บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การออกแบบเครื่องอัดขยะ

หลักการออกแบบเครื่องอัดขยะจะทำการออกแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน ในครั้งที่ทำการร่วมวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ปัญหาขยะในชุมชน โดยความต้องการจากตัวแทนชุมชนต่างๆ คือ

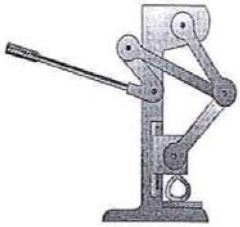
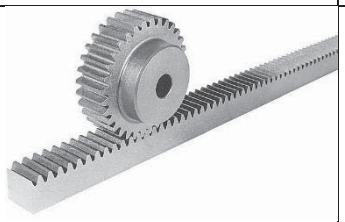
- เครื่องอัดขยะที่สามารถอัดขวดพลาสติก และกระป๋องน้ำอัดลมได้
- เครื่องอัดขยะที่มีขนาดกะทัดรัด ไม่ใหญ่เกินไป เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- เครื่องอัดขยะที่สามารถใช้ได้ทุกเพศ ทุกวัย
- ก้อนขยะที่ได้หลังจากการอัดมีขนาดกะทัดรัด ไม่เกินทรงลูกบาศก์ 30x30x30 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ก้อนขยะที่ได้ต้องสามารถหยิบ ยก เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- เครื่องอัดขยะต้องไม่มีความซับซ้อน และสามารถสร้างได้ภายในชุมชน

จากการสรุปข้อมูลข้างต้นนี้นักวิจัยจึงได้นำข้อมูลมาประกอบการออกแบบต้นแบบเครื่องอัดขยะในชุมชนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการของชุมชน

ก่อนขั้นตอนการออกแบบ นักวิจัยได้ทำการศึกษาแนวทางการออกแบบจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างแรงกด แรงอัด ที่จะใช้ในการอัดขยะให้เป็นก้อนนั้นสามารถใช้ได้จากหลากหลายอุปกรณ์ เช่น แม่แรงยกรถแบบหมุนเกลียว แม่แรงมอเตอร์ไฟฟ้า กระปุกไฮโดรลิก คันโยกจากแรงคน เป็นต้น ซึ่งหลังจากทำการวิเคราะห์หาความเหมาะสม สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเปรียบเทียบความเหมาะสมของอุปกรณ์สร้างแรงกดอัด

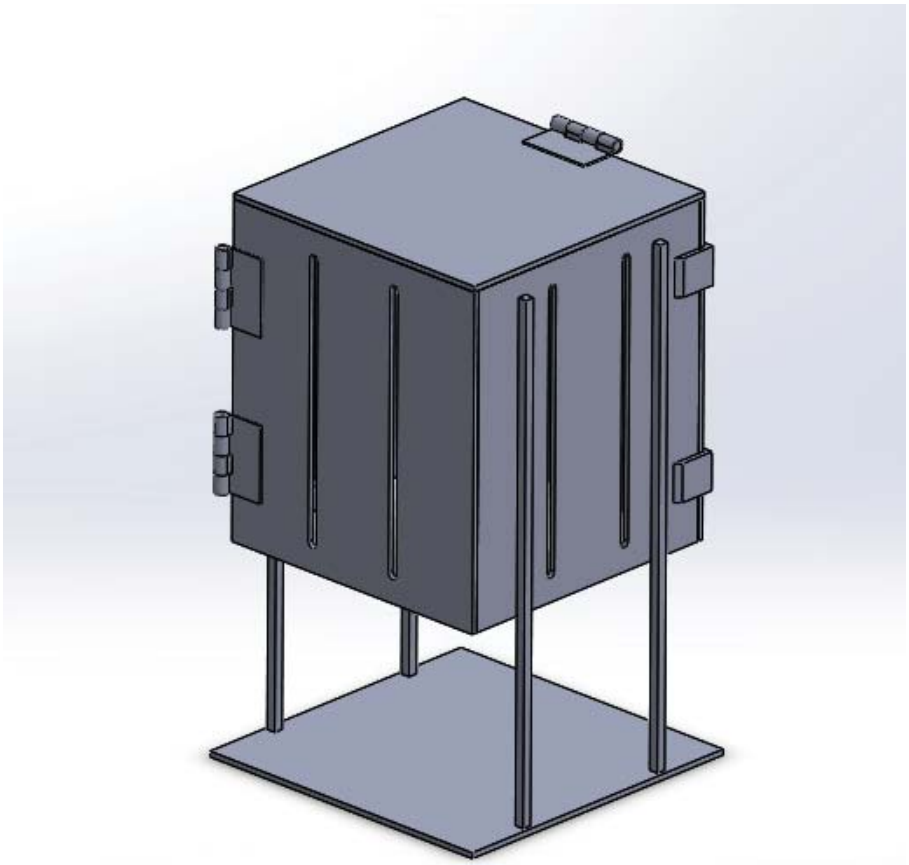
ลำดับที่	อุปกรณ์	รูปประกอบ	ข้อดี	ข้อเสีย
1	แม่แรงยกรถแบบหมุนเกลียว	รูปที่ 4.1	- หาง่ายเพราะมีติดรถทั่วไป - กลไกไม่ซับซ้อน - ราคาถูก	- เมื่อเสีย จำเป็นต้องเปลี่ยนอันใหม่ - ใช้เวลาในการหมุนเกลียวขึ้นลงนาน
2	แม่แรงมอเตอร์ไฟฟ้า	รูปที่ 4.2	- ใช้งานง่าย - ใช้เวลาในการอัดน้อย - มีความแม่นยำในการกด อัด	- จำเป็นต้องต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ถึงจะทำงานได้ - ค่าซ่อมแซมสูง อะไหล่มีราคาแพง - กลไกมีความซับซ้อน

