

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในปัจจุบันการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้รับความนิยมน้อยอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสภาวะโลกในปัจจุบันจึงทำให้คนหันมามองอย่างใส่ใจกับ "สภาวะโลกร้อน" กับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ทวิ ทองสว่าง และทัศนีย์ ทองสว่าง, 2523 : 1)

ทุกวันนี้สภาพปัญหาขยะในประเทศไทย เป็นปัญหาที่มีความต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายสิบปี ที่เจ้าหน้าที่หน่วยราชการ หน่วยงานวิจัย สถาบันทางการศึกษา พยายามหาทางในการแก้ไขปัญหาล้นเมือง ซึ่งปัญหานั้นจะสามารถจัดการกับเศษขยะได้อย่างครบวงจรเป็นที่พึงพอใจของคนทุกฝ่ายจะต้องมีการบูรณาการกระบวนการกำจัดขยะในรูปแบบของการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งทุกวันนี้ประชาชนยังยึดติดกับการแก้ไขปัญหามาแบบเดิมในสถานที่ที่มีกลิ่นเหม็น สกปรกไม่ชวนมอง อีกทั้งปัญหาขยะที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือขยะเปียกที่เป็นเศษอาหารเหลือทิ้งจากบ้านเรือนต่างๆที่มีคราบสกปรกและน้ำเสียจำนวนมาก อีกทั้งกากของเสียขยะเปียกที่มีความเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็น ซึ่งปัจจุบันยังไม่มีมีการสร้างกระบวนการหรือสถานที่กำจัดขยะเปียกเหล่านี้อย่างชัดเจน จึงมักจะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมอยู่เสมอ ทั้งในด้านผลกระทบสภาพแวดล้อมทางด้านกลิ่น ทางด้านความสกปรก ทางด้านสถานที่การกำจัด เป็นต้น



ภาพที่ 1 ปริมาณขยะที่ทิ้งจากบ้านเรือนและสถานประกอบการจำนวนมากในแต่ละวัน

ปัจจุบันจำนวนปริมาณขยะในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เฉลี่ยวันละ 9,747 ตัน ซึ่งสาเหตุใหญ่มาจาก 2 ปัจจัย หลักของสาเหตุ คือ การเจริญเติบโตของเมือง เมื่อเมืองใหญ่ขึ้น จำนวนหมู่บ้านอยู่อาศัยก็จะมากขึ้น และจำนวนขยะมูลฝอยก็สูงขึ้นตาม ส่วนปัจจัยที่ตามมาคือ ขยะสะสมจากปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ เช่น ขยะสะสมจากน้ำท่วม ขยะสะสมจากพายุและภัยธรรมชาติ ปัญหาขยะได้สะท้อนให้เห็นถึงสุขอนามัยภายในชุมชนนั้นต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วนเนื่องจากเกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยของคนในชุมชนโดยตรง ปัจจุบันส่วนใหญ่ขยะมูลฝอยจากชุมชนและกากของเสียจาก

ภาคอุตสาหกรรมจะถูกนำไปทั้งแบบไร้ระบบการจัดการน้ำเสียจากขยะ ทำให้น้ำเสียไหลลงลำคลอง รวมถึงที่นาของชาวบ้านและกองขยะสูงเป็นตั่วล่อหนุและแมลงวัน

นายแพทย์ ชลน่าน ศรีแก้ว รมช.กระทรวงสาธารณสุข กล่าวว่า “ประชาชนแสบบ่ขยะให้ระวังเพราะอาจสะสมสารพิษโดยไม่รู้ตัวในการดำรงชีวิตประจำวัน” จากปัญหาขยะทั่วไปหรือขยะเปียกต้องมีมาตรการมารองรับการประกาศให้ประชาชนรับทราบอย่างเป็นทางการเป็นกิจจะลักษณะเพื่อกระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติตามอย่างพร้อมเพรียงในการช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการลดจำนวนการทิ้งขยะต่อครัวเรือนลง หรือควรมีการเพิ่มกระบวนการนำขยะชนิดต่างๆมาใช้ประโยชน์ให้มากขึ้นเพื่อช่วยการลดปริมาณขยะที่จะต้องกำจัด ซึ่งในระยะยาวการกำจัดขยะไม่จำเป็นจะเป็นการเผาที่ความร้อนสูงหรือการฝังกลบก็จะส่งผลกระทบต่อสังคมและท้องถิ่นโดยรวมที่อยู่อาศัยใกล้บ่ขยะ

