

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียก เพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์มีวิธีการดำเนินขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 1 การศึกษากระบวนการขั้นตอนการแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 2 การพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกในการใช้งานด้านประโยชน์ใช้สอย, ความแข็งแรงทนทาน, การซ่อมแซมบำรุงรักษา, ราคา, วัสดุและกรรมวิธีการผลิต, ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียก ด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 5 การประเมินระดับความพึงพอใจเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

สำหรับวิธีดำเนินการวิจัยในครั้งนี้นั้นจะใช้การศึกษาและพัฒนาตามแนวทางการวิจัยรายวัตถุประสงค์การวิจัย จำนวน 5 วัตถุประสงค์และจำแนกรายละเอียดประกอบด้วย 1)ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2)เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 3)การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย 4)การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย สามารถกำหนดเป็นองค์ประกอบวิธีการดำเนินการวิจัย แต่ละขั้นตอนวิจัยรายวัตถุประสงค์การวิจัยทั้ง 5 ข้อ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีดำเนินการวิจัยวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 1 การศึกษากระบวนการขั้นตอนการแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

กรอบแนวคิดการศึกษากระบวนการผลิตขยะเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพตามแนวความคิดในด้านการวิเคราะห์ชิ้นงานของ มาร์ต อัมรานนท์ (2533 : 77-82) การวิเคราะห์ชิ้นงานได้ทราบถึงรายละเอียดในแง่มุมต่างๆของชิ้นงานนั้น โดยสรุปกรอบในการศึกษาในการการวิจัย ดังนี้ 1)ศึกษาความมุ่งหมายของการสร้างงาน 2)ศึกษากระบวนการสร้างงาน 3)ศึกษาลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน

3.1.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ รวมทั้งสถาบันการศึกษา ในพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล ที่มีโรงอาหารขนาดใหญ่สำหรับบุคลากร ตั้งแต่ 200 คน ขึ้นไป

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการ จำนวน 3 แห่ง สถาบันการศึกษาจำนวน 3 แห่ง ในพื้นที่กรุงเทพฯและปริมณฑล ที่มีจำนวนคนที่ใช้บริการโรงอาหารขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 200 คนขึ้นไป (ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทำการรวบรวมข้อมูลสนับสนุนรายประเด็นจำนวน และปริมาณการทิ้งขยะเปียกตลอดจนแหล่งกำเนิดของขยะเปียกที่เกิดขึ้น ตลอดจนแนวทางในการนำขยะเปียกไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ มีประเด็นการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- ก) ลักษณะของเศษเหลือทิ้งประเภทขยะเปียกในพื้นที่
- ข) ลักษณะการทิ้งและปริมาณการทิ้งขยะเปียกในพื้นที่
- ค) ลักษณะการใช้ประโยชน์จากขยะเปียกของพื้นที่

2. แบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการร่วมสังเกตการณ์ กระบวนการทิ้งและกำจัดขยะเปียกในพื้นที่ทำการศึกษา โดยทำการรวบรวมรายประเด็นเพื่อวิเคราะห์ทิศทางและแนวทางการกำจัดขยะเปียก

3.1.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ที่มีการกำหนดประเด็นให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ การวิจัยในการศึกษาและออกแบบเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ โดยศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางเกษตรกรรมแบบอินทรีย์ ครอบคลุมประเด็นความมุ่งหมายของการสร้างงาน กระบวนการสร้างงาน โดยใช้เทปบันทึกเสียง และจดบันทึก ภาพถ่ายและการสังเกต โดยได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. แบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม เป้าหมายเพื่อเรียนรู้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากขยะเปียกในด้านมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ตลอดจนวิธีการกำจัดขยะเปียกในปัจจุบัน โดยใช้การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมเพื่อการเรียนรู้

3.1.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้เทคนิคระดมสมองกลุ่มย่อย แบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแนววิพากษ์ (Critical Action Research) ซึ่งเป็นแนวทางการวิจัยในลักษณะแบบมีส่วนร่วมของชุมชนในการแสดงทัศนะและความคิดเห็นเพื่อการพัฒนาเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียก โดยเน้น ความรู้ใหม่ที่เกิดจากความเข้าใจ (Cognitive Structure) , ความรู้ที่อยู่ในระดับคุณค่า (Valence and Value) , ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติ (Motoric Action) อ้างอิง : (วรรณดี สุทธิสารกร. 2557 : 46)