3	กระปุกไฮโดรลิก	รูปที่ 4.3	- หาง่าย มีใช้ตามรถทั่วไป - ราคาถูก - มีความทนทาน - กลไกการใช้งานไม่ซับซ้อน	- ความแม่นยำในการกด อัด ไม่สูงเท่ามอเตอร์ไฟฟ้า
4	ระบบไฮโดรลิกรถยนต์	รูปที่ 4.4	- ให้แรงกดสูง - มีระยะช่วงกดอัด เยอะ	- มีความซับซ้อนในการใช้งาน - ค่าซ่อมแซมสูง - หายากตามพื้นที่ทั่วไป
5	คันโยกจากแรงคน	 รูปที่ 4.5	- ออกแบบง่าย ไม่ซับซ้อน - ต้นทุนในการสร้างต่ำ - ซ่อมแซมง่าย	- มีข้อจำกัดในการใช้งาน เพราะต้องออกแรงเยอะกว่าประเภทอื่น
6	เฟืองขับ-เฟืองตาม	 รูปที่ 4.6	- ออกแบบง่าย ไม่ซับซ้อน - ต้นทุนต่ำ	- หายากตามพื้นที่ทั่วไป - ซ่อมแซมลำบาก

จากตารางที่ 4.1 ทำการเปรียบเทียบจากข้อดี และข้อเสีย เพื่อความเหมาะสมกับชุมชนแล้ว จะสามารถสรุปได้ว่า อุปกรณ์ที่ใช้สร้างแรงอัดควรเป็นแม่แรงแบบกระปุก เพราะชุมชนสามารถหาได้เอง มีวิธีการใช้งานที่ไม่ซับซ้อน ซ่อมแซมง่าย และมีราคาไม่สูง

ในขั้นตอนการออกแบบ จากตารางที่ 2.1 แรงกดที่มีค่า $69x10^{9} N/m^{2}$ หรือคิดเป็นแรงกดประมาณ 500 kg จะสามารถทำให้วัสดุที่ทำมาจากอลูมิเนียมเสียรูปได้ ดังนั้นจะใช้ค่า safety factor เท่ากับ 2 ซึ่งจะทำให้สามารถกำหนดค่าแรงกดของเครื่องอัดขยะได้ 1,000 kg

