

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการทำเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติคณะวิจัยได้ดำเนินการศึกษาขั้นตอนการวิจัยและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้ของเครื่องโดยการนำหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาประกอบในการออกแบบ แต่เนื่องจากเครื่องนี้ ทำขึ้นเพื่อมุ่งเน้นไปทางด้านการศึกษาโครงสร้างระบบไฮดรอลิกส์และพัฒนาด้านจำนวนการผลิตและการประหยัดพลังงาน ซึ่งอาจมีความผิดพลาดไปบ้างจากการคำนวณ อาจต้องมีการประมาณล่วงหน้าหากในการทำงานจริงพบความผิดพลาดจะนำข้อผิดพลาดที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการทำงานสูงที่สุดซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ใช้ในการทำเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- 3.3 การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- 3.4 การสร้างการทดลองและหาประสิทธิภาพเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 การเผยแพร่สู่ชุมชน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินงานวิจัยเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 ศึกษากระบวนการอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
- 1.3 ศึกษาการออกแบบและการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุ

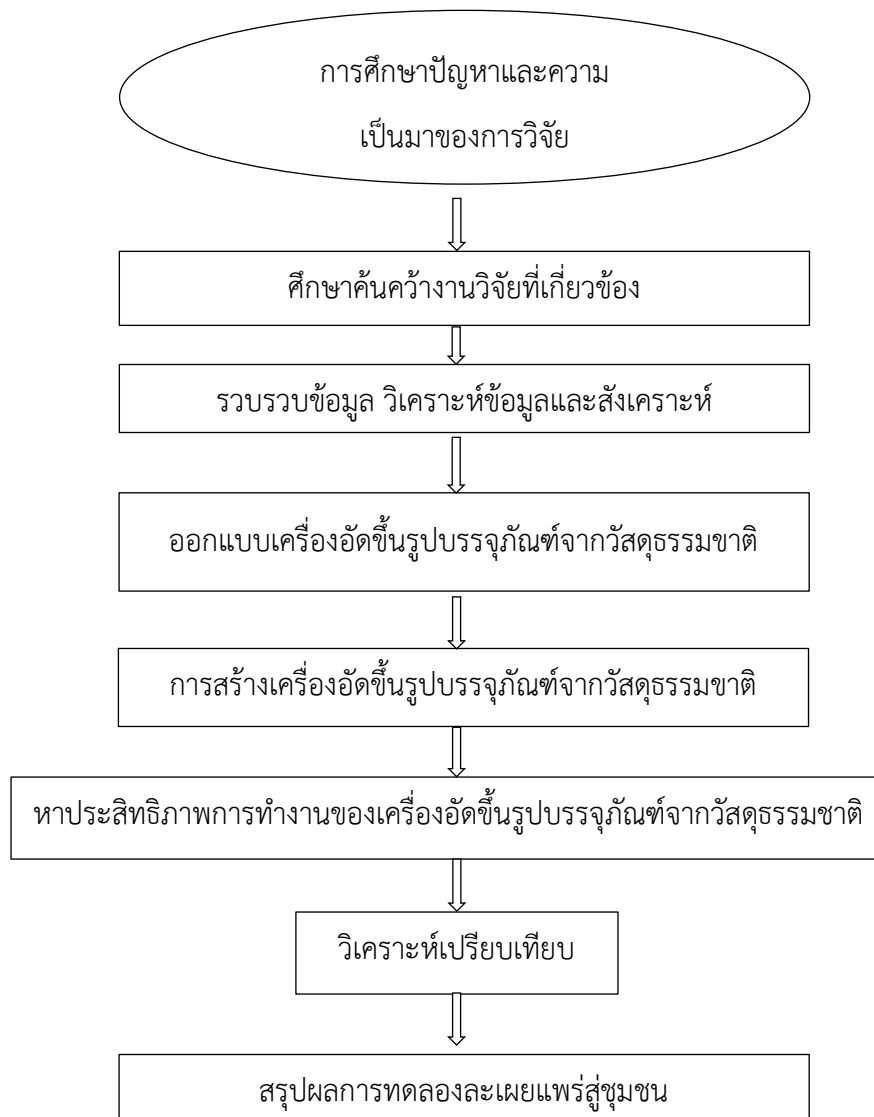
ธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 2 เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นที่วิจัย

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการทดลองและทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

วิธีดำเนินการวิจัยดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ



3.1.1 การวิเคราะห์แนวทางการดำเนินงานวิจัย

วิเคราะห์ถึงหลักทำงานของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์โดยการใช้ระบบอัดขึ้นรูปแบบเย็นและแบบร้อน ดัง ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์แนวทางการดำเนินงานวิจัย

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	หลักการทำงาน	ภาพประกอบ	ข้อสังเกต
1	เครื่องขึ้นรูปผลิตงานใบไม้	ทำงานอัตโนมัติโดยมีวัสดุ Layer 3 ชั้น ชั้นล่างสุดคือ ใบไม้สด ชั้นได้เหมาะกับการใช้งาน ส่วนชั้นบนสุดจะเป็นใบไม้สด และตัวเครื่องจะฉีกวัสดุทั้ง 3 ชั้นด้วยความร้อนสูงประมาณ 200 องศาเซลเซียส	 <p>(เจษฎา ชัยโฉม .2562)</p>	ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับการขึ้นรูปงานใบไม้แบบตื่นได้รวดเร็ว แต่การทำงานต้องอาศัยบ่มลมซึ่งยากต่อการเคลื่อนย้ายและมีราคาที่สูง
2	เครื่องขึ้นรูปภาชนะแบบใช้คั่นโยก	ใช้มือกดคั่นโยกลงเพื่อให้พิมพ์ขึ้นรูปกดทับแผ่นใบไม้ที่วางลงพิมพ์ ล็อกคั่นโยกค้างไว้นาน 3-5 นาที ในขณะที่พิมพ์ขึ้นรูปทั้งสองประกบกัน	 <p>(รัตยา วิเศษ. 2553)</p>	สามารถขึ้นรูปภาชนะได้เพียงใบที่มีลักษณะ เส้นใบไม่ขาด และก็ไม่มีความร้อนที่สูงพอที่จะอัดให้แข็งแรงได้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) การวิเคราะห์แนวทางการดำเนินงานวิจัย

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	หลักการทำงาน	ภาพประกอบ	ข้อสังเกต
3	เครื่องขึ้นรูป ภาชนะที่ทำ จากวัสดุ ธรรมชาติ	มีกลไกการทำงาน ด้วยระบบนิวแมติกส์ ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า มีกระบอกสูบ 2 ตัว ใช้ เลื่อนแม่พิมพ์ด้านบน ลงมาประกบแม่พิมพ์ ด้านล่าง (กระบอกสูบ A) และใช้ เลื่อนแม่พิมพ์ด้านล่าง เข้า-ออก (กระบอกสูบ B)	 (ธีรภัทร หลิมบุญเรือง .2560)	ใช้อัดขึ้นรูป ภาชนะจาก กระบอกสูบ ระบบควบคุม กลไกการทำงาน ใช้ระบบทาง ไฟฟ้าผ่านชุด ควบคุมการ ทำงาน และ ความแข็งแรง ของโครงสร้างใน ส่วนต่าง ๆ
4	การออกแบบ และสร้าง เครื่องขึ้นรูป ภาชนะที่ทำ จากเส้นใย ธรรมชาติ	นำตะแกรงสแตนเลสมา กดบนแม่พิมพ์บนแท่น กดนิวแมติกส์ให้ ตะแกรงเปลี่ยนรูปตาม แม่พิมพ์หลังจากนั้นนำ น้ำเยื่อตามปริมาณที่ กำหนดมาเท บนตะแกรงที่วางอยู่บน แม่พิมพ์เกลี่ยน้ำเยื่อให้ กระจายตัวให้ทั่วบน แม่พิมพ์อย่างสม่ำเสมอ เปิดปั๊มสุญญากาศดูด น้ำออกจากชิ้นงาน กด ชิ้นงานด้วยแท่นนิวแม ติกส์	 (นพดล จันทลักษณ์ .2555)	ทำการศึกษา กรรมวิธีและ ความเป็นไปได้ ในการขึ้นรูป ภาชนะ 2 ชนิด ได้แก่ จานขนาด 6 นิ้ว , ขาม ขนาด 4 นิ้วกา ออกแบบและ สร้างเครื่องจะ เป็นรูปแบบการ ทดลองแม่พิมพ์มี ขนาดเล็ก

3.1.2 การสังเคราะห์แนวทางการวิจัย

โดยการหาข้อดีข้อเสียของเครื่องทั้ง 4 แบบ ดังตารางที่ 3.2

ตาราง 3.2 การสังเคราะห์แนวทางการวิจัยโดยการหาข้อดีข้อเสียของเครื่องต้นแบบ

อุปกรณ์	ข้อดี	ข้อเสีย
เครื่องขึ้นรูปผลิตงานไปไม้ (เจษฎา ชัยโฉม. 2562)	การทำงานควบคุมด้วยระบบ อัตโนมัติ ไม่ต้องออกแรงกดอัด	มีต้นทุนราคาสูง และ เคลื่อนย้ายไปมาลำบาก เพราะมีปัมลมที่ใหญ่
เครื่องอัดขึ้นรูปภาชนะแบบใช้ คันโยก (รัตยา วิเศษ. 2553)	มีต้นทุนต่ำขนาดของเครื่องมีขนาด เล็ก เคลื่อนย้ายสะดวก	สามารถขึ้นรูปภาชนะได้ เพียงใบที่มีลักษณะเส้นใบ ไม่ขาด และก็ไม่มีแรงอัดที่ สูงพอที่จะอัดให้แข็งแรงได้
เครื่องขึ้นรูปภาชนะที่ทำจาก วัสดุธรรมชาติ (ธีรภัทร หลิมบุญเรือง. 2560)	การทำงานโดยการกดปุ่มควบคุมด้วย ระบบนิวมेटิกส์ เคลื่อนย้ายสะดวก สามารถเลื่อนแม่พิมพ์ล่างออกมาได้	อัดขึ้นรูปได้ดีแต่ไม่มีความ ร้อนเพื่อไปหลอมโมเลกุล ของชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงาน เกิดความยืดหยุ่นได้ ไม่ แข็งแรงเท่าที่ควร
การออกแบบและสร้างเครื่อง ขึ้นรูปภาชนะที่ทำจากเส้นใย ธรรมชาติ (นพดล จันทลักษณ์. 2555)	มีชุดควบคุมอุณหภูมิแม่พิมพ์ที่ตัว แม่พิมพ์ตัวเมียมีรูเพื่อระบาย ความชื้นระหว่างการอัด	จุดพักน้ำหลังจากตูดน้ำ ขณะขึ้นรูปเปียกมีขนาดเล็ก ต้องถ่ายน้ำออกบ่อย ความเร็วของกระบอกสูบใน การอัดมีมากเกินไป

3.1.3 สรุปแนวทางออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

จากการศึกษาเครื่องอัดแต่ละเครื่องทำให้เห็นข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันในการทำงาน และขนาดที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งเครื่องอัดทั้ง 4 เครื่องจะมีทั้งที่ใช้ระบบอัดอากาศนิวแมติกส์โดยใช้ไฟฟ้าในการอัดและแบบไม่ใช้ไฟฟ้าในการอัด ทำให้คณะผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติด้วยระบบไฮดรอลิกแบบใช้แรงคนในการอัด ซึ่งมีข้อดีคือสะดวกใช้งานง่ายเนื่องจากใช้แรงคนในการอัดจึงช่วยประหยัดการใช้ไฟฟ้าลงได้

- เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติแบบไฮดรอลิกใช้หลักการออกแรงโยกด้วยมือ เพื่อกดตัวแม่พิมพ์เข้ากันเพื่ออัดขึ้นงานให้อยู่ตรงตามแม่พิมพ์ที่กำหนดขึ้นมา และมีความร้อนเพื่อหลอมโมเลกุลเล็กให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันเพื่อไม่ให้เกิดความยืดหยุ่นของขึ้นบรรจุภัณฑ์

- แนวทางการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

1. ออกแบบตัวเครื่องให้มีขนาดใหญ่เพื่อให้มีความแข็งแรงต่อการใช้งาน
2. ใช้แม่แรงไฮดรอลิกในการอัดขึ้นรูปขนาด 10 ตัน และสามารถเปลี่ยนแรงอัดของไฮดรอลิกได้
3. เปลี่ยนหัวแม่พิมพ์ในการอัดขึ้นรูปได้
4. เสริมล้อเพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
5. ผ่านความร้อนด้วยไฟเตาแก๊ส

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ในการวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาหลักการทำงานของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์สำหรับใช้เป็นภาชนะใส่สมุนไพรและอาหารชั่วคราว ซึ่งมีการสร้างเพื่อนำไปใช้แทนการใช้ถ้วยจานพลาสติกและแก้ว ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้

3.3.1 การทดลองประกอบด้วย อุปกรณ์ อุปกรณ์, วัสดุ และเครื่องมือ

3.3.2 เทคนิค SWOT ANALYSIS

3.3.3 การตั้งคำถามหลัก 5W1H

3.3.1 การทดลองประกอบด้วย อุปกรณ์ อุปกรณ์, วัสดุ และเครื่องมือ

1.) อุปกรณ์

ตารางที่ 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	อุปกรณ์	รูปภาพอุปกรณ์	การนำไปใช้งาน
1	หน้ากาก		ใช้ สำหรับกันแสงไฟระหว่างเชื่อมเหล็ก
2	ปากกาเคมี		ใช้สำหรับไว้ขีดเหล็กในตำแหน่งที่ต้องการตัด
3	ระดับน้ำ		ใช้สำหรับวัดความลาดเอียง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) อุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ






ลำดับ	อุปกรณ์	รูปภาพอุปกรณ์	การนำไปใช้งาน
4	ค้อน		ใช้สำหรับตอกหรือทุบวัสดุ
5	ประแจ		ใช้สำหรับขันสกรู
6	ลวดเชื่อมไฟฟ้า		ใช้สำหรับเชื่อมโครงสร้าง

2.) วัสดุ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ตารางที่ 3.4 วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	วัสดุ	รูปภาพวัสดุ	การนำไปใช้งาน
1	เหล็กฉาก ½ x ½		ใช้สำหรับทำโครงสร้างเพื่อรองเตาแก๊ส
2	แม่แรงไฮดรอลิก ขนาด 10ตัน		ใช้ ทุ่นแรง ใช้แรงกดแรงอัด ใช้เพื่ออัดเข้ารูป
3	ล้อเหล็ก		ใช้ประกอบกับตัวเครื่องสำหรับการเคลื่อนย้าย
4	สปริงดึง		ใช้สำหรับยึด หดหรือขยายตัวในระหว่างที่ทำการอัด


ตาราง 3.4 (ต่อ) วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	วัสดุ	รูปภาพวัสดุ	การนำไปใช้งาน
5	เหล็กตัว c 4"		ใช้สำหรับสร้างตัวเครื่อง และรับน้ำหนักจากการอัด
6	สกรู 1/4"-2		ใช้สำหรับยึดฐานแม่แรง
7	ใบตัดเหล็ก		ใช้สำหรับตัดเหล็ก
8	แป๊บแบน (กัลวา ไน)		ใช้สำหรับทำตัวรับน้ำหนักจาก แรงกดอัด
9	เหล็กกล่อง 3 x 1 1/2		ใช้สำหรับทำตัวยึดโครงสร้าง และเสริมความแข็งแรงในเหล็ก รับแรงอัดจากไฮดรอลิก

ตาราง 3.4 (ต่อ) วัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	วัสดุ	รูปภาพวัสดุ	การนำไปใช้งาน
10	สีกันสนิม		ใช้สำหรับป้องกันสนิมจากความชื้น
11	ใบเจีย		ใช้สำหรับเจียเหล็ก
12	ยูโบล		ใช้เกี่ยวสปริง

3.) เครื่องมือ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ
 ตารางที่ 3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	เครื่องมือ	รูปภาพเครื่องมือ	การนำไปใช้งาน
1	เครื่องเจียร์ - ตัด ขนาด4 นิ้ว		ใช้สำหรับเจียร์เหล็ก
2	ตู้เชื่อม		ใช้สำหรับเชื่อมต่อเหล็ก
3	แท่นตัดไฟเบอร์		ใช้สำหรับตัดเหล็ก
4	ตลับเมตร		ใช้สำหรับวัดขนาดของเหล็ก ที่จะนำมาตัดทำเป็น โครงสร้าง
5	สว่าน		ใช้สำหรับเจาะ

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

ลำดับ	เครื่องมือ	รูปภาพเครื่องมือ	การนำไปใช้งาน
6	คีม		ใช้สำหรับ คีม จับ ตัดตัด
7	แปรงทาสี		ใช้สำหรับทาสี
8	เหล็กฉาก		ใช้สำหรับวัดความกว้างยาว ของเหล็ก

3.3.2 การวิเคราะห์ SWOT ANALYSIS

ในการทำวิจัยครั้งนี้ที่มิวิจัยได้เลือกการวิเคราะห์ SWOT ANALYSIS มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและปัญหาของการวิจัยดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 วิเคราะห์ SWOT ANALYSIS

จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> - มีต้นทุนวัตถุดิบที่ต่ำโดยมีการปลูกใช้เองช่วยลดต้นทุนในระยะยาว - สมุนไพรได้รับการยอมรับเพราะเป็นสมุนไพรอินทรีย์ 	<p>ภาชนะบรรจุภัณฑ์ภาชนะที่ใช้เป็นพลาสติกและแก้ว ทำให้การเพิ่มต้นทุน และพลาสติกทำให้คุณสมบัติสมุนไพรเปลี่ยนไป</p>
โอกาส (Opportunities)	อุปสรรค (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม - ส่งเสริมการตลาดและลดต้นทุนการผลิต 	<p>วัสดุที่ใช้มาเป็นบรรจุภัณฑ์ปัจจุบันทำให้ต้นทุนการผลิตสูง</p>

จากตาราง 3.3 กลุ่มสมุนไพรบ้านดินภูเขาไฟมีจุดแข็งคือมีต้นทุนวัตถุดิบที่ต่ำโดยมีการปลูกใช้เองช่วยลดต้นทุนในระยะยาวสมุนไพรได้รับการยอมรับเพราะเป็นสมุนไพรอินทรีย์มีจุดอ่อนที่ภาชนะบรรจุภัณฑ์ภาชนะที่ใช้เป็นพลาสติกและแก้ว ทำให้การเพิ่มต้นทุน และพลาสติกทำให้คุณสมบัติสมุนไพรเปลี่ยนไปทางโอกาสมีการส่งเสริมการใช้บรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนการผลิตในด้านอุปสรรคนั้นคือการใช้วัสดุมาเป็นบรรจุภัณฑ์ปัจจุบันทำให้ต้นทุนการผลิตสูง

3.3.3 การตั้งคำถามหลัก 5W1H

ในการทำวิจัยครั้งนี้ที่มิวิจัยได้เลือกเทคนิค 5W1H มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและปัญหาของการวิจัยดังตารางที่

ตารางที่ 3.4 วิเคราะห์ 5W1H ของกลุ่มบ้านดินภูเขาไฟ

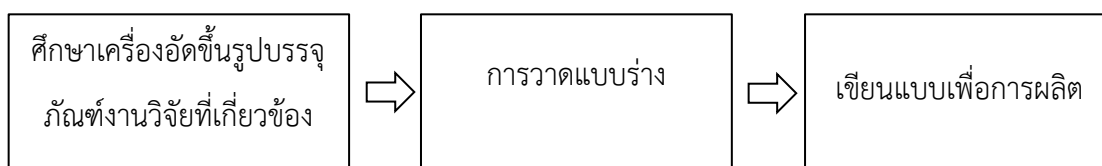
สิ่งที่ต้องการหา	จุดประสงค์
Who	บรรจุก้อนที่ใส่บรรจุสมุนไพรมะขามของหมู่บ้านดินภูเขาไฟ ใช้เป็นพลาสติกและแก้ว ทำให้การเพิ่มต้นทุน และพลาสติกทำให้คุณสมบัติสมุนไพรมะขามเปลี่ยนไป
What	ปัญหาที่เกิดจากบรรจุก้อนที่ใช้ห่อหุ้มสมุนไพรมะขาม ซึ่งทำให้มีการใช้ต้นทุนที่สูงในการนำมาใช้บรรจุแต่ละครั้ง และยังมีเศษวัสดุจากสิ่งแวดล้อมอีกมากที่สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าและลดต้นทุนการทดแทนสิ่งของบรรจุก้อนอีกด้วยและการขึ้นบรรจุก้อนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใช้ทดแทนการขึ้นรูปจากพลาสติก
Where	การลงพื้นที่จากบ้านดินภูเขา บ้านใต้พัฒนา ตำบลถนนหัก อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อหาปัญหาของกลุ่มสมุนไพรมะขามศึกษาความต้องการกลุ่มซึ่งมีความต้องการบรรจุก้อนแบบธรรมชาติเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัสดุธรรมชาติ
When	เมื่อค้นพบปัญหาได้มีแนวทางในการแก้ไขโดยการสร้าง เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุก้อนจากวัสดุธรรมชาติและได้มีการแก้ไขดำเนินงานวิจัยซึ่งได้ใช้ระยะเวลาเริ่มในการทำวิจัยเริ่ม จากเดือน มกราคม 2562 ถึง เดือน ธันวาคม 2562
Why	ปัญหาที่เกิดจากบรรจุก้อนที่ใช้ห่อหุ้มสมุนไพรมะขาม ซึ่งทำให้มีการใช้ต้นทุนที่สูงในการนำมาใช้บรรจุแต่ละครั้ง ของกลุ่มสมุนไพรมะขามบ้านดินภูเขาไฟ ควรใช้เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุก้อนจากวัสดุธรรมชาติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มมูลค่าจากวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ และทดแทน พลาสติก แก้ว ที่เคยใช้อยู่ ซึ่งงานบรรจุก้อนจากใบไม้แห้งนี้จะเหมาะสมแก่การห่อหุ้มสมุนไพรมะขามเป็นอย่างดี
How	คณะผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญจากวัตถุดิบที่มีอยู่ซึ่งแนวทางการแก้ด้วยการสร้าง เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุก้อนจากวัสดุธรรมชาติเพื่อส่งเสริมการใช้บรรจุก้อนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นการเพิ่มมูลค่าและทดแทนพลาสติกอันเดิมที่มีอยู่

จากตาราง 3.4 กลุ่มสมุนไพรมันดินภูเขาไฟบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุสมุนไพรรักษาเป็นพลาสติก และแก้ว ทำให้การเพิ่มต้นทุน และพลาสติกทำให้คุณสมบัติสมุนไพรมันดินภูเขาไฟเปลี่ยนไปปัญหาที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มสมุนไพรมันดินภูเขาไฟมีการใช้ต้นทุนที่สูงในการนำมาใช้บรรจุแต่ละครั้งและยังมีเศษวัสดุจากสิ่งแวดล้อมอีกมากที่สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าและลดต้นทุนการทดแทนสิ่งของบรรจุภัณฑ์อีกด้วย ปัญหาที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มสมุนไพรมันดินภูเขาไฟ ซึ่งทำให้มีการใช้ต้นทุนที่สูงในการนำมาใช้บรรจุแต่ละครั้ง ของกลุ่มสมุนไพรมันดินภูเขาไฟ ควรใช้เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพิ่มมูลค่าจากวัสดุธรรมชาติที่มีอยู่ และทดแทน พลาสติก แก้ว ที่เคยใช้อยู่ ซึ่งงานบรรจุภัณฑ์จากไบโพลิเมอร์นี้จะเหมาะสมแก่การห่อหุ้มสมุนไพรมันดินภูเขาไฟเป็นอย่างดี

3.3 การออกแบบเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

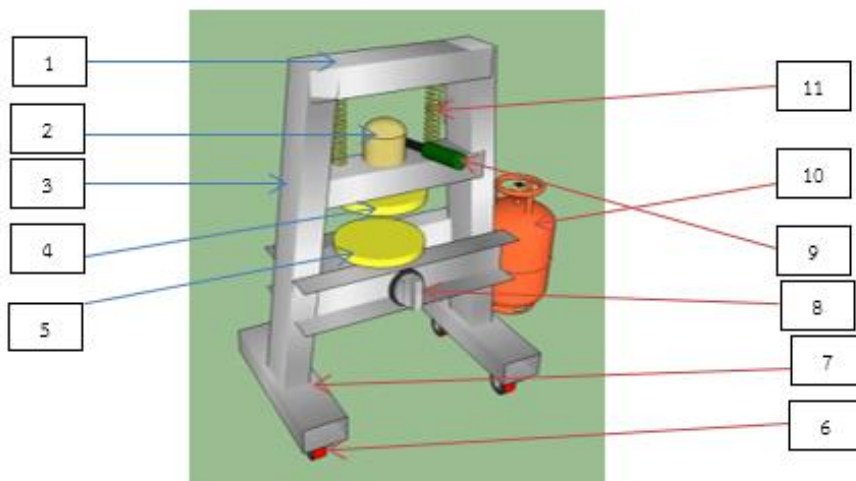
ขั้นตอนการออกแบบและขั้นตอนการผลิตประกอบไปด้วย กระบวนการรวม, วัสดุ / วัตถุและรูปภาพประกอบจะมีอยู่ 3 ส่วนโดยแบ่งหน้าที่อยู่ 2 ส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. กระบวนการออกแบบ ดังนี้



2. ขั้นตอนการออกแบบ

การออกแบบเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติสำหรับใช้เป็นภาชนะบรรจุสมุนไพรมันดินภูเขาไฟทำได้โดยการสร้างแบบจำลองขึ้นมาจากโปรแกรม AutoCAD โดยการจัดรูปแบบและโครงสร้างอุปกรณ์ให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับหน้าที่ในการทำงานของโครงสร้างของอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนลักษณะของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติสำหรับใช้เป็นภาชนะบรรจุสมุนไพรมันดินภูเขาไฟที่ได้ออกแบบแล้ว ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

หมายเลข 1. คานเครื่อง

หมายเลข 2. แม่แรงไฮดรอลิก 10 ตัน

หมายเลข 3. เสาเครื่อง

หมายเลข 4. แม่พิมพ์ตัวผู้

หมายเลข 5. แม่พิมพ์ตัวเมีย

หมายเลข 6. ล้อ

หมายเลข 7. ฐานเครื่อง

หมายเลข 8. ที่ปรับระดับความร้อน

หมายเลข 9. คันโยก

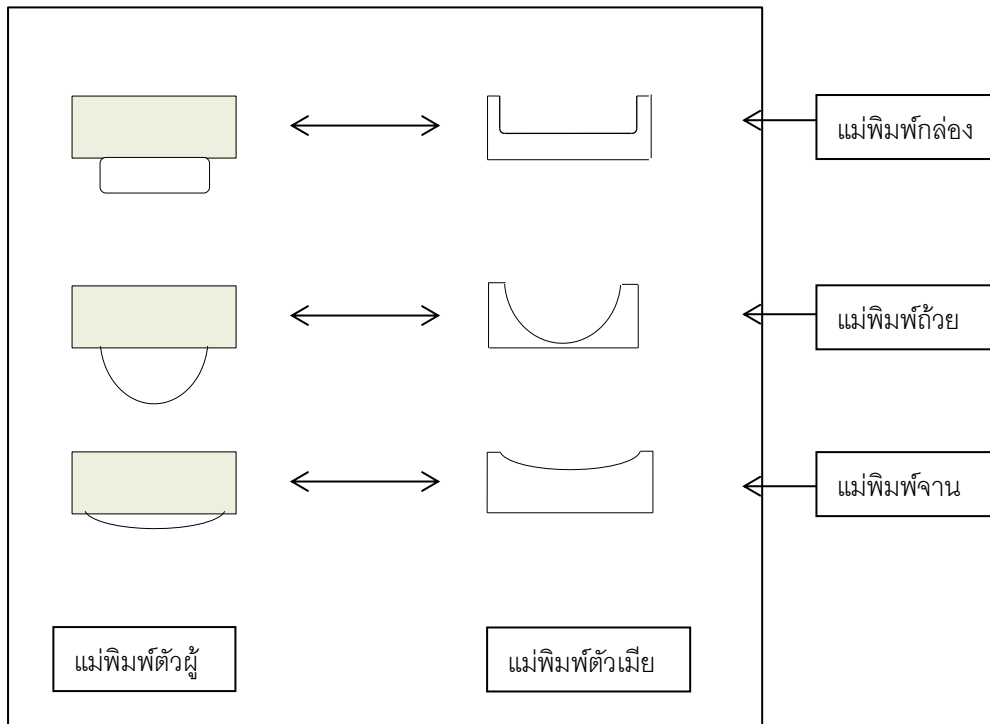
หมายเลข 10. ถังแก๊ส

หมายเลข 11. สปริง

จากภาพที่ 3.2 เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติมีหลักการทำงาน คือ เริ่มจากการนำเศษวัสดุธรรมชาติหรือใบไหม้ที่มีเส้นใย ใบทองกวาว ใบเตย หญ้าแฝก ถ้าเป็นใบมีลักษณะใหญ่ให้นำมาซ้อนกันหรือไม่ซ้อนกันก็ได้แล้วจึงนำไปวางไว้บนแม่พิมพ์ตัวเมียหลังจากนั้นเปิดแก๊สเพื่อผ่านความร้อนปรับระดับไฟให้เหมาะสม จากนั้นทำการโยกคันโยกให้อัดลงมาประกบกันเพื่อเกิดการอัดแน่นของวัสดุชิ้นงาน ปล่อยแม่แรงไฮดรอลิกขึ้นแล้วนำชิ้นงานออกมา

3.3.1 การออกแบบแม่พิมพ์

แม่พิมพ์มี 3 แบบคือ แบบกล่อง แบบถ้วย แบบจาน ลักษณะดังรูป



ภาพที่ 3.3 แม่พิมพ์ตัวผู้และแม่พิมพ์ตัวเมีย

3.4 การสร้างการทดลองและหาประสิทธิภาพเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

3.4.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ

การสร้างทำเครื่องอบสมุนไพรได้แบ่งกระบวนการผลิตเป็น 6 ส่วนดังแสดงใน


ตารางที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปจากวัสดุธรรมชาติ

ส่วนที่ 1 จัดทำเตรียมเหล็ก	ภาพ
จัดเตรียมเหล็กต่าง ๆ ที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่อง	
ส่วนที่ 2 การวัดและตัด	ภาพ
วัดขนาดและตัดเหล็กตามสัดส่วนของตัวเครื่องที่จะนำมาประกอบกัน	
ส่วนที่ 3 การจัดทำโครงสร้าง	ภาพ
ทำการเชื่อมประกอบโครงสร้างของตัวเครื่อง	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ขั้นตอนการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปจากวัสดุธรรมชาติ

ส่วนที่ 4 โครงสร้างของเครื่อง	ภาพ
<p>เป็นโครงสร้างเปล่า ทำการเช็คและตักแต่งตัว โครงสร้างอย่างละเอียด</p>	
ส่วนที่ 5 แท่นอัดไฮดรอลิก	ภาพ
<p>นำแท่นอัดไฮดรอลิกที่เตรียมนำมาใส่ในตัวเครื่อง เพื่อทดสอบแรงอัดและแรงดัน</p>	
ส่วนที่ 6 ฐานแม่พิมพ์	ภาพ
<p>ทำการเชื่อมคานรองรับแม่พิมพ์</p>	

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ขั้นตอนการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปจากวัสดุธรรมชาติ

ส่วนที่ 7 ประกอบตัวแม่พิมพ์	ภาพ
นำแม่พิมพ์ตัวผู้และแม่พิมพ์ตัวเมีย มาประกบเข้ากับตัวฐานของที่รองรับแม่พิมพ์	

3.4.2 การหาประสิทธิภาพ

เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ เป็นการทำให้ขนาดของแม่แรงในการอัด 10 ตันโดยการขึ้นรูปตามแบบแม่พิมพ์ 2 ชนิดคือ แม่พิมพ์กล่องบรรจุภัณฑ์ และแม่พิมพ์ถ้วย โดยการกำหนด ค่าแรงอัด อุณหภูมิ ความชื้น ที่เหมาะสมกับการอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์เป็นภาชนะในการบรรจุสมุนไพรแต่ละชนิด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการเชิงทดลองและเชิงคุณภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลจากเครื่องต้นแบบเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์แบบนิวแมติกส์ และเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติแบบคั้นโยก บรรยายเชิงพรรณนาและนำเสนอในรูปแบบตาราง ส่วนข้อมูลที่ได้จากบทเรียนที่เป็นข้อเสนอแนะและความคิดเห็นของกลุ่มบ้านดินภูเขาไฟนำเสนอสรุปเชิงบรรยาย

3.6 การเผยแพร่สู่ชุมชน

หลังจากคณะผู้วิจัยได้ทำการทดลองและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดขึ้นรูปสำเร็จทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และได้นำเครื่องไปเผยแพร่กับ กลุ่มสมุนไพรบ้านดินภูเขาไฟ ตำบลถนนหัก อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์