุมด้วยระบบไฮดรอลิก แสดงได้ดังรูปที่ 12 มีความพึงพอใจของตัว เครื่อง และความรู้ที่ได้รับหลังจากการอบรมมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.69 โดยมีประเด็นต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 12 การฝึกอบรมการใช้งาน

ตารางที่ 1 แบบอักษรและขนาดสำหรับส่วนต่าง ๆ ของบทความ

ประเด็น	ความพึงพอใจ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความสะดวกในการใช้งาน	4.80	0.70
การออกแบบ	4.65	0.77
การดูแลรักษา	4.79	0.66
การซ่อมบำรุง	4.55	0.70
ความปลอดภัย	4.50	0.70
ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะ	4.85	0.75

จากผลการทำงานของตัวเครื่อง พบว่าตัวเครื่องสามารถบีบอัดขยะได้มีขนาดเล็กกลง แต่ถ้าขยะมีปริมาณน้อยเกินไป จำเป็นจะต้องใช้สวดในการมัดก้อนขยะให้คงรูป และเนื่องด้วยจากการออกแบบโดยใช้ระบบเกียร์ทดรอบในการขับเคลื่อนน้ำมันไฮดรอลิก ทำให้ระยะเวลาในการบีบอัดก้อนขยะจะนานกว่าเครื่องที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด และข้อดีของการออกแบบในลักษณะนี้ทำให้สามารถลดขนาดของมอเตอร์ และปั้มน้ำมันไฮดรอลิก ให้มีขนาดเล็กกลง ทำให้ราคาของเครื่องที่ออกแบบมีราคาถูกกว่าท้องตลาดกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งยังหาอะไหล่ในการซ่อมแซมได้ง่าย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2566). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย ของประเทศไทย ปี พ.ศ.2566.

พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมการปกครอง. (2543). คู่มือการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ส่วนพัฒนา ท้องถิ่น.

ขวัญชัย สนิทพิสัยสมบูรณ์. (2557). ไฮดรอลิกอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ภัทร พงศ์กิตติคุณ. (2555). นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

วรสุตา ขวัญสุวรรณ และสาทิณี วัฒนกิจ. (2563). การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือทิ้งสู่ผลิตภัณฑ์ออกแบบ

ตกแต่ง และแฟชั่นชุมชนต้นแบบเทศบาลเมืองเขารูปช้าง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.