3.2 วิธีดำเนินรายวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 2 การพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์

สำหรับกรอบแนวความคิดในการวิจัยเพื่อใช้สำหรับการดำเนินกระบวนการวิจัยอย่างเหมาะสมด้วยการเน้นกระบวนการพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรรสภาพขยะเปียก ซึ่งประกอบด้วยกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้

1. กรอบแนวคิดออกแบบและพัฒนาเครื่องบดขยะเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและผลิตดินเทียม ที่สามารถบดขยะเปียกและนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้แนวคิดเรื่องหลักเกณฑ์การออกแบบ ธีรชัย สุขสด (2544 : 88) ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้ 1)หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย 2)ความสะดวกสบายในการใช้ 3)ความสวยงาม 4)ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีผลิต
2. กรอบแนวคิดทางด้านกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยสามารถที่จะจัดแบ่งออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สุตสังข์. 2543:23) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)สรุปรูปแบบพื้นผิวและการตกแต่ง 2)เลือกข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด 3)การเขียนแบบเพื่อการผลิต 4)การสร้างหุ่นจำลอง 5)ประเมินการออกแบบ

3.2.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานออกแบบ 10 ปี ขึ้นไป และกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกลทางการเกษตร ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน 10 ปี ขึ้นไป

2. ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกลการเกษตร จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

ก) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา พิจักกรณา ประธานหลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (โชติเวช)

ข) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐา เรืองวรรณศักดิ์ ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ค) อาจารย์ ดร.จรรยาวรรณ จรรยาธรรม อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ คณะวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับการออกแบบเครื่องบดขยะเปียกสำหรับผลิตดินเทียม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดหลักเกณฑ์ของการประเมินผมเป็น 5 ระดับคือ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ 2549 : 7)

4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject metter Speciallis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อะไรเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมนั้น

2. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตเครื่องจักรกลทางการเกษตร ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดหลักเกณฑ์ของการประเมินเป็น 5 ระดับคือ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ 2549 : 7)

4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject metter Speciallis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อะไรเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมนั้น

3.2.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับการออกแบบเครื่องบดขยี้เปลือก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและดินเทียมแบบเกษตรอินทรีย์ ที่สามารถกำจัดขยะเปลือกและนำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างเหมาะสม โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 4

ด้าน คือ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีผลิต ความสวยงามมีเอกลักษณ์ โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตเครื่องจักรกลทางการเกษตร ในแนวความคิดการออกแบบเครื่องบดขยี้เพียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและดินเทียมแบบเกษตรอินทรีย์ ที่สามารถกำจัดขยะเปียกและนำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างเหมาะสม โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ระบบกลไก ระบบขับเคลื่อน ระบบส่งกำลังเครื่องจักรความปลอดภัย โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.2.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ แต่ละด้านมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject matter Specialis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมนั้น

3.3 วิธีดำเนินรายวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรสภาพขยะเปียกในการใช้งาน ด้านประโยชน์ใช้สอย, ความแข็งแรงทนทาน, การซ่อมแซมบำรุงรักษา, ราคา, วัสดุและกรรมวิธีการผลิต, ความมีเอกลักษณ์

เฉพาะตัว

สำหรับกรอบแนวความคิดในการวิจัยเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการกระบวนการวิจัยอย่างเหมาะสมด้วยการเน้นกระบวนการพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียก ซึ่งประกอบด้วยกรอบแนวคิด ดังนี้

1. กรอบแนวคิดการประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ที่ได้พัฒนาแล้ว ตามแนวความคิดในการวิเคราะห์ชิ้นงานอย่างเหมาะสม ดำเนินการตามแนวคิดตามหลักการออกแบบของ สิทธิศักดิ์ ธัญศรีสวัสดิ์กุล. (2539 : 135-140) โดยผู้วิจัยสรุปเป็นกรอบในการพัฒนา ดังนี้ 1)คำนึงถึงความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย 2)คำนึงถึงความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3)คำนึงถึงความสวยงาม

2. กรอบแนวคิดเพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ โดยใช้แนวคิดเรื่องหลักเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบของ ชีร์ชัย สุขสด (2544 : 88) ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้ 1)หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย (Function) 2)ความสะดวกสบายในการใช้(Ergonomics) 3)ความสวยงาม (Aesthetes)

3. กรอบแนวคิดเพื่อประสิทธิภาพที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่มีต่อ การออกแบบเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ในด้าน การลดปริมาณขยะมูลฝอย (Reduce) (กรมควบคุมมลพิษ. 2550)ในส่วนองค์ประกอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ดังนี้ 1)การลดปริมาณขยะมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น 2)การแปรรูปและหมุนเวียนนำกลับมาใช้

3.3.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรกรรม เรื่องเพาะปลูกพืชอินทรีย์ กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

ก) นายอภิรัตน์ พิรุฬห์ ดำรงตำแหน่งนักวิชาการป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

ข) นายไพฑูรย์ เทาขุนทด ดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่การเกษตร ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

ค) นายพงษ์ศักดิ์ เพ็งอิสราภพพงษ์ ดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่การเกษตร ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

2. ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 3 ท่าน ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกลการเกษตร จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

ก) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา พิจักรขณา ประธานหลักสูตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมและการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (โชติเวช)

ข) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนิษฐา เรืองวรรณศักดิ์ ประธานหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ค) อาจารย์ ดร.จรรยาวรรณ จรรยาธรรม อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ คณะวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย

3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเรียนรู้การเพาะปลูกพืชอินทรีย์และกระบวนการเกษตรพอเพียงสำหรับสถานศึกษา(โรงเรียน) จำนวน 5 ปี ขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

ก) นายสุกเดช อินอัม ครูประจำการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแขวงวิทยาคม อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

ข) นางม่วยเสียะ ทรัพย์ศรีศุภชัย เลขที่ 69 หมู่ที่ 1 ตำบลสารภี อำเภอนอง
บุญมาก จังหวัดนครราชสีมา 30410

ค) นายทอง ตั้งกระโทก เลขที่ 2 หมู่ที่ 9 ตำบลสารภี อำเภอนองบุญมาก
จังหวัดนครราชสีมา 30410

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรกรรม เรื่องเพาะปลูกพืชอินทรีย์ กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกลการเกษตร โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ

3.3.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเกษตรกรรม (กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร) ประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปพายุเยเปียกในการใช้งานด้านประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา , ราคา , วัสดุและกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องกลการเกษตร ประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปพายุเยเปียกในการใช้งานด้าน ประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา , ราคา , วัสดุและกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปพายุเยเปียกในการใช้งานด้านระบบกลไก ระบบขับเคลื่อน ระบบส่งกำลังเครื่องจักร ความปลอดภัย โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ แต่ละด้านมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject metter Speciallisis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อันเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมนั้น

3.4 วิธีดำเนินรายวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรรูปขยะเปียกด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

สำหรับกรอบแนวความคิดในการวิจัยเพื่อใช้สำหรับการดำเนินการกระบวนการวิจัยอย่างเหมาะสมด้วยการเน้นกระบวนการพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรรูปขยะเปียกในช่วงของ “การประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิต จากเครื่องแปรรูปขยะเปียกด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก” ซึ่งประกอบด้วยกรอบแนวคิด ดังนี้

1. คุณลักษณะอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในดิน คือ ลักษณะดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำถึงต่ำมาก คือต่ำกว่า 0.5 และ 0.5 – 1.0 เปอร์เซ็นต์ ต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปดินจำนวนมาก ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ 1.0 – 2.0 เปอร์เซ็นต์ ดินมีอินทรีย์วัตถุปานกลาง ควรเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปดินบ้าง ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับ 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่จำเป็นต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงไปดิน

2. เปรียบเทียบระดับสารอาหารในดินจะอยู่ในช่วง Too Little = (N) น้อยกว่า 50 PPM, ฟอสฟอรัส (P) น้อยกว่า 4 PPM, โพแทสเซียม (K) น้อยกว่า 50 PPM และ Ideal = ไนโตรเจน (N) 50 - 200 PPM, ฟอสฟอรัส (P) 4 - 14 PPM, โพแทสเซียม (K) 50 - 200 PPM และ Too much = ไนโตรเจน (N) มากกว่า 200 PPM, ฟอสฟอรัส (P) มากกว่า 14 PPM, โพแทสเซียม (K) มากกว่า 200 PPM

