

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาดังความ เป็นไป ได้ ในการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน นำมาเปรียบเทียบกับวิธีแบบฝังกลบ ที่ทางเทศบาลตำบลฟ้าสามพื้นที่กรณีศึกษาใช้ในปัจจุบัน ซึ่งแนวทางการดำเนินงานวิจัยที่เหมาะสมได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ส่วนหลักประกอบไปด้วย 1.การศึกษาศักยภาพของขยะที่จะนำมาผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน 2.การประเมินการใช้พลังงานสุทธิของการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน 3.การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตขยะเชื้อเพลิง และ 4.การประเมินต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน ซึ่งผลที่ได้จากทั้ง 4 ส่วนจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนที่ควรพิจารณาในต้นทุนของการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน หรือ ไม่นั้น เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางการแก้ปัญหาขยะจากชุมชน ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เป็นการเลือกแนวทางที่เหมาะสม ในการศึกษาจะใช้หลักการของการพิจารณาและประเมินวัฏจักรชีวิตจะวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยกัน 2 แบบคือ 1.แบบฝังกลบ 2.แบบผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน ซึ่ง แบบฝังกลบจะมีกระบวนการออกเป็นขั้นตอน ได้แก่ 1.ขั้นตอนการจัดเก็บขยะ 2.ขั้นตอนการขนส่งขยะ 3.ขั้นตอนการฝังกลบ 4.ขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้า แบบผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน ออกเป็นขั้นตอนด้วยกัน ได้แก่ 1.ขั้นตอนการจัดเก็บขยะของเทศบาล 2.ขั้นตอนการขนส่งขยะชุมชนไปโรงผลิต RDF-5 3.ขั้นตอนการคัดแยกขยะ 4.ขั้นตอนการผลิตขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF-5 5.ขั้นตอนการจัดเก็บขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง 6.ขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยในแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

3.1 การศึกษาศักยภาพของขยะที่จะนำมาผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน

งานวิจัยนี้เลือกศึกษาศักยภาพขยะ จากขยะชุมชนเมืองกิ่งชนบทเพื่อผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 บริเวณพื้นที่กรณีศึกษาเทศบาลตำบลฟ้าสาม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยได้กำหนดระยะพื้นที่กรณีศึกษาขนาด 2.9 ตารางกิโลเมตร ซึ่งในการเลือกชนิดของปริมาณขยะที่เหมาะสม จะพิจารณาศึกษาขยะที่ปริมาณไฟฟ้าขนาด 1 kWh จากขยะทั้งหมด 7.05 ตัน/วัน และแบ่งแยกออกเป็นประเภทต่างๆ การนำข้อมูลมาพิจารณาครั้งนี้ในพื้นที่กรณีศึกษา มีการเก็บขยะจากจุดต่างๆ ทั้ง 7 หมู่บ้านโดยจัดเก็บรถขนขยะเทศบาล ขนาด 7 ตัน จำนวน 1 คัน แล้วนำมาวิเคราะห์

หาปริมาณขยะประเภทใดมากที่สุดแล้วนำมาวิเคราะห์หาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF-5 กับพื้นที่กรณีศึกษาเทศบาลตำบลฟ้าฮ่าม อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

นอกจากการเลือกใช้เทคโนโลยีผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการขยะของ เทศบาลตำบลฟ้าฮ่ามใช้ในปัจจุบันคือ แบบฝังหลบ ในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการผลิตขยะเชื้อเพลิงระดับชุมชนที่มีกำลังการผลิต และเป็นเทคโนโลยีทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงขยะจากขยะชุมชน ที่ง่ายต่อการใช้งานการดูแลรักษา และชุมชนเข้าใจถึงกระบวนการทำงานของการจัดการขยะ โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย พร้อมทั้งยังสามารถเป็นตัวอย่างศูนย์กลางแหล่งเรียนรู้ให้กับท้องถิ่นต่างๆ

3.1.1 ศึกษาหาลักษณะและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ลักษณะของขยะมูลฝอย สามารถจำแนกออกได้เป็น ลักษณะทางด้านกายภาพ ลักษณะทางเคมี และ ทางชีวภาพ ลักษณะของขยะมูลฝอยที่นิยมทำการวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนการกำจัดขยะ มูลฝอยโดยวิธีการฝังกลบ คือ ลักษณะทางด้านกายภาพ

1) องค์ประกอบทางด้านกายภาพ นิยมจำแนกตามชนิดของสิ่งต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นมาเป็นขยะมูลฝอย ทั้งหมด โดยแบ่งเป็นขยะมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ เช่น กระดาษ ผ้า เศษอาหาร ผัก หญ้า ไม้ พลาสติก ยาง และขยะ มูลฝอยที่เผาไหม้ไม่ได้ เช่น แก้ว กระเบื้อง อิฐ กรวด และอื่น ๆ องค์ประกอบเหล่านี้อาจถูกแบ่งตามสัดส่วน โดยน้ำหนักหรือโดยปริมาตรก็ได้ แต่ส่วนใหญ่แล้วมักนิยมแบ่งตามสัดส่วนน้ำหนักมากกว่า

2) ความหนาแน่น ได้แก่ ค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมูลฝอย แบ่งได้เป็นความหนาแน่นปรกติ (Bulk Density) คือ ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยที่ไม่ได้บีบอัดแน่น ความหนาแน่นภายในรถเก็บขยะมูลฝอย (Transfer Density) คือความหนาแน่นของขยะมูลฝอยในรถยนต์เก็บขนในขณะขนส่ง โดยทั่วไปขยะมูลฝอย ชุมชนของประเทศที่มีรายได้ปานกลาง

คำนวณหาความหนาแน่นปรกติของขยะจากสูตร

$$\text{ความหนาแน่นปรกติ} = \frac{\text{มวลรวมของขยะ (กิโลกรัม)}}{\text{ปริมาตรรวมของขยะ (ลิตร)}}$$

3.2 วัสดุและอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

3.2.1 อุปกรณ์ในการคัดแยกองค์ประกอบขยะ

1. ถังขนาด 100 ลิตร จำนวน	1	ถัง
2. ถังพลาสติก ขนาด 20-30 ลิตร	7	ใบ
3. ไม้จิ้มฟัน จำนวน	2	ใบ
4. คราดเหล็ก จำนวน	2	ใบ
5. พลั่ว จำนวน	2	ใบ
6. ผ้าใบขนาด 3x3 เมตร	2	ผืน
7. ตาชั่ง ขนาด 60 กก. และ 1 กก.	1	เครื่อง
8. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล		

3.2.2 อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล อย่างน้อยควรจัดเตรียมอุปกรณ์ต่อไปนี้

1. ผ้าปิดจมูก หรือหน้ากากป้องกันฝุ่น
2. รองเท้าบูท
3. ถุงมือยางแบบหนา
4. คีมคีบ

3.2.3 อุปกรณ์ในการทำ RDF

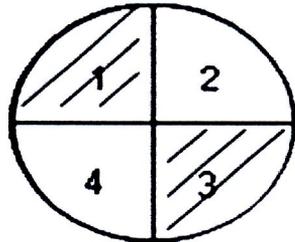
- 1.) เครื่องตัดขยะกระดาษแบบ Shear shredders ที่ใบมีดไม่มีความคม ใช้อินเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2.238 กิโลวัตต์ ในการขับเคลื่อน

- 2.) เครื่องตัดขยะเศษไม้และใบไม้ Shear shredders ที่ใบมีคมมีความคม ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2.238 กิโลวัตต์ ในการขับเคลื่อน ซึ่งมีใบตีแบบใบตีแนวตั้ง
- 3.) เครื่องตัดพลาสติก
- 4.) เครื่องผสมขยะ ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 220 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 2.238 กิโลวัตต์ ในการขับเคลื่อน
- 5.) เครื่องอัดแน่นขยะแบบ Screw ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 380 โวลต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 3.73 กิโลวัตต์
- 6.) ตาชั่งขนาด 60 กิโลกรัม

3.3 วิธีการดำเนินงาน

3.3.1 ขั้นตอนการหาปริมาณของขยะ

- 1) ชั่งน้ำหนักตามแหล่งเก็บขยะ
- 2) การหาปริมาณจะเก็บขยะช่วงละ 5 วัน

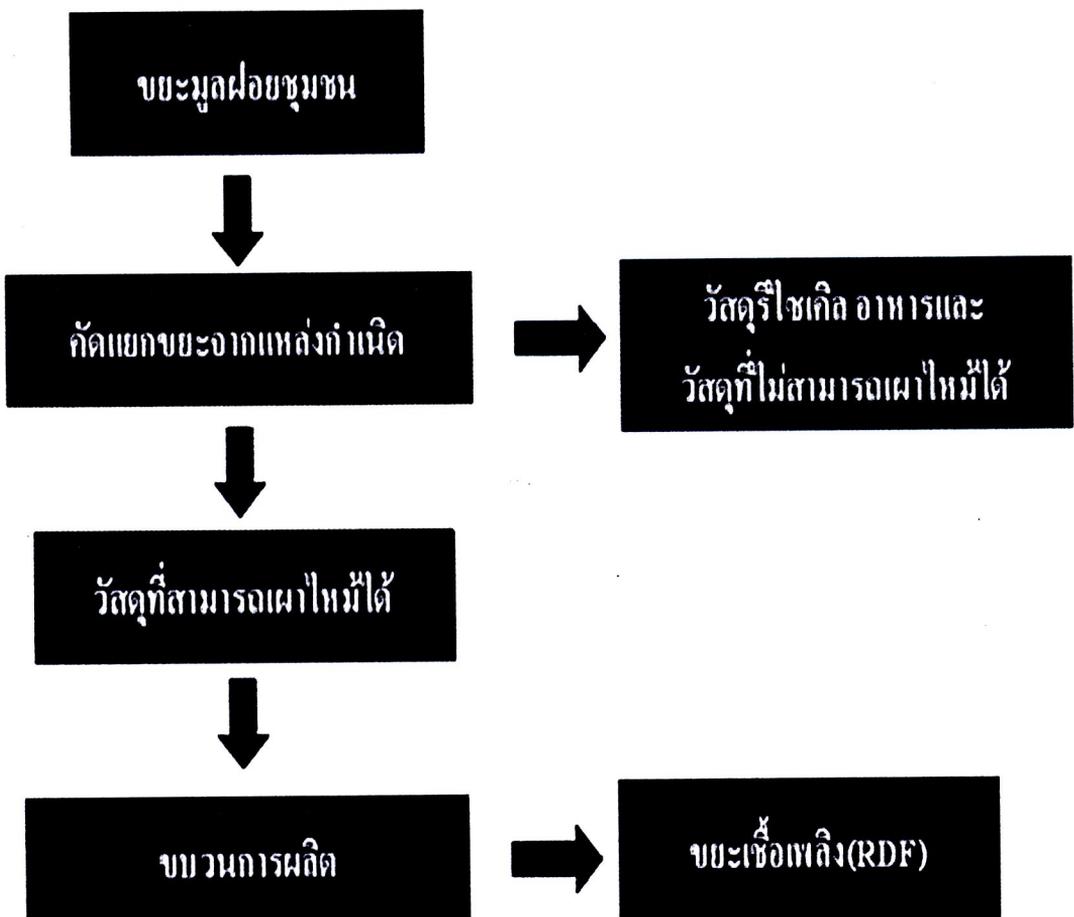


3.3.2 การแยกองค์ประกอบของขยะ

- 1) นำขยะทั้งหมด เทรวมกันจากนั้นคลุกเคล้าขยะให้เข้ากัน
- 2) แบ่งขยะเป็น 4 ส่วน เท่าๆ กัน สุ่มตัวอย่างขยะจากส่วนที่ 1 กับ 3 หรือ ส่วนที่ 2 กับ 4 ดังรูป แยกออกให้ได้ 200 ลิตร โดยชั่งน้ำหนักขยะรวมกับถัง (ชั่งน้ำหนักของถังไว้ก่อน)
- 3) นำขยะที่จะใช้เป็นตัวอย่างมาแยกองค์ประกอบของขยะตามประเภทขยะที่กำหนด
- 4) ชั่งและบันทึกน้ำหนักของขยะแต่ละประเภท
- 5) นำข้อมูลปริมาณขยะแต่ละประเภทมาคำนวณหาร้อยละของปริมาณขยะทั้งหมด

3.3.3 ขั้นตอนของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5

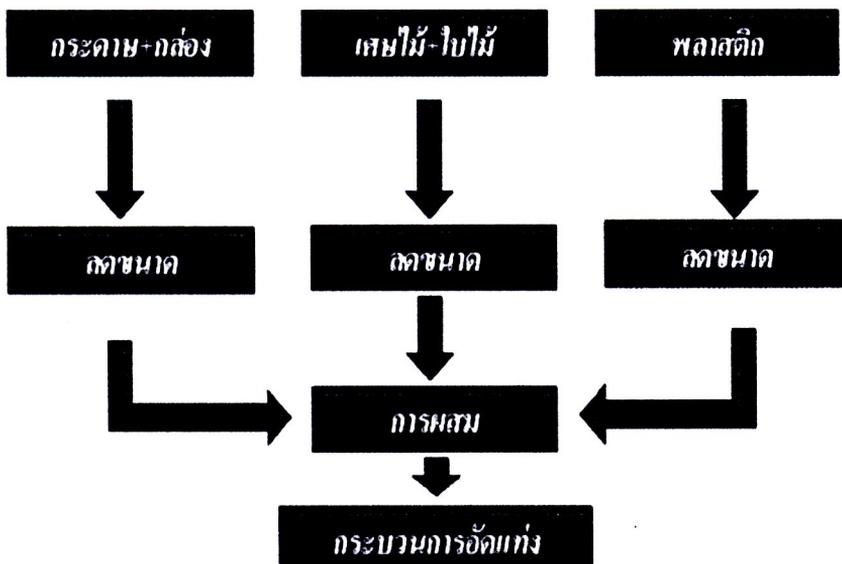
เริ่มจากการรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งชุมชนจากนั้นคัดแยกขยะที่สามารถผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ได้คือ กระดาษ ไม้ และพลาสติก ซึ่งสามารถเผาไหม้ได้ จากนั้นนำขยะเข้าสู่กระบวนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 โดยขยะที่ได้รับการคัดแยกนั้นมาลดขนาดให้เล็กลงโดยเครื่องลดขนาดแต่ละประเภทโดยแบ่งเป็นเครื่องลดขนาด กระดาษ ไม้ และพลาสติก จากนั้นจะนำขยะที่ผ่านการลดขนาดแล้วมาผสมกับตัวประสานให้ได้สัดส่วนตามที่ต้องการ โดยเครื่องผสมจากนั้นนำส่วนผสมที่ได้มาอัดเป็นแท่งโดยเครื่องอัดและนำมาลดความชื้นให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้



รูปที่ 3.1 กรอบความคิดการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5

3.3.4 กระบวนการผลิตขยะเชื้อเพลิงอัดแท่งประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การคัดแยกขยะจากแหล่งกำเนิด โดยจะคัดแยกเอาวัสดุรีไซเคิล อาหารและวัสดุที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ออกไปและคัดเอาเฉพาะขยะที่เผาไหม้ได้มาเข้าสู่กระบวนการผลิตขยะที่นำมาใช้ทั้งหมด 3 ชนิด คือ กระดาษ พลาสติกและ ไม้
2. การลดขนาด นำขยะทั้ง 3 ชนิด มาทำการลดขนาดให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อง่ายต่อการอัดแท่ง การผสมเราจะนำขยะทั้ง 3 ชนิดมาผสมเข้าด้วยกันในอัตราส่วนต่างๆ เช่น พลาสติก : กระดาษ : ไม้ = 0.114 kg : 0.114 kg : 0.114 kg และจะใส่ตัวประสาน 0.0346 kg เข้าไปในขั้นตอนการผสมด้วย ซึ่งตัวประสานที่ใช้มีปูนขาว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง
3. การอัดแท่ง ทำได้โดยใช้เครื่องอัดแบบสกรู และแท่งขยะที่ออกมาชิ้นจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5 นิ้ว ยาวไม่เกิน 4 นิ้ว ซึ่งแท่งขยะตอนนี้จะมีความชื้นประมาณ 25 %



รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง

3.4 ขั้นตอนและวิธีการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment:LCA)

วิธีการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตดำเนินการตามขั้นตอนการประเมินวัฏจักรชีวิตในอนุกรมมาตรฐาน ISO: 14044 ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope Definition) การวิเคราะห์บัญชีรายการ (Inventory Analysis) การประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้น (Impact Assessment) และการแปลผล (Interpretation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro Version 7.2 ด้วยวิธี Eco-Indicator 95 สำหรับประมวลผลข้อมูล และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

3.4.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope Definition)

1) เป้าหมาย (Goal Definition)

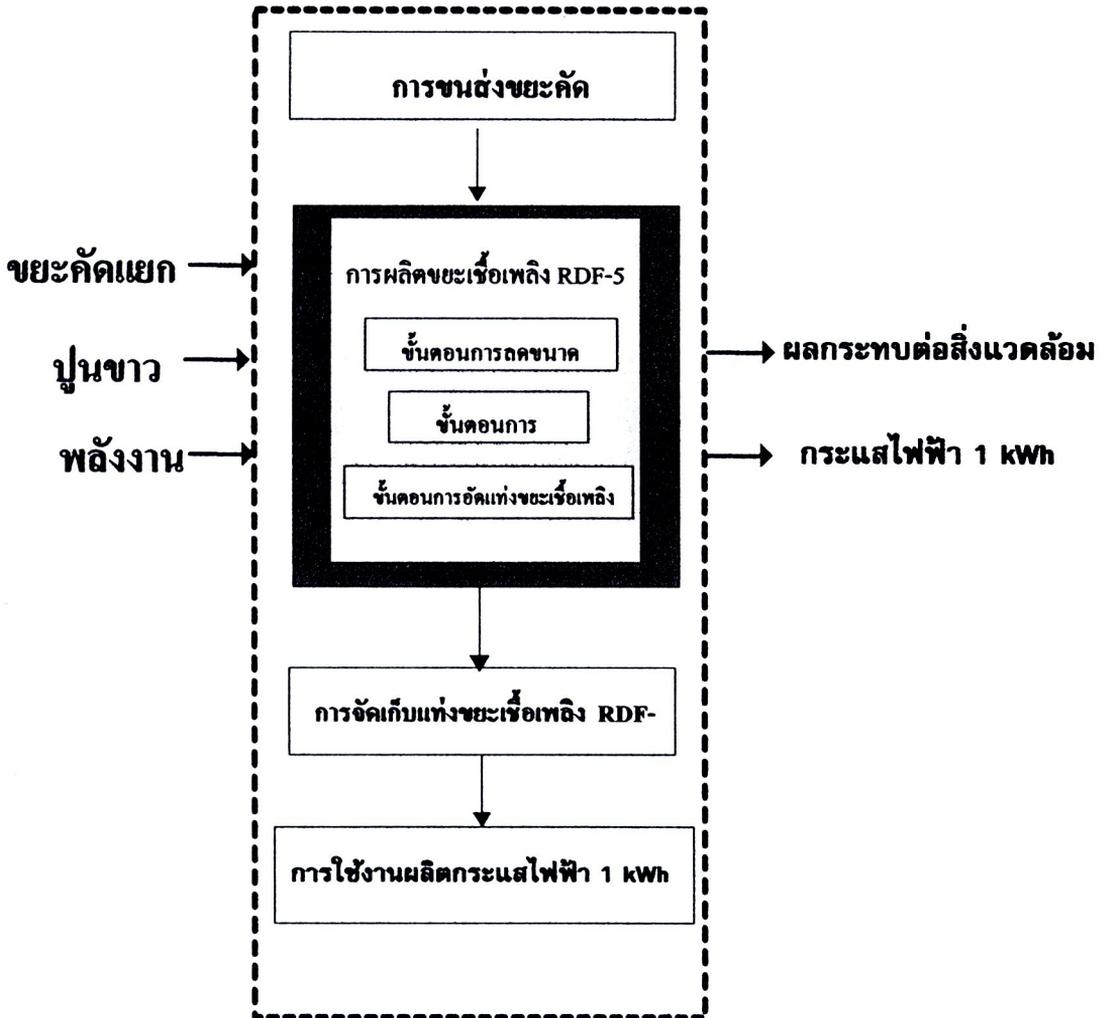
เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตการผลิตขยะเชื้อเพลิง (RDF-5) โดยการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro Version 7.2 ด้วยวิธี Eco-Indicator 95 พร้อมทั้งหาแนวทางในการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

2) การกำหนดหน่วยทำงาน (Functional Unit)

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมได้แก่ (1) Greenhouse (2) Ozone layer โดยผลกระทบทุกประเภทถูกพิจารณาทั้งในแง่ของปริมาณ ความรุนแรง และแสดงผลกระทบ โดยทำการศึกษาหรือคำนวณค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อหน่วยและไฟฟ้าขนาด 1 kWh ของขยะเชื้อเพลิงที่ป้อนเข้าเครื่องกำเนิดผลิตไฟฟ้าจากขยะเชื้อเพลิง (RDF-5) ร่วมกับน้ำมันดีเซล

3.4.2 การกำหนดขอบเขต (Scope Definition)

ขอบเขตของระบบที่ทำการศึกษานี้ประกอบด้วยการผลิตขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง (RDF-5) ที่มีส่วนประกอบของขยะชุมชนเป็นส่วนใหญ่ โดยใช้กรณีศึกษาขยะของเทศบาลตำบลฟ้าฮ่ามซึ่งรายละเอียดขอบเขตระบบการศึกษาการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมการผลิตขยะเชื้อเพลิงในงานวิจัยนี้แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขอบเขตระบบในการศึกษาวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะเชื้อเพลิง RDF-5

3.4.3 การจัดทำบัญชีรายการถึงแก๊ส

ในขั้นตอนการจัดทำบัญชีรายการ จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งชนิด และปริมาณของสารเข้าและสารออก รวมถึงมลพิษที่เกิดขึ้นในระบบที่ต้องการศึกษา โดยการจัดทำบัญชีรายการของการผลิตขยะเชื้อเพลิง (RDF-5) เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 1 kWh

3.4.3.1 บัญชีรายการในขั้นตอนรวบรวมขยะชุมชน และขนส่ง

การจัดเก็บรวบรวมขยะชุมชน และขนส่ง เพื่อเตรียมนำมาผลิตขยะเชื้อเพลิง (RDF-5) ได้รวมถึงขยะที่จะต้องนำไปฝังกลบเท่านั้น แต่ในกรณีศึกษานี้จะมีการจัดเก็บขยะจากชุมชนทั้ง 7 หมู่บ้าน เส้นทางในการจัดเก็บขยะชุมชนระยะ 5 กิโลเมตร / วัน จะต้องทำบัญชีรายการในขั้นตอนขนส่งและรวบรวมขยะชุมชน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 บัญชีรายการขั้นตอนขนส่งและรวบรวมขยะชุมชน

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ, อุปกรณ์	รถดีเซลตู้บรรทุกขนขยะ 6 ล้อ ขนาด 7 ตัน
พลังงานที่ใช้	น้ำมันดีเซล 0.027 liter / km ใช้ระยะทาง 5 km
มลพิษ	มลพิษจากเครื่องขนถ่ายการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันดีเซล
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ขยะที่รวบรวม

ที่มา: โครงการ กาพัฒนาฐานข้อมูลบัญชีรายการวัฏจักรชีวิตในการขนส่งโดยรถบรรทุก

รายงานความก้าวหน้า ฉบับที่ 3 ศศ.คร.เศรษฐ์ สัมภักตะกุล

3.4.3.2 บัญชีรายการในขั้นตอนการ ตัดพลาสติก

พลาสติกที่ได้จากการจัดเก็บขยะคัดแยกมา มีขนาดใหญ่จึงต้องมีการตัดให้มีขนาดชิ้นเล็กเพื่อเตรียมนำไปเป็นส่วนผสมพร้อมใช้งานในกระบวนการผสมสัดส่วนของเชื้อเพลิงขยะ (RDF-5) ที่ได้กำหนดขั้นตอนต่อไปได้ ดังแสดงตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 บัญชีรายการขั้นตอนการตัดพลาสติก

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ, อุปกรณ์	เครื่องตัดพลาสติก มอเตอร์ขนาด 3 (hp) , 2.238 (kW)
อัตราการทำงานของเครื่อง	11 (kg/hr)
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน= 0.0160 kWh
มลพิษที่เกิด	มลพิษจากการใช้กระแสไฟฟ้า ของ มอเตอร์ไฟฟ้า
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ขยะพลาสติกขนาดเล็กๆ จำนวน 0.114 kg

3.4.3.3 บัญชีรายการในขั้นตอนการ บดใบไม้, กิ่งไม้

ใบไม้และกิ่งไม้ที่ได้จากการจัดเก็บขยะชุมชนคัดแยกมา มีขนาดต่างๆ ดังนั้นจึงต้องมีการบดขอลงให้มีขนาดชิ้นเล็กเท่าๆ กันเพื่อเตรียมนำไปเป็นส่วนผสมพร้อมใช้งานในกระบวนการผสมสัคส่วนของเชื้อเพลิงขยะ (RDF-5) ที่ได้กำหนดขั้นตอนต่อไปได้ ตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 บัญชีรายการขั้นตอนการบดใบไม้, กิ่งไม้

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ, อุปกรณ์	เครื่องบดตัดใบไม้กิ่งไม้ มอเตอร์ขนาด 3 (hp) , 2.238 (kW)
อัตราการทำงานของเครื่อง	40 (kg/hr)
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน = 0.0064 kWh
มลพิษ, ของเสีย	มลพิษจากการใช้กระแสไฟฟ้า ของ มอเตอร์ไฟฟ้า
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ขยะชีวมวลใบไม้, กิ่งไม้ ขนาดเล็กๆ จำนวน 0.114 kg

3.4.3.4 บัญชีรายการในขั้นตอนการ ย่อยกระดาษ

กระดาษแบบต่างๆ ที่ได้จากการจัดเก็บขยะชุมชนคัดแยกมา มีขนาดใหญ่และเล็กไม่เท่ากัน จึงต้องมีการย่อยให้กระดาษลงมีขนาดชิ้นเล็กๆ เพื่อเตรียมนำไปเป็นส่วนผสมพร้อมใช้งานในกระบวนการผสมสัคส่วนของเชื้อเพลิงขยะ RDF-5 ที่ได้กำหนดขั้นตอนต่อไปดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 บัญชีรายการขั้นตอนการย่อยกระดาษ

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ, อุปกรณ์	เครื่องย่อยกระดาษ มอเตอร์ขนาด 3 (hp) , 2.238 (kW)
อัตราการทำงานของเครื่อง	16 (kg/hr)
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน = 0.0232 kWh
มลพิษ, ของเสีย	มลพิษจากการใช้กระแสไฟฟ้า ของ มอเตอร์ไฟฟ้า
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	ขยะประเภทกระดาษชิ้นเล็กๆ จำนวน 0.114 kg

3.4.3.5 บัญชีรายการในขั้นตอนการ ผสม

เมื่อขยะประเภทต่างๆ ที่ได้เตรียม คัด/บด/ย่อย มีขนาดชิ้นเล็กๆ แล้วนั้นจึงนำมาผสมโดยตามอัตราส่วน1:1:1ที่ได้กำหนดไว้ คือ พลาสติก1 ส่วน,ใบไม้กิ่งไม้1 ส่วน,กระดาษ1 ส่วน นำมาผสมโดยมี กากน้ำตาลเป็นช่วยประสานอัตราส่วนต่างๆเข้าด้วยกันเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการยึดเกาะติดกันดังแสดงตาม ข้อมูลตาราง 3.5

ตารางที่ 3.5 บัญชีรายการขั้นตอนการผสม

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ,อุปกรณ์	เครื่องผสม มอเตอร์ขนาด 3 (hp) , 2.238 (kW)
อัตราการทำงานของเครื่อง	150 (kg/hr)
วัสดุที่ใช้	ปูนขาว 0.0346 kg พลาสติก : กระดาษ : ไม้ = 0.114 kg : 0.114 kg : 0.114 kg
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน = 0.0051 kWh
มลพิษ,ของเสีย	มลพิษจากการใช้กระแสไฟฟ้า ของ มอเตอร์ไฟฟ้า
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	เชื้อเพลิงขยะที่ผสมรวมกัน จำนวน 0.346 kg

3.4.3.6 บัญชีรายการในขั้นตอนการ อัดแท่งขยะเชื้อเพลิง RDF-5

ในการอัดแท่งขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ทำได้โดยการใช้เครื่องอัดแบบสกรู EXTRUDER ซึ่งทำให้ได้ขยะเชื้อเพลิงอัดแท่ง RDF-5 จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณขนาด 5 เซนติเมตร ลักษณะแท่งยาวรูป 6 เหลี่ยม โดยข้อมูลดัง ตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 บัญชีรายการขั้นตอนการอัดแท่งขยะเชื้อเพลิง RDF-5

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ,อุปกรณ์	เครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิง (RDF-5) มอเตอร์ขนาด 5 (hp) , 3.73 (kW)
อัตราการทำงานของเครื่อง	12 (kg/hr)
พลังงานที่ใช้	ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน = 0.107 kWh
มลพิษ,ของเสีย	มลพิษจากการใช้กระแสไฟฟ้า ของ มอเตอร์ไฟฟ้า
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	เชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง RDF-5 จำนวน 0.346 kg

3.4.3.7 บัญชีรายการในขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะเชื้อเพลิง (RDF-5)

การผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาด 1 KWh โดยการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบกระบวนการความร้อนร่วมแก๊สซิฟิเคชันด้วย ขยะเชื้อเพลิง (RDF-5) และน้ำมันดีเซล โดยข้อมูลดัง ตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 บัญชีรายการเครื่องจักรผลิตกระแสไฟฟ้าระบบแก๊สซิฟิเคชัน

รายการ	รายละเอียด
เครื่องมือ, อุปกรณ์	เครื่องจักรผลิตกระแสไฟฟ้าระบบแก๊สซิฟิเคชัน
อัตราการทำงานของเครื่อง	1 kWh
วัสดุที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง	ขยะเชื้อเพลิง RDF-5 จำนวน = 0.346 kg
พลังงานที่ใช้	น้ำมันดีเซล = 0.195 g
มลพิษ, ของเสีย	มลพิษจากการใช้น้ำมันดีเซล และขยะเชื้อเพลิง RDF-5
ผลิตภัณฑ์ที่ได้	กระแสไฟฟ้าขนาด 1 kWh

3.4.4 แนวทางการแปลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลที่ได้จากการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและการประเมินวัฏจักรชีวิตในหัวข้อที่กำหนดจะถูกนำมาแปลผลและวิเคราะห์ตามลำดับต่อไปนี้

- เปรียบเทียบสารเข้าและสารออก จากการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 โดยอาศัยข้อมูลจากการจัดทำบัญชีรายการของแต่ละขั้นตอน
- เปรียบเทียบพลังงานเข้าและพลังงานออก จากการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 โดยอาศัยข้อมูลจากการจัดทำบัญชีรายการของแต่ละขั้นตอน
- วิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นในการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 โดยนำผลที่ได้จากการประเมินผล ที่เกิดจากมลพิษประเภทต่างๆ ของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5
- เปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยนำผลที่ได้จากการประเมินการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมลพิษประเภทอื่นตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 1 kWh มาทำการเปรียบเทียบผลกระทบของแต่ละขั้นตอนว่าเกิดจากผลกระทบประเภทใดมากที่สุดและเกิดจากสาเหตุใด ระหว่าง ขั้นตอนการขนส่ง ขั้นตอนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 และขั้นตอนการผลิตกระแสไฟฟ้า เกิดจากสาเหตุใดเป็นหลัก

- เปรียบเทียบระหว่างการใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตจาก ขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ร่วมกับน้ำมันดีเซล และการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบฝังกลบ โดยการนำค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตกระแสไฟฟ้าจากขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ร่วมกับน้ำมันดีเซลตลอดวัฏจักรชีวิตขนาด 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง และการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบฝังกลบจำนวน 1 กิโลวัตต์-ชั่วโมง มาเปรียบเทียบว่าการผลิตไฟฟ้าประเภทใดทำให้ก่อเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า
- ส่วนในด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การหาต้นทุนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 จากระบบการผลิตที่รวมต้นทุนทางสิ่งแวดล้อม โดยการนำผลที่ได้จากการคำนวณต้นทุนตลอดของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ค่อกิโลกรัม มาคำนวณราคาต่อหน่วยในการผลิตหาต้นทุนสิ่งแวดล้อม นำปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้นจากการประเมินวัฏจักรชีวิตด้วยวิธี CML 2 baseline 2000 V2.04 และ Eco-Indicator 95 เพื่อเปรียบเทียบพร้อมทั้งหาแนวทางในการลดผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

3.4.5 การวิเคราะห์ทางเลือกในการปรับปรุงที่ดีที่สุด

หลังจากที่ได้ประเมินวัฏจักรชีวิตของการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ทำให้สามารถวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการขั้นตอนการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ทั้งทางด้านพลังงาน ต้นทุน จนทราบถึงปัญหาว่าขั้นตอนใดเกิดปัญหามากที่สุดแล้ว จึงใช้กระบวนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ เข้ามาใช้เพื่อวิเคราะห์รวม เปรียบเทียบผลกระทบระหว่างการจัดการ แบบฝังกลบ 100% และแบบฝังกลบร่วมกับแบบขยะเชื้อเพลิง RDF-5 เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด โดยจะกำหนดแนวทางสำหรับการปรับปรุงที่เป็นไปได้ และกำหนดเกณฑ์สำหรับการเลือกแนวทางในการปรับปรุง ซึ่งการให้ความสำคัญของเกณฑ์ในการเลือก จะใช้ดูจากผลกระทบ กับการผลิตขยะเชื้อเพลิง ไม่ว่าจะเป็นในระดับชุมชน หรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระดับโลกที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนต่าง ๆ ในการผลิตขยะเชื้อเพลิง RDF-5 ส่วนการเปรียบเทียบทางเลือกในเกณฑ์ด้านต่าง ๆ จะใช้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลผลการศึกษา จนได้ข้อสรุปแนวทางในการแก้ไขทางเลือกที่ทางเทศบาลตำบลฟ้าฮ่าม สามารถนำไปใช้งานได้ดีที่สุด