สถานการณ์ที่ผ่านมาจะพบว่ามีเหตุการณ์ไฟไหม้บ่ขยะจำนวนมากและบ่อยครั้งก่อให้เกิดมลภาวะต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นผลจากมีจำนวนขยะจำนวนมากที่ทำลายไม่หมดจากการใช้วิธีผ่านโรงเผาขยะด้วยความร้อนสูงจึงมีการจุดไฟเผาขยะในสภาพแวดล้อมบรรยากาศแบบปกติจึงก่อให้เกิดมลภาวะในพื้นที่โดยรอบ เช่น เหตุการณ์ไฟไหม้บ่ขยะบางปู เหตุการณ์ไฟไหม้บ่ขยะแพรกษา หรือเหตุการณ์กลุ่มชาวบ้านในจังหวัดขอนแก่นรวมตัวกันต่อต้านบ่ขยะ ซึ่งล้วนแล้วแต่เกิดขึ้นมาจากปัญหาการจัดการขยะที่ไม่มีประสิทธิภาพที่ส่งกลิ่นและคว้นรบกวนสุขภาพของชาวบ้านในพื้นที่



ภาพที่ 2 เหตุการณ์ไฟไหม้บ่กำจัดขยะในพื้นที่ต่างๆที่ก่อให้เกิดมลภาวะ

อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและการบริโภคในสังคมถ้าหากพิจารณา ถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว จะเห็นได้ว่าล้วนเป็นเหตุมาจาก การเพิ่มจำนวนประชากร และการเพิ่มปริมาณการบริโภคทรัพยากร มากขึ้น ก่อให้เกิดสารพิษ อย่างมากมาย ขยะมูลฝอยที่มาจากสิ่งของเหลือกินเหลือใช้ จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างมาก ปัจจุบันประเทศไทย สามารถสร้างขยะได้มากถึง 14 ล้านตันต่อปี แต่ความสามารถในการจัดเก็บขยะมีไม่ถึง 70 % ของขยะที่เกิดขึ้น ปริมาณขยะมูลฝอยตกค้าง ตามสถานที่ต่าง ๆ หรือมีการนำไปกำจัดโดยไม่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดปัญหามลภาวะตั้งแต่มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ เชื้อโรค ขยะก็จะเป็นสิ่งที่ก่อปัญหากับชุมชน จากปัญหาดังกล่าวแนวคิดแนวทางในการปฏิบัติเพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดปริมาณขยะให้น้อยลง จึงมีการนำแนวทางการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ มาประยุกต์ใช้ โดยใช้วิธีการลดการใช้วัสดุ ผลิตภัณฑ์เพื่อลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้น มีการนำวัสดุ ผลิตภัณฑ์ที่ยังสามารถใช้งานได้กลับมาใช้ซ้ำ และนำเศษวัสดุ

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานแล้วมาแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ แปรรูปโดยกรรมวิธีต่างๆ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยแล้ว ยังเป็นการลดการใช้พลังงานและลดมลพิษที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเราสามารถทำได้โดยนำไปขาย บริจาค นำเข้าธนาคารขยะ กิจกรรมขยะแลกไข่ เพื่อเข้าสู่วงจรของการนำกลับปรีไซเคิล(กรมควบคุมมลพิษ. 2551 : 121)

เนื่องจากในปัจจุบันภาครัฐยังไม่มีสถานที่และวิธีการที่ถูกต้องในการแก้ไขปัญหาขยะเปียกรวมถึงการส่งเสริมการรณรงค์ให้ประชาชนคัดแยกขยะไม่ประสบความสำเร็จ เป็นเพียงแค่ไฟไหม้ฟางในช่วงต้นแต่เมื่อประชาชนคัดแยกขยะแล้วกลับไม่มีการเก็บขยะแบบแยก เพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกวิธี ขยะเศษอาหารถูกเก็บนำไปปนกับขยะทั่วไปเช่นเดิมจึงก่อให้เกิดการเน่าเสียส่งกลิ่นรบกวน

ดังนั้นการพิจารณาหาวิธีการจัดการขยะเปียกเพื่อการแก้ไขปัญหาขยะเปียกที่มีปะปนกับขยะปกติที่คัดแยกแล้วตามสถานที่อยู่อาศัย บ้านเรือน ตลาดสด อาคารพาณิชย์ โรงเรียน อาคารสูงอย่างโรงแรมและคอนโดมิเนียม ชุมชนชนบท บางที่สามารถกำจัดขยะได้ด้วยตัวเอง บางที่ทำได้เพียงแยกขยะทำให้แต่ละที่จะต้องมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน ดังนั้นการส่งเสริมแนวทางเพื่อสร้างสรรค์กระบวนการส่งเสริมให้ประชาชนทำดินเทียมหรือปุ๋ยจากขยะเปียก เพื่อนำดินเทียมเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ปลูกพืชต่าง ๆ ซึ่งถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กำจัดขยะเปียกให้สามารถกำจัดขยะเปียกได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากการนำมาทำก๊าซชีวภาพจากขยะเศษอาหารที่ต้องสิ้นเปลืองเนื้อที่และต้องใช้เทคโนโลยีที่สูง ต้นทุนสูง หรือการนำขยะมาเผาเป็นพลังงานความร้อนเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า

ในส่วนของตามโรงเรียนขนาดใหญ่หรือสถานที่ขายอาหาร มักจะมีเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานอาหารในแต่ละวันเป็นจำนวนมาก จึงทำให้เกิดปัญหาเรื่องขยะเปียกที่เกิดจากเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน ถึงแม้ว่าเศษอาหารบางส่วนจะนำไปเลี้ยงหมูและเลี้ยงสุนัขอยู่บ้าง แต่จากการเรียนรู้เกี่ยวกับการดำเนินชีวิต ตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ซึ่งพระองค์ทรงสอนประชาชนให้รู้จักดำเนินชีวิตแบบพึ่งพาตนเองให้รู้จักนำสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงทำให้โรงเรียนต่าง ๆ มีการศึกษาวิธีการทำสารชีวภาพ(EM)และทำปุ๋ยชีวภาพ จากเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานอาหารวันของนักเรียนนำมาทำเป็นสารน้ำชีวภาพสำหรับการดับกลิ่นที่เกิดจากห้องสุขาของโรงเรียน และทำปุ๋ยชีวภาพ แทนการใช้สารเคมีต่าง ๆ เป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้อีกด้วย เพื่อเป็นการลดปัญหาที่เกิดขึ้น ต้องดำเนินการสร้างจิตสำนึกของนักเรียน และจัดกิจกรรมการจัดการขยะมูลฝอยภายในโรงเรียน เป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพการจัดการขยะมูลฝอยตามนโยบายของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นการเพิ่มมูลค่าให้ขยะอีกทั้งยังช่วยให้คนรุ่นใหม่เล็งเห็นคุณค่าทรัพยากรธรรมชาติ จากเหตุผล ดังกล่าวผู้ทำการวิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและออกแบบเครื่องบดหรือแปรรูปขยะเปียกเพื่อทำดินเทียมแบบชีวภาพ เพื่อช่วยในกระบวนการทำสารชีวภาพ (EM) และทำปุ๋ยชีวภาพ ตามแนวทางการแบบยั่งยืน ตลอดจนการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความเจริญเติบโต พร้อมกันจากคนในรุ่นปัจจุบัน และมีความยั่งยืน ไปจนถึงลูกหลานในอนาคต



ภาพที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเศษอาหารเหลือทิ้งมาผลิตปุ๋ยน้ำอินทรีย์ EM

จากสาเหตุหลัก ๆ เหล่านี้ทำให้การแก้ไขปัญหายยะ ยังคงไม่มีความคืบหน้าและก่อให้เกิดปัญหาหนักขึ้นทุกวัน ดังนั้นแนวทางในการแก้ไขปัญหายยะจึงต้องมีการปรับเปลี่ยน แนวทาง วิธีการ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ที่มีสถานที่แตกต่างกัน ใช้ลักษณะเด่นของแต่ละพื้นที่มาแก้ไขปัญหายยะ อย่างเช่น เริ่มทำการกำจัดแบบคัดแยก อาจจะเริ่มโดยจำกัดพื้นที่ก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการเริ่มต้นประชาสัมพันธ์ อย่างเช่น การขอความร่วมมือกับ ตลาดสดเพื่อนำขยะที่คัดแยกเฉพาะเศษผักเศษอาหารเพื่อใช้ในการทำปุ๋ย โรงแรมหรือสถานศึกษาเพื่อคัดแยกขยะเปียกออกจากขยะทั่วไปในการนำขยะเปียกที่ได้มาทำการแปรสภาพด้วยกระบวนการในการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ใช้งานร่วมกับปุ๋ยหมักในการเพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ในการช่วยส่งเสริมกลุ่มชุมชนหรือท้องถิ่นในการใช้ขยะเปียกมาผ่านกระบวนการในการนำสิ่งที่มีประโยชน์อย่างขยะเปียกกลับมาในสภาพที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกพืช

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษากระบวนการขั้นตอนการแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์
- 1.2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรสภาพขยะเปียกในการใช้งานด้านประโยชน์ใช้สอย, ความแข็งแรงทนทาน, การซ่อมแซมบำรุงรักษา, ราคา, วัสดุและกรรมวิธีการผลิต, ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว
- 1.2.4 เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรสภาพขยะเปียกด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก
- 1.2.5 เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อ การศึกษาและพัฒนาเครื่องแปรรูปหอยขมเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.3.1 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 การศึกษากระบวนการขั้นตอนแปรรูปหอยขมเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

1.3.1.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือ การสังเกตสภาพปัญหาหอยขมเปียกในสถาบันการศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม สถานประกอบการฯ เป็นต้น เพื่อการรวบรวมประเด็นปัญหาแนวทางในการกำจัดหอยขมเปียกอย่างมีประสิทธิภาพ , การสัมภาษณ์กลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม และการทำปุ๋ยชีวภาพ กลุ่มชุมชนสีมาอโคกอำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา และกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ เพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาเพื่อแปรรูปหอยขมเปียกเป็นดินเทียมสำหรับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือ เอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยหอยขมเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและผลิตดินเทียม กระบวนการสร้างและลักษณะทางกายของเครื่องจักรที่ใช้ในการแปรรูปหอยขมเปียกเป็นดินเทียม

1.3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

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)

1.3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ที่มีการกำหนดประเด็นให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การวิจัยในการศึกษาและออกแบบเครื่องแปรรูปหอยขมเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ โดยศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทางเกษตรกรรมแบบอินทรีย์ ครอบคลุมประเด็นความมุ่งหมายของการสร้างงาน กระบวนการสร้างงาน โดยใช้เทปบันทึกเสียง และจดบันทึก ภาพถ่ายและการสังเกต โดยได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. แบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม เป้าหมายเพื่อเรียนรู้สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากหอยขมเปียกในด้านมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการกำจัดหอยขมเปียกในปัจจุบัน โดยใช้การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมเพื่อการเรียนรู้

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

1.3.2 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 การพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียก เพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์

1.3.2.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อคิดเห็นและการร่วมระดมความคิดทางด้านกระบวนการออกแบบและพัฒนาเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียก ตามหลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ตามกรอบแนวคิด “การสร้างมโนทัศน์เพื่อการคิดอย่างสร้างสรรค์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์” ของ ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา (2557:145-152) จากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือ เอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรที่ใช้ในการบดขยะเปียกเพื่อการย่อยสลายจากนั้นป็นเพื่อให้แห้งเป็นก้อนในลักษณะของดินเทียมชนิดเม็ดขนาดเล็กหรือแบบผงหยาบในลักษณะของดินชีวภาพ กระบวนการสร้างและลักษณะทางกายของชิ้นงานที่นำมาประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนบดย่อยขยะเปียก , ส่วนปั้นสร้างเม็ด , ส่วนเป่าแห้ง

1.3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

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

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

1.3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ สำหรับการออกแบบเครื่องบดขยะเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและดินเทียมแบบเกษตรอินทรีย์ ที่สามารถกำจัดขยะเปียกและนำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างเหมาะสม โดยเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย ความสะดวกสบายในการใช้ ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีผลิต ความสวยงามมีเอกลักษณ์ โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการผลิตเครื่องจักรกลทางการเกษตร ในแนวความคิดการออกแบบเครื่องบดขยะเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและดินเทียมแบบเกษตรอินทรีย์ ที่สามารถกำจัดขยะเปียกและนำมาใช้ประโยชน์ ได้อย่างเหมาะสม โดยเป็นแบบ

ประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ระบบกลไก ระบบขับเคลื่อน ระบบส่งกำลังเครื่องจักร ความปลอดภัย โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

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

1.3.3 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกในการใช้งานด้าน ประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา , ราคา , วัสดุ และกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

1.3.3.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือ การร่วมระดมความคิดข้อมูลที่ได้รับในการประเมินผลต้นแบบผลิตภัณฑ์เครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกที่พัฒนาใหม่ ทางด้านประสิทธิภาพเพื่อพิจารณาข้อบกพร่องในการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้ข้อคำนึงถึง คือ 1)หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย 2)ความสะดวกสบายในการใช้ 3)ด้านความเหมาะสมกับวัสดุ 4)กรรมวิธีผลิต 5)ความสวยงามมีเอกลักษณ์ 6)ระบบกลไก 7)ระบบขับเคลื่อน 8)ระบบส่งกำลังเครื่องจักร 9)ความปลอดภัย จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือ เอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องแปรรูปสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์กระบวนการสร้างและลักษณะทางกายภาพของชิ้นงาน ร่วมกับเอกสารที่เกี่ยวข้องในการทำเกษตรอินทรีย์ และการทำปุ๋ยชีวภาพร่วมกับคุณลักษณะของดินเทียมที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์

1.3.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

1. กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเกษตรกรรม เรื่องเพาะปลูกพืชอินทรีย์ กลุ่มเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

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

3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล ที่มีประสบการณ์ ในสถานประกอบการเครื่องยนต์ จำนวน 7 ปี ขึ้นไป จำนวน 3 ท่าน (ใช้การสุ่มแบบเจาะจง)

1.3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

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

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

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

1.3.4 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 4 การเพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรรูปพายุเยี่ยงด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก

ใช้กระบวนการทดสอบในห้องทดสอบมาตรฐานในการวิเคราะห์ค่าประกอบการเพาะปลูกพืชที่มีความจำเป็น ประกอบด้วยค่า

1.3.4.1 ทดสอบ วัดความชื้น กรด-ด่าง(PH) ความสมบูรณ์ของดิน

1.3.4.2 ทดสอบ ค่ามาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบระดับสารอาหารในดินจะอยู่ในช่วง 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

1.3.4.3 เครื่องมือวิจัย

1. กระบวนการทดสอบคุณสมบัติของดิน
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในห้องทดลองมาตรฐานเพื่อทดสอบสารอาหาร

ที่มีในดินเทียม

1.3.5 วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 5 การประเมินระดับความพึงพอใจเครื่องแปรรูปพายุเยี่ยงเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์

1.3.5.1 แหล่งข้อมูลในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ค่าระดับความพึงพอใจเครื่องแปรรูปพายุเยี่ยงเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ของกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิและเกษตรกรเพาะปลูกพืชอินทรีย์ ในด้านคุณสมบัติของดินที่ได้จากเครื่องแปรรูปพายุเยี่ยง โดยประเมินร่วมกับผลการทดสอบเพื่อปลูกพืชแบบอินทรีย์จากดินเทียมที่ได้จากพายุเยี่ยง

2. ข้อมูลทุติยภูมิ คือ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการทำเกษตรอินทรีย์กับคุณลักษณะของดินเทียมที่มีธาตุอาหารเหมาะสมกับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์ โดยศึกษาเกณฑ์และการเปรียบเทียบกับ การปลูกพืชแบบดินปกติ

1.3.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

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

2. ผู้ประเมินความพึงพอใจด้านผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับขยะเปียก

2.1 ประชากร คือ โรงเรียนในพื้นที่การศึกษาจังหวัดนครราชสีมา ที่มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 200 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)

1.3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่มีต่อเครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมที่พัฒนาใหม่ ในด้านความคุ้มค่าในการผลิต การลดภาระต้นทุนการกำจัดขยะเปียก คุณสมบัติของดินเทียมที่ได้จากขยะเปียก ผลผลิตของพืชที่ได้จากการเพาะปลูกกับดินเทียมแปรรูปจากขยะเปียก โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2. แบบประเมินความคิดเห็นกลุ่มผู้ประกอบการโรงงานและสถานประกอบการหรือสถาบันการศึกษาที่มีจำนวนปริมาณขยะเปียกจำนวนมาก โดยพิจารณาจากจำนวนปริมาณที่นึ่งของโรงอาหารที่มีมากกว่า 200 ที่นั่ง ความคุ้มค่าในการผลิต การลดภาระต้นทุนการกำจัดขยะเปียก คุณสมบัติของดินเทียมที่ได้จากขยะเปียก ผลผลิตของพืชที่ได้จากการเพาะปลูกกับดินเทียมแปรรูปจากขยะเปียก โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3. แบบประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่มีต่อเครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมที่พัฒนาใหม่ ในด้านความคุ้มค่าในการผลิต การลดภาระต้นทุนการกำจัดขยะเปียก คุณสมบัติของดินเทียมที่ได้จากขยะเปียก ผลผลิตของพืชที่ได้จากการเพาะปลูกกับดินเทียมแปรรูปจากขยะเปียก โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4. แบบประเมินความคิดเห็นค่าระดับความพึงพอใจในการทดลองกระบวนการแปรสภาพขยะเปียกเป็นดินเทียม เพื่อการเพาะปลูกตามแนวทาง “วิถีเกษตรพอเพียง” ตามแนวพระราชดำริ โดยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

1.4 สมมุติฐาน คำถาม และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

1.4.1 สมมุติฐานการวิจัย

เครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์มีระดับประสิทธิภาพการใช้งานและระดับความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

1.4.2 คำถามการวิจัย

1. กระบวนการและขั้นตอนการแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์มีขั้นตอนอย่างไร
2. รูปแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์มีรูปร่างและคุณลักษณะอย่างไร
3. รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากดินเทียม เช่น บรรจุภัณฑ์ ขึ้นฉ่ายดินเทียม ที่เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากดินเทียม มีรูปแบบและลักษณะอย่างไร
4. ประสิทธิภาพเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมจะมีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิด ประสิทธิภาพเครื่องแปรสภาพ
5. ประสิทธิภาพดินเทียมจากขยะเปียก มีค่า N P K เหมาะสมกับการปลูกพืชแบบอินทรีย์หรือไม่
6. ค่าระดับความพึงพอใจ เครื่องแปรสภาพขยะเปียกของผู้ใช้งานมีความเหมาะสมในระดับใด

1.4.3 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อเป็นการศึกษาและพัฒนาเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์ เป็นกระบวนการวิจัยในแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องแปรสภาพขยะเปียก มีแนวทางในการศึกษาโดยใช้กรอบแนวคิด ดังนี้

1.4.3.1 กรอบแนวความคิดที่ใช้ใน “วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษากระบวนการขั้นตอนการแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรกรอินทรีย์” ประกอบด้วยกรอบแนวคิด

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

1.4.3.2 กรอบแนวความคิดที่ใช้ใน “วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อพัฒนาและออกแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์” ประกอบด้วยกรอบแนวคิด

1. ออกแบบและพัฒนาเครื่องบดขยะเปียก เพื่อทำปุ๋ยชีวภาพและผลิตดินเทียม ที่สามารถบดขยะเปียกและนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้แนวคิดเรื่องหลักเกณฑ์การออกแบบ อีริช สุกสด (2544 : 88) ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้ 1)หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย 2)ความสะดวกสบายในการใช้ 3)ความสวยงาม 4)ด้านความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีผลิต

2. กรอบแนวคิดทางด้านกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยสามารถที่จะจัดแบ่งออกได้เป็นแนวทางในการที่จะพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ ซึ่งจะนำแนวการพัฒนาผลิตภัณฑ์จาก Luddington (อ้างในนิรัช สดสังข์. 2543:23) มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)สรุปรูปแบบพื้นผิวและการตกแต่ง 2)เลือกข้อเสนอแนวความคิดที่ดีที่สุด 3)การเขียนแบบเพื่อการผลิต 4)การสร้างหุ่นจำลอง 5)ประเมินการออกแบบ

1.4.3.3 กรอบแนวความคิดที่ใช้ใน “วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพเครื่องแปรสภาพขยะเปียกในการใช้งานด้าน ประโยชน์ใช้สอย , ความแข็งแรงทนทาน , การซ่อมแซมบำรุงรักษา , ราคา , วัสดุและกรรมวิธีการผลิต , ความมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว” ประกอบด้วยกรอบแนวคิด

1. ประเมินความพึงพอใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ที่ได้พัฒนาแล้ว ตามแนวความคิดในการวิเคราะห์ชิ้นงานอย่างเหมาะสม ดำเนินการตามแนวคิดตามหลักการออกแบบของ สิทธิศักดิ์ ญะศรีสวัสดิ์กุล. (2539 : 135-140) โดยผู้วิจัยสรุปเป็นกรอบในการพัฒนา ดังนี้ 1)คำนึงถึงความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย 2)คำนึงถึงความเหมาะสมกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 3)คำนึงถึงความสวยงาม

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ เครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ โดยใช้แนวคิดเรื่องหลักเกณฑ์การประเมินผลการออกแบบของ อีริช สุกสด (2544 : 88) ในส่วนของการประเมินงานออกแบบดังนี้ 1)หน้าที่ประโยชน์ใช้สอย (Function) 2)ความสะดวกสบายในการใช้(Ergonomics) 3)ความสวยงาม (Aesthetes)

3. เพื่อประสิทธิภาพที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่มีต่อ การออกแบบเครื่องแปรสภาพขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ในด้าน การลดปริมาณขยะมูลฝอย (Reduce) (กรมควบคุมมลพิษ. 2550) ในส่วนองค์ประกอบเพื่อประเมินประสิทธิภาพ ดังนี้ 1)การลดปริมาณขยะมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น 2)การแปรสภาพและหมุนเวียนนำกลับมาใช้

1.4.3.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ใน “วัตถุประสงค์ที่ 4 เพื่อประเมินประสิทธิภาพดินเทียมที่ผลิตจากเครื่องแปรสภาพขยะเปียก ด้านการเพาะปลูกพืชและค่า N P K ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก” ประกอบด้วยกรอบแนวคิด

1. คุณสมบัติอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในดิน 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

1.4.3.5 กรอบแนวความคิดที่ใช้ใน “วัตถุประสงค์ที่ 5 เพื่อประเมินระดับความพึงพอใจเครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์” ประกอบด้วยกรอบแนวคิด

1. กรอบแนวคิดทางด้านการออกแบบเครื่องจักรกล เกี่ยวข้องกับทฤษฎีของอากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics) เครื่องยนต์สันดาปภายใน ที่ประกอบด้วยคุณสมบัติของระบบดังนี้ 1) ระบบขับเคลื่อนและถ่ายทอดกำลัง 2) ระบบบังคับและควบคุมเครื่องยนต์ 3) ระบบรองรับ 4) ระบบเบรก 5) ระบบไฟฟ้า 6) ระบบด้านความปลอดภัย 7) ระบบไอเสียและควบคุมมลพิษ 8) กระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในการแปรรูป 9) การบริหารและการจัดการในอุตสาหกรรมเทคโนโลยี 9) นวัตกรรมด้านเกษตรกรรม รวมถึงการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบและการผลิตซึ่งมีบทบาทสำคัญในภาคการผลิตของอุตสาหกรรมด้านเกษตรกรรมสมัยใหม่ ทั้งนี้เพื่อรองรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเกษตรกรรมในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาในด้านสมรรถนะ 3 ด้าน คือ ความปลอดภัย , การประหยัดเชื้อเพลิง และการลดมลพิษ

2. กรอบแนวคิดทางด้านการกระบวนการประยุกต์การวิจัยในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยจะต้องอาศัยข้อคำนึงถึงในการพิจารณาเพื่อการประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ดังนี้ หน้าที่การใช้สอย (Function) , ความปลอดภัย (Safety) , ความแข็งแรง (Construction) , ความสะดวกสบายการใช้งาน (Ergonomics) , ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal) , ราคา (Cost) , การซ่อมแซมง่าย (Ease of Maintenance) ซึ่งอาศัยการใช้ในการสร้างสรรค์งานออกแบบผลิตภัณฑ์ (สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ. 2550:35)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ประโยชน์ต่อหน่วยงานที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยกำจัดขยะเปียกที่ก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางกลิ่นที่เมื่อมีการทิ้งไม่ถูกที่ ในพื้นที่หน่วยงานสถานประกอบการต่างๆ ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมสถานประกอบการที่มีพนักงานจำนวนมาก สถานศึกษาขนาดใหญ่ เช่น มหาวิทยาลัย โรงเรียน องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล เป็นต้น ที่มักจะมีจำนวนปริมาณของขยะเปียกจากอาหารที่ทิ้งจำนวนมากในแต่ละวัน

2. ช่วยรณรงค์ให้เกษตรกรและประชาชนทั่วไปเห็นประโยชน์ของเศษขยะเปียกที่มักจะไม่มียูทิลิตี้การจัดที่ชัดเจน อีกทั้งยังเป็นตัวก่อให้เกิดมลพิษในรูปแบบต่างๆ

3. ช่วยลดปริมาณขยะที่จะต้องนำไปฝังกลบหรือเผาทำลายในบ่อกำจัดขยะ

4. กลุ่มเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชแบบอินทรีย์สามารถนำดินเทียมที่ได้มาเพาะปลูกและเป็นการหมุนเวียนใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

5. ได้เครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ ที่สามารถผลิตได้ในประเทศและมีราคาต้นทุนการผลิตถูก รวมทั้งใช้วัตถุดิบในการผลิตในประเทศ
6. ได้เครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ ที่
7. เครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ สามารถนำไปเพาะปลูกพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. เครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ มีขนาดเล็ก และสามารถนำไปใช้งานได้และใช้ระยะเวลาในการผลิตดินเทียมด้วยขยะเปียกในระยะเวลาที่เหมาะสม
9. ได้เครื่องแปรรูปขยะเปียกเพื่อการผลิตดินเทียมสำหรับเกษตรอินทรีย์ที่สามารถปรับเปลี่ยนประโยชน์การใช้งานได้อย่างหลากหลายและสามารถรองรับการใช้งานได้อย่างหลากหลาย

1.5.2 ประโยชน์ต่อการนำองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป

1. ได้องค์ความรู้ในขั้นตอนและกระบวนการผลิตดินเทียมจากเครื่องแปรรูปขยะเปียก รวมถึงได้แนวทางการผลิตเครื่องกำจัดขยะเปียกที่มีความเหมาะสมกับการรองรับกิจกรรมที่หลากหลายในการกำจัดขยะเปียก
2. ได้องค์ความรู้ทางด้านคุณสมบัติของดินเทียมที่ผลิตจากขยะเปียก และสามารถสร้างกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้กลุ่มนักศึกษา และผู้สนใจได้เรียนรู้และประยุกต์ใช้งานดินเทียมกับการเพาะปลูกพืชอินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.5.3 เป็นประโยชน์ต่อประชากร

1. ได้แนวทางการใช้ประโยชน์จากขยะเปียกเพื่อผลิตดินเทียมในการส่งเสริมการเพาะปลูกเกษตรอินทรีย์ เพื่อลดภาวะขยะล้นประเทศและมีความยากในการกำจัดขยะเปียกที่มีมลภาวะทางกลิ่นและความสกปรกเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค
2. ช่วยลดมลภาวะที่จะก่อให้เกิดอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ด้านมลพิษจากกลิ่น ขยะ ด้านมลพิษจากปริมาณขยะ ด้านมลพิษจากควันที่เผากำจัดขยะ ด้านการลดภาระในการกำจัดขยะเปียกที่มีจำนวนมากขึ้นในแต่ละปี
3. ช่วยสร้างระบบการนำขยะเปียกที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อมในการนำกลับมาแปรรูปเพื่อการเพาะปลูกพืชแบบอินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

1.5.4 การเผยแพร่ในวารสาร

1. ลงตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางด้านศาสตร์การออกแบบ
2. ลงตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารศาสตร์ทางด้านเกษตรกรรม

1.5.5 การเผยแพร่ในการจัดสิทธิบัตร

ทำการจดสิทธิบัตรทางปัญญาทางด้านการออกแบบรูปทรงและทางด้านการออกแบบการใช้งานกับกรรมทรัพย์สินทางปัญญา