3.4.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือ ตัวอย่างดินเทียมที่ผู้วิจัยได้ทำการผลิตด้วยเครื่องแปรรูปขยะเปียกเป็นดินเทียม จำนวน 3 สูตร (ตามกระบวนการพัฒนาสูตรผสมอัตราส่วน 80:10:10 , 60:20:20 , 40:30:30)

กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวอย่างดินเทียมที่ผู้วิจัยได้ทำการผลิตด้วยเครื่องแปรรสภาพขยะเปียกเป็นดินเทียม จำนวน 1 สูตร (ตามกระบวนการพัฒนาสูตรผสมอัตราส่วน 80:10:10 , 60:20:20 , 40:30:30) ด้วยการคัดเลือกตามคุณสมบัติที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบการงอกของเมล็ดพืชที่ใช้ทดลองที่ร้อยละ 60 ขึ้นไป)

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กระบวนการทดสอบคุณสมบัติของดิน ในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานปุ๋ยหมักปี 2548 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องทดลองมาตรฐานเพื่อทดสอบสารอาหารที่มีในดินเทียม

3.4.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรรสภาพขยะเปียก
2. ทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักในด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Testing) และคุณสมบัติทางเคมี (Chemical Testing) ในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานปุ๋ยหมักปี 2548 สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

3.4.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

แบบประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรรสภาพขยะเปียก” ด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก โดยใช้กระบวนการทดสอบในห้องทดลองมาตรฐานในการวิเคราะห์ค่าประกอบการเพาะปลูกพืชที่มีความจำเป็น ประกอบด้วยค่า

1. ทดสอบ วัดความชื้น กรด-ด่าง(PH) ความสมบูรณ์ของดิน
2. ทดสอบ ค่ามาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบระดับสารอาหารในดินจะอยู่ในช่วง Too Little = (N) น้อยกว่า 50 PPM, ฟอสฟอรัส (P) น้อยกว่า 4 PPM, โพแทส (K) น้อยกว่า 50 PPM และ Ideal = ไนโตรเจน (N) 50 - 200 PPM, ฟอสฟอรัส (P) 4 - 14 PPM, โพแทส (K) 50 - 200 PPM และ Too much = ไนโตรเจน (N) มากกว่า 200 PPM, ฟอสฟอรัส (P) มากกว่า 14 PPM, โพแทส (K) มากกว่า 200 PPM

3.5 วิธีดำเนินรายวัตถุประสงค์การวิจัยที่ 5 การประเมินระดับความพึงพอใจเครื่องแปรรสภาพขยะเปียก เพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

3.5.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้ประเมินความพึงพอใจด้านดินเกษตรอินทรีย์
 - 1.1 กลุ่มประชากร คือ กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร กลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกพืชอินทรีย์ ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์ อย่างน้อย 5 ปี ขึ้นไป
 - 1.2. กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร จำนวน 3 ท่าน กลุ่มเกษตรกรเพาะปลูกพืชอินทรีย์ จำนวน 3 ราย ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวข้องกับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์ อย่างน้อย 5 ปี ขึ้นไป

ก) นายอภิรัตน์ พิรุฬห์ ดำรงตำแหน่งนักวิชาการป่าไม้ ระดับปฏิบัติการ ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

ข) นายไพฑูรย์ เทาขุนทด ดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่การเกษตร ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

ค) นายพงษ์ศักดิ์ เพ็งอิสรภาพพงษ์ ดำรงตำแหน่งเจ้าหน้าที่การเกษตร ส่วนส่งเสริมการปลูกป่า สำนักจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ 8 (นครราชสีมา)

2. ผู้ประเมินความพึงพอใจผู้ด้านผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขยะเปียก ที่สามารถนำขยะเปียกมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (กลุ่มโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีโครงการส่งเสริมการปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์)

2.1 ประชากร คือ โรงเรียนในพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 300 คน ขึ้นไป

2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนบ้านหนองแขวงวิทยาคม อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา นักเรียนจำนวน 235 คน (ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