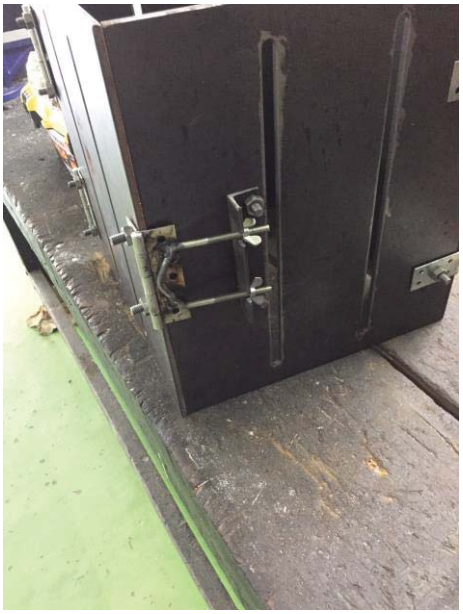
เมื่อกำหนดแรงกดที่เป็น Normal load กระทำกับแผนเหล็กที่ใช้เป็นโครงสร้างของเครื่องอัดขยะ ทำให้สามารถกำหนดเหล็กที่จะนำมาใช้เป็นโครงสร้างได้ คือเหล็กที่มีความหนา 6 มิลลิเมตร แต่เพื่อความสะดวกในการสร้างในชุมชน ทางนักวิจัยจะใช้เป็นเหล็กรูปพรรณที่สามารถหาได้ง่ายตามทั่วไป คือ เหล็กกล่อง ขนาด 25 x 25 มิลลิเมตรดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ภาพฉายชนิด Isometric

4.2 การสร้างต้นแบบเครื่องอัดขยะในชุมชน

หลังจากกระบวนการออกแบบเครื่องอัดขยะ และกระบวนการวิเคราะห์หาอุปกรณ์สร้างแรงอัดที่เหมาะสมกับชุมชน ทางนักวิจัยจึงได้สร้างต้นแบบเครื่องอัดขยะมูลฝอยที่ใช้ในชุมชน ดังรูปที่ 4.7 แสดงกระบวนการสร้างต้นแบบเครื่องอัดขยะ



(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

รูปที่ 4.7 กระบวนการสร้างต้นแบบเครื่องอัดขยะ

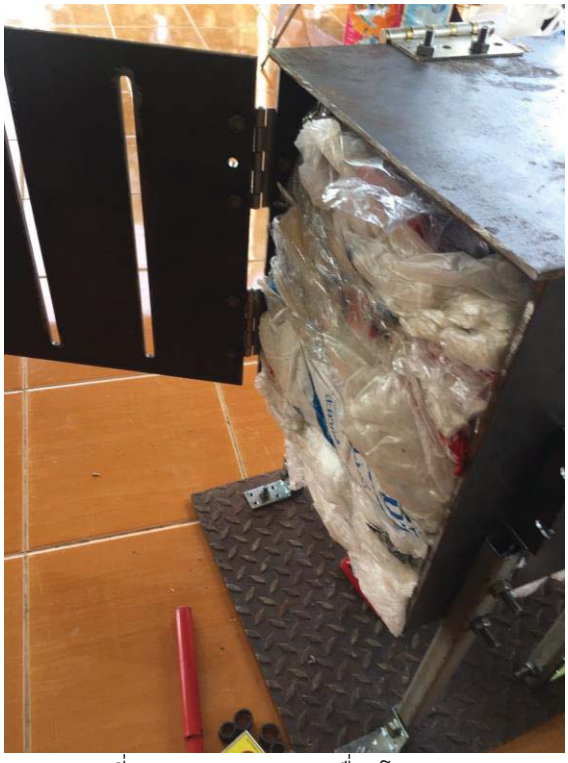
เมื่อมีต้นแบบเครื่องอัดขยะในชุมชนเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมา ทางนักวิจัยได้คืนข้อมูลวิจัยแก่ชุมชน โดยทำการถ่ายทอดองค์ความรู้ และส่งมอบต้นแบบเครื่องอัดขยะในชุมชน ดังรูปที่ 4.8 การคืนข้อมูลวิจัยแก่ชุมชน

(ก)

(ข)

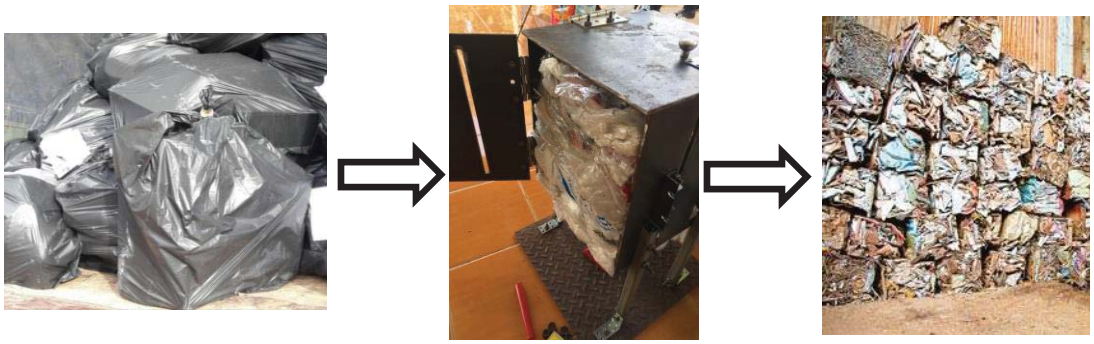
รูปที่ 4.8 การคืนข้อมูลวิจัยแก่ชุมชน

เมื่อทำการคืนข้อมูลวิจัย และส่งมอบเครื่องต้นแบบให้แก่ชุมชน จึงได้มีการสาธิตการอัดขยะมูลฝอยที่มีในชุมชน โดยให้ชุมชนเป็นผู้ทดสอบการทำงานของเครื่องต้นแบบ ได้ผลคือขยะมูลฝอยในชุมชนถูกเครื่องต้นแบบอัดขยะ อัดเป็นทรงลูกบาศก์ขนาด 30 x 30 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4.9 การทดสอบเครื่องโดยชุมชน และรูปที่ 4.10 การถ่ายทอดองค์ความรู้จากนักวิจัยสู่ชุมชน



รูปที่ 4.9 การทดสอบเครื่องโดยชุมชน

หลังเสร็จสิ้นขั้นตอนการคืนข้อมูลงานวิจัยสู่ชุมชนแล้ว เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อชุมชนทางด้านศักยภาพการเก็บขยะที่ชุมชนต้องการเก็บเพื่อนำไปขาย โดยจากการเก็บข้อมูลผลที่เกิดขึ้นจากการที่ชุมชนได้นำเอาเครื่องอัดขยะไปใช้แล้วนั้นพบว่า ในชุมชนตำบลป่าคา จังหวัดน่าน ซึ่งจากเดิมศักยภาพการจุขยะมูลฝอยจำพวกขวดพลาสติก ถุงพลาสติก และกระป๋องน้ำอัดลมมีค่า 1-2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แต่เมื่อชุมชนมีเครื่องอัดขยะที่สามารถแก้ไขปัญหาการจัดเก็บขยะเหล่านี้พบว่าศักยภาพในการจัดเก็บขยะเพิ่มเป็น 4-6 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เนื่องจากแต่เดิมขยะเหล่านี้จะถูกจัดเก็บในถุงดำแล้วนำไปวางเรียงไว้ แต่เมื่อทำการอัดเป็นก้อน



รูปที่ 4.10 ขั้นตอนการเปลี่ยนวิธีการจัดเก็บขยะของชุมชนตำบลป่าคา จังหวัดน่าน

หลังจากการนำเครื่องอัดขยะไปใช้ในชุมชน พบว่าชุมชนสามารถลดพื้นที่จัดเก็บขยะได้อย่างมากซึ่งคิดเป็นร้อยละ 300 ของน้ำหนักขยะต่อตารางเมตรเดิม ทำการเปรียบเทียบปริมาณขยะในการจัดเก็บต่อ 1 ตารางเมตร ก่อนใช้เครื่องอัดขยะ และหลังใช้เครื่องอัดขยะ ภายในชุมชนทั้งหมด 15 จุด

รูปที่ 4.11 การถ่ายทอดองค์ความรู้จากนักวิจัยสู่ชุมชน