3. ผู้ประเมินความพึงพอใจด้านชุมชนที่มีปัญหาด้านการกำจัดขยะหรือชุมชนที่มีขนาดใหญ่ ที่ประสบปัญหามลพิษจากขยะในรูปแบบต่าง ๆ

3.1 ประชากร คือ ครูผู้ควบคุมโครงการวิจัยเพื่อการทดลองปลูกผักปลอดสารพิษจากดินเทียมขยะเปียก โรงเรียนบ้านหนองแขวงวิทยาคม อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้ควบคุมโครงการวิจัยเพื่อการทดลองปลูกผักปลอดสารพิษจากดินเทียมขยะเปียก โรงเรียนบ้านหนองแขวงวิทยาคม อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 3 คน (ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง)

3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่มีต่อเครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมที่พัฒนาใหม่

2. แบบประเมินความคิดเห็นโรงเรียนในพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครราชสีมา โดยผู้ประเมินความพึงพอใจผู้ด้านผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขยะเปียก ที่สามารถนำขยะเปียกมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (กลุ่มโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีโครงการส่งเสริมการปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์)

3. แบบประเมินความคิดเห็นของชุมชนที่มีปัญหาทางด้านการกำจัดขยะเปียก โดยประเมินจากครูผู้ควบคุมโครงการวิจัยเพื่อการทดลองปลูกผักแบบเกษตรอินทรีย์ภายในสถานศึกษาที่เน้นการประเมินค่าระดับความพึงพอใจด้านชุมชนที่มีปัญหาทางด้านการกำจัดขยะหรือชุมชนที่มีขนาดใหญ่ ที่ประสบปัญหามลพิษจากขยะในรูปแบบต่าง ๆ

3.5.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่มีต่อเครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมที่พัฒนาใหม่ ในด้าน

ความคุ้มค่าในการผลิต การลดภาระต้นทุนการกำจัดขยะเปียก คุณสมบัติของดินเทียมที่ได้จากขยะเปียก ผลผลิตของพืชที่ได้จากการเพาะปลูกกับดินเทียมแปรสภาพจากขยะเปียก โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นโรงเรียนในพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครราชสีมา โดยผู้ประเมินความพึงพอใจผู้ด้านผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขยะเปียก ที่สามารถนำขยะเปียกมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (กลุ่มโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่มีโครงการส่งเสริมการปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์) โดยพิจารณาจากจำนวนปริมาณที่นึ่งของโรงอาหารที่มีมากกว่า 200 ที่นึ่ง ความคุ้มค่าในการผลิต การลดภาระต้นทุนการกำจัดขยะเปียก คุณสมบัติของดินเทียมที่ได้จากขยะเปียก ผลผลิตของพืชที่ได้จากการเพาะปลูกกับดินเทียมแปรสภาพจากขยะเปียก โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบประเมินความคิดเห็นของชุมชนที่มีปัญหาทางด้านการกำจัดขยะเปียก โดยประเมินจากครูผู้ควบคุมโครงการวิจัยเพื่อการทดลองปลูกผักแบบเกษตรอินทรีย์ภายในสถานศึกษาที่เน้นการประเมินค่าระดับความพึงพอใจด้านชุมชนที่มีปัญหาด้านการกำจัดขยะหรือชุมชนที่มีขนาดใหญ่ ที่ประสบปัญหามลพิษจากขยะในรูปแบบต่างๆ โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.5.4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและกลุ่มครูผู้ควบคุมโครงการวิจัยเพื่อการทดลองปลูกผักแบบเกษตรอินทรีย์ภายในสถานศึกษา หรือสถาบันการศึกษาที่มีจำนวนปริมาณขยะเปียกจำนวนมาก มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยแบ่งเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

ตัวแปรต้น หมายถึง เครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ ที่พัฒนาและออกแบบใหม่

ตัวแปรตาม หมายถึง ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ระดับความพึงพอใจของกลุ่มนักวิชาการทางด้านการออกแบบ , กลุ่มนักวิชาการทางด้านวิศวกรรม , กลุ่มนักวิชาการทางด้านสิ่งแวดล้อม , เจ้าหน้าที่เกษตร หรือกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะปลูกเกษตรกรรมอินทรีย์ ที่มีต่อการใช้งานจริงของต้นแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ ด้านการใช้งาน , ความสะดวกสบาย , ประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา