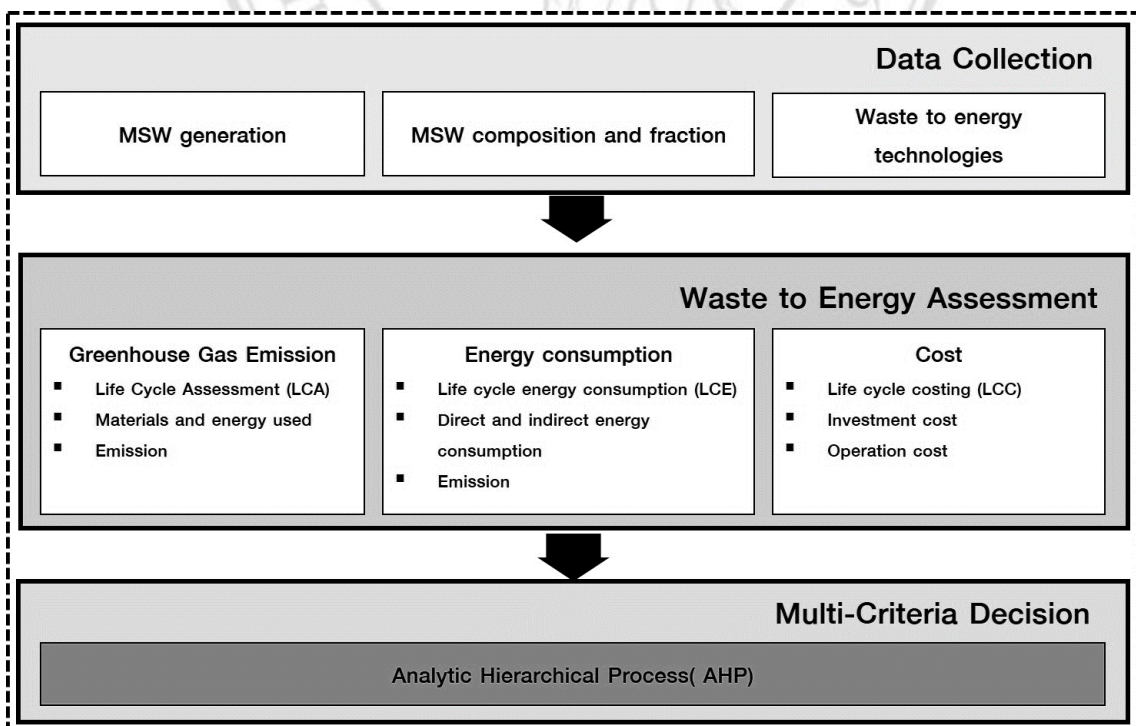


บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

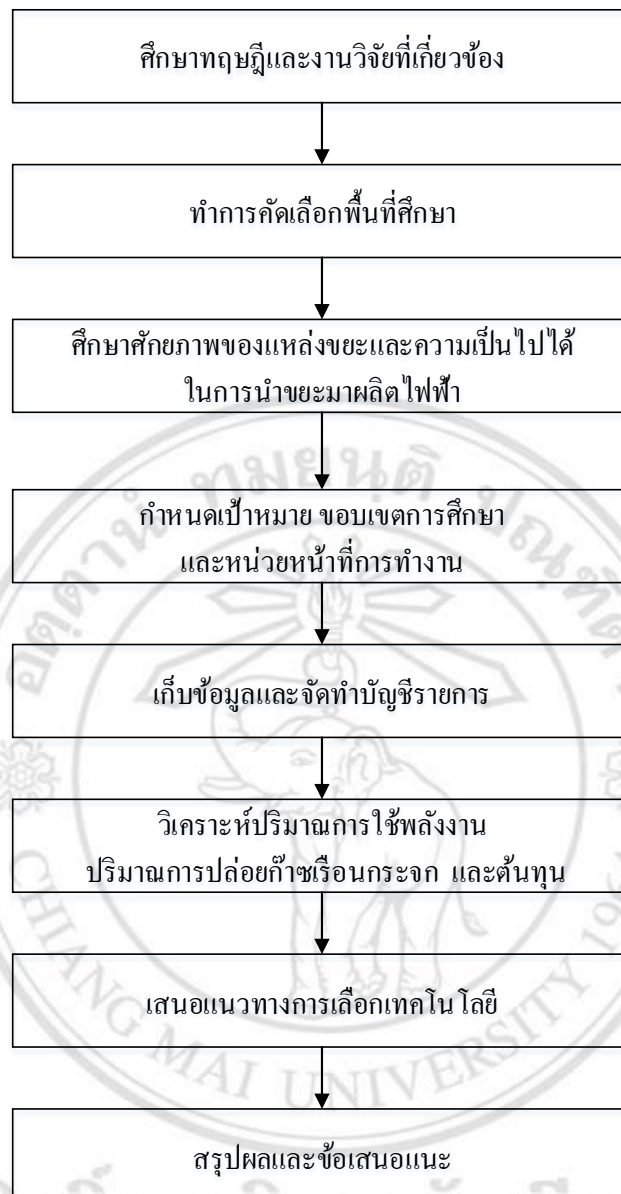
ในบทที่ 2 ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิต เพื่อวิเคราะห์หาผลกระทบทางด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม และต้นทุนของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล สำหรับในบทนี้จะนำเสนอแนวทางการดำเนินงานในการวิจัย โดยนำหลักการและทฤษฎีที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 มาใช้ในการประเมิน ซึ่งการศึกษาแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ศักยภาพและความเป็นไปได้ในการนำขยะจากพื้นที่ศึกษามาผลิตเป็นไฟฟ้า 2) การวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานในการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล 3) การวิเคราะห์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล 4) การวิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล และ 5) การเสนอแนวทางการเลือกเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล เพื่อใช้ในการเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับบริบทของพื้นที่เทศบาลนั้น โดยมีกรอบแนวคิดแสดงดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 3.1.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยภายใต้หัวข้อการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล
- 3.1.2 คัดเลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษา
- 3.1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของแหล่งขยะ เช่น ข้อมูลพื้นที่ ชนิด ปริมาณ องค์ประกอบของขยะจาก เทศบาลในพื้นที่ศึกษา และความเป็นไปได้ในการนำขยะเทศบาลในพื้นที่ศึกษามาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า
- 3.1.4 ศึกษารูปแบบเทคโนโลยีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะ ทั้งในด้านวิธีการ เงื่อนไข ข้อดี/ข้อเสีย และ ข้อจำกัดทั้งทางประสิทธิภาพ การติดตั้ง และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม
- 3.1.5 กำหนดเป้าหมายและขอบเขตการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลบัญชีรายการของแต่ละกิจกรรมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาลในพื้นที่ศึกษา ในด้านการใช้พลังงาน วัสดุคืบ และมลพิษที่เกิดขึ้น เพื่อใช้สำหรับจัดทำบัญชีรายการตลอดวัฏจักรชีวิต
- 3.1.6 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำเป็นบัญชีรายการตลอดวัฏจักรชีวิต โดยใช้วิธีสมดุลมวล (Mass Balance) และสมดุลพลังงาน (Energy Balance)
- 3.1.7 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้านพลังงาน ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และต้นทุน โดยใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิต ครอบคลุมตั้งแต่การเก็บรวบรวมขยะจนถึงการผลิตไฟฟ้า
- 3.1.8 ศึกษาความเหมาะสมและแนวทางการตัดสินใจในการเลือกเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะเขตเทศบาลในพื้นที่ศึกษา
- 3.1.9 สรุปผลการศึกษาวิจัย รวบรวมปัญหา และข้อเสนอแนะ
- 3.1.10 จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์และนำเสนอสรุปผลการศึกษาวิจัย



ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 วิธีดำเนินการวิจัยในการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา จากหลักเกณฑ์การจัดลำดับจังหวัดที่มีปัญหาวิกฤตด้านการจัดการขยะมูลฝอยโดยกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยจะพิจารณาจากตามสภาพปัญหาที่เป็นจริงจากข้อมูล ณ ปัจจุบัน (ปี พ.ศ. 2556) 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ 1) ปริมาณขยะมูลฝอยที่ไม่ได้รับการบริการเก็บขน 2) ปริมาณขยะมูลฝอยที่ถูกนำไปกำจัดแบบไม่ถูกต้อง และ 3) ปริมาณขยะมูลฝอยสะสมในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ถูกต้อง โดยนำปัจจัยหลักดังกล่าว มาวิเคราะห์เป็น

ค่าถ่วงน้ำหนักความสำคัญ และนำผลคะแนนรวมที่ได้จากการวิเคราะห์ มาจัดเรียงลำดับความวิกฤตของแต่ละจังหวัด โดยงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาณขยะสะสมของจังหวัดในพื้นที่ภาคเหนือ

ลำดับ	จังหวัด	ปริมาณขยะสะสม(ตันต่อวัน)	อัตราการเกิดขยะ (กิโลกรัมต่อคน)
1	ลำปาง	395,577.60	523.68
2	แพร่	365,232.33	722.60
3	พะเยา	102,030.30	214.03
4	น่าน	28,389.89	60.23
5	อุดรดิตถ์	73,163.00	157.48
6	เชียงราย	3,046.50	0.39
7	เชียงใหม่	1,429.32	0.82
8	ลำพูน	731.76	0.92
9	แม่ฮ่องสอน	153.60	0.65

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ, 2557

จากตารางที่ 3.1 จะเห็นได้ว่า จังหวัดที่มีปริมาณขยะสะสมมากที่สุดในพื้นที่ภาคเหนือคือ จังหวัดลำปาง งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาในพื้นที่เทศบาลของจังหวัดลำปาง เนื่องจากลำปางเป็นเมืองกำลังขยายตัว มีสถานที่ท่องเที่ยวมากขึ้น มีการลงทุนธุรกิจต่างๆ ทำให้มีขยะเกิดขึ้นจนไม่สามารถจัดการได้ทัน กลายเป็นปัญหาขยะตกค้างในพื้นที่ถึง 395,577.60 ตัน

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยในการศึกษาศักยภาพและความเป็นไปได้ในการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า

ในการศึกษาศักยภาพของขยะเทศบาลในพื้นที่จังหวัดลำปาง จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านปริมาณและองค์ประกอบขยะ จากนั้นข้อมูลเชิงเทคนิคในการผลิตไฟฟ้าจากขยะของเทคโนโลยีทั้ง 5 เทคโนโลยี จะถูกรวบรวมมาจากการวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เพื่อทำการประเมินไฟฟ้าที่จะผลิตได้เมื่อเข้าสู่ระบบ เทคโนโลยีที่ทำการพิจารณา ได้แก่ เทคโนโลยีเตาเผาขยะ เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ เทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และเทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีวัฏจักรแรงดันสารอินทรีย์

3.3.1 การศึกษาสภาพพืชมะเขือเทศในพื้นที่จังหวัดลำปาง

1) ปริมาณพืชมะเขือเทศในพื้นที่จังหวัดลำปาง

พื้นที่เทศบาลในจังหวัดลำปางที่คัดเลือกเพื่อการศึกษาในงานวิจัยนี้ ได้แก่ พื้นที่กลุ่มที่ 1 และ 2 โดยพื้นที่ดังกล่าวมีพืชมะเขือเทศขึ้นประมาณวันละ 200 และ 175 ต้น (ข้อมูลในปี พ.ศ. 2556 อ้างอิงจากกรมควบคุมมลพิษ, 2557) ซึ่งมีปริมาณมากกว่าปริมาณพืชมะเขือเทศที่เกิดขึ้นในพื้นที่กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 และ 5 ดังแสดงในตารางที่ 3.2 อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ในการจัดสร้างศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยครบวงจรของจังหวัดลำปาง ซึ่งมีอำเภอเมืองลำปางเป็นศูนย์กลาง รับผิดชอบจัดการขยะมูลฝอยในเขตอำเภอเมือง อำเภอเกาะคา อำเภอเสริมงาม อำเภอห้างฉัตร อำเภอแม่ทะ และอำเภอแม่เมาะ

ตารางที่ 3.2 ปริมาณพืชมะเขือเทศตามกลุ่มพื้นที่เทศบาลในจังหวัดลำปางปี พ.ศ. 2556

พื้นที่	อัตราการเกิดพืชมะเขือเทศ (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)	ปริมาณพืชมะเขือเทศ (ตันต่อวัน)
กลุ่มที่ 1		
▪ เทศบาลเมืองพิชัย	0.75	12.32
▪ เทศบาลตำบลบ่อแฮ้ว	1.00	8.86
▪ เทศบาลตำบลต้นธงชัย	0.40	16.15
▪ เทศบาลตำบลเกาะคา	1.02	4.85
▪ เทศบาลตำบลลำปางหลวง	0.36	10.05
▪ เทศบาลตำบลศาลา	0.29	5.58
▪ เทศบาลตำบลเกาะคาแม่ยาว (สบยาว)	0.03	3.61
▪ เทศบาลตำบลนาแก้ว	0.65	9.73
▪ เทศบาลตำบลไหล่หิน	0.04	5.79
▪ เทศบาลตำบลวังพร้าว	0.33	7.16
▪ เทศบาลตำบลท่าผา	0.40	6.06
▪ เทศบาลตำบลห้างฉัตร	3.60	9.00
▪ เทศบาลตำบลปางช้างคก	0.12	9.97
▪ เทศบาลตำบลเมืองยาว	0.07	8.28
▪ เทศบาลตำบลห้างฉัตรแม่ตาล(ห้างฉัตร)	0.05	7.02
▪ เทศบาลตำบลแม่เมาะ	0.06	16.25
▪ เทศบาลตำบลสิริราช	0.04	5.04

ตารางที่ 3.2 ปริมาณขยะแยกตามกลุ่มพื้นที่เทศบาลในจังหวัดลำปาง ในปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

พื้นที่	อัตราการเกิดขยะ (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)	ปริมาณขยะ (ตันต่อวัน)
- เทศบาลตำบลป่าตันนาครีว - เทศบาลตำบลแม่ทะ - เทศบาลตำบลน้ำโจ้ - เทศบาลตำบลนาครีว - เทศบาลตำบลทุ่งงาม - เทศบาลตำบลเสริมซ้าย - เทศบาลตำบลเสริมงาม	0.33 0.10 0.08 0.23 0.03 0.04 5.63	8.57 12.00 5.10 8.08 3.46 8.42 9.01
ปริมาณรวมกลุ่มที่ 1		200
กลุ่มที่ 2 - เทศบาลนครลำปาง - เทศบาลเมืองเขลางค์นคร	4.76 0.36	105.56 69.79
ปริมาณรวมกลุ่มที่ 2		175
กลุ่มที่ 3 - เทศบาลเมืองลี้มแรด - เทศบาลตำบลเวียงมอก - เทศบาลตำบลเงินบุรี - เทศบาลตำบลแม่มอก - เทศบาลตำบลแม่ปู้ - เทศบาลตำบลแม่พริก - เทศบาลตำบลพระบาทวังตวง - เทศบาลตำบลสบปราบ	0.36 0.02 0.14 0.02 1.06 1.25 0.03 2.36	15.49 10.52 15.00 5.37 4.25 5.00 3.98 5.89
ปริมาณรวมกลุ่มที่ 3		66
กลุ่มที่ 4 - เทศบาลตำบลหลวงเหนือ - เทศบาลตำบลหลวงใต้	0.29 0.24	4.71 5.90
ปริมาณรวมกลุ่มที่ 4		11

ตารางที่ 3.2 ปริมาณขยะแยกตามกลุ่มพื้นที่เทศบาลในจังหวัดลำปาง ในปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

พื้นที่	อัตราการเกิดขยะ (กิโลกรัมต่อคนต่อวัน)	ปริมาณขยะ (ตันต่อวัน)
กลุ่มที่ 5		
▪ เทศบาลตำบลเมืองปาน	0.03	5.56
▪ เทศบาลตำบลบ้านใหม่	0.22	2.81
▪ เทศบาลตำบลวังเหนือ	0.83	2.25
▪ เทศบาลตำบลแจ้ห่ม	0.10	4.39
▪ เทศบาลตำบลบ้านสา	0.04	5.21
▪ เทศบาลตำบลทุ่งผึ้ง	0.01	4.09
ปริมาณรวมกลุ่มที่ 5		24
ปริมาณรวมทั้งหมด		476

2) องค์ประกอบขยะของเทศบาลในพื้นที่จังหวัดลำปาง

ลักษณะองค์ประกอบของขยะชุมชนสามารถนำไปใช้ในการพิจารณารูปแบบการจัดการขยะที่เหมาะสมได้ โดยใช้พิจารณาทั้งรูปแบบของวิธีการกำจัดขยะ และเทคโนโลยีในการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขยะแต่ละประเภท สำหรับองค์ประกอบของขยะเทศบาลในพื้นที่กลุ่มที่ 1 และ 2 ของจังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ทำการศึกษา แสดงดังตารางที่ 3.3 โดยเป็นองค์ประกอบของขยะในพื้นที่กลุ่ม 1 อ้างอิงจากศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยเทศบาลตำบลเกาะคาที่อยู่ในพื้นที่กลุ่มที่ 1 และในกลุ่ม 2 อ้างอิงจากรายงานโครงการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบ ขยะมูลฝอยชุมชนของเทศบาลทั่วประเทศ (กรมควบคุมมลพิษ, 2556) ผลการวิเคราะห์โดยภาพรวมพบว่าองค์ประกอบของขยะมีส่วนที่ใกล้เคียงกันระหว่างขยะประเภทเศษอาหาร กระดาษ และขยะพลาสติก

ตารางที่ 3.3 องค์ประกอบของขยะกลุ่มพื้นที่ 1 และ 2 ในจังหวัดลำปางปี พ.ศ. 2556

ประเภท	กลุ่มพื้นที่ 1	กลุ่มพื้นที่ 2
เศษอาหาร/อินทรีย์สาร	61.25	65.71
พลาสติก	22.67	17.64
แก้ว	1.45	3.83
โลหะ	2.39	2.33
ไม้	0.69	0.91

ตารางที่ 3.3 องค์ประกอบของขยะกลุ่มพื้นที่ 1 และ 2 ในจังหวัดลำปางปี พ.ศ. 2556 (ต่อ)

ประเภท	กลุ่มพื้นที่ 1	กลุ่มพื้นที่ 2
ยาง/หนัง	0.04	0.23
ผ้า	0.79	1.13
กระดาษ	6.46	6.56
อื่นๆ	4.66	1.66

จากตารางที่ 3.3 พบว่าขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลกลุ่มพื้นที่ 1 มีปริมาณ 175 ตัน/วัน ร้อยละ 62 เป็นขยะอินทรีย์จำพวกเศษอาหาร เศษผักและผลไม้ ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ง่าย รองลงมา คือ ขยะพลาสติก ร้อยละ 22 กระดาษ ร้อยละ 6 ขยะอื่นๆ ร้อยละ 4 โลหะ ร้อยละ 2 และแก้วร้อยละ 1 ตามลำดับ ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับประเภทของขยะมูลฝอยในเขตเทศบาลกลุ่มพื้นที่ 2 มีปริมาณ 200 ตัน/วัน เมื่อพิจารณาสัณยภาพในด้านประเภทของขยะมูลฝอย พบว่าขยะที่มีศักยภาพในการนำมาผลิตพลังงานมากที่สุด คือ ขยะอินทรีย์ จำพวกเศษอาหาร เศษผักและผลไม้ รองลงมาคือ ขยะจำพวกพลาสติก

3) การคาดการณ์จำนวนประชากร

เมื่อทราบปริมาณขยะและองค์ประกอบแล้ว จากนั้นจะทำการคาดการณ์ปริมาณขยะที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากจำนวนประชากรในปัจจุบันและในอดีตที่ผ่านมา โดยงานวิจัยนี้จะทำการคาดการณ์จำนวนประชากรในเขตพื้นที่กลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2 ของจังหวัดลำปางในอีก 20 ปีข้างหน้า คือจากปี 2556 จนถึงปี 2576 จากสมการที่ 2.1 ที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

4) การคาดการณ์ปริมาณขยะ

หลังจากที่ทำการคาดการณ์จำนวนประชากรแล้วนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการคาดการณ์ปริมาณขยะ โดยใช้ข้อมูลอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่อหัวประชากร (Per Capita Waste Generation Rate) ของพื้นที่เทศบาลที่ทำการศึกษานในหน่วยของกิโลกรัมต่อคนต่อวัน เพื่อหาปริมาณขยะชุมชนที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตจากสมการที่ 2.4 ที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

3.3.2 การวิเคราะห์พลังงานในการนำขยะมาผลิตไฟฟ้า

การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขยะมาผลิตเป็นไฟฟ้า จะนำข้อมูลจากหัวข้อที่ 3.3.1 มาประเมินถึงความสามารถของแหล่งขยะ ว่าสามารถทำการผลิตได้มากน้อยเพียงใด โดยจะทำการพิจารณาทั้งหมด 2 ส่วน ได้แก่ การพิจารณาถึงความสามารถในการป้อนให้กับแต่ละเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้า และกำลังการผลิตที่คาดว่าจะผลิตได้ ในหัวข้อที่ 2.7 ที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

3.4 วิธีการดำเนินการวิจัยในการกำหนดเป้าหมายและขอบเขต

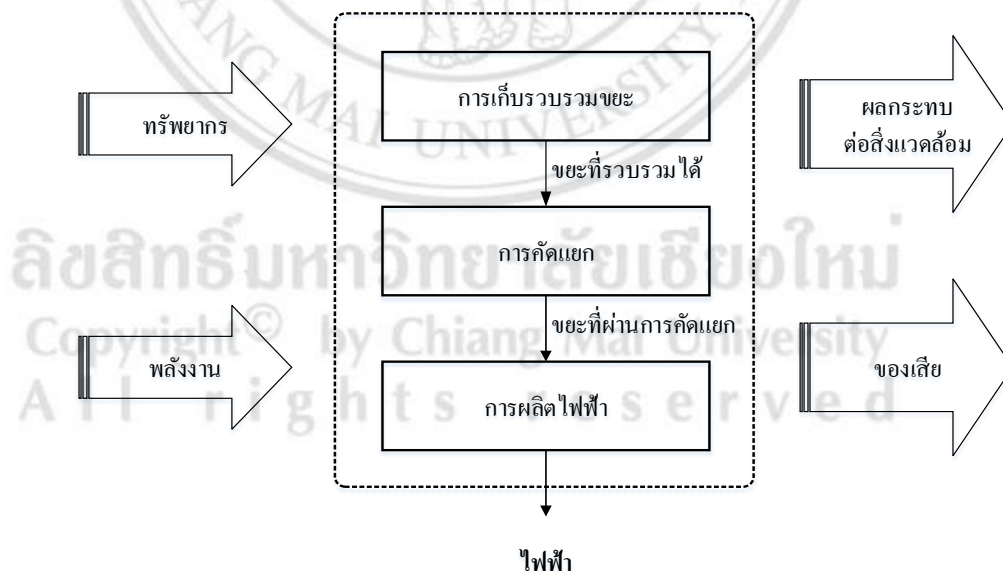
3.4.1 การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต (Goal and Scope Definition)

1) การกำหนดเป้าหมาย

เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์บัญชีรายการตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาลของแต่ละเทคโนโลยี และหาแนวทางในการตัดสินใจเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของเทศบาล โดยพิจารณาด้านพลังงาน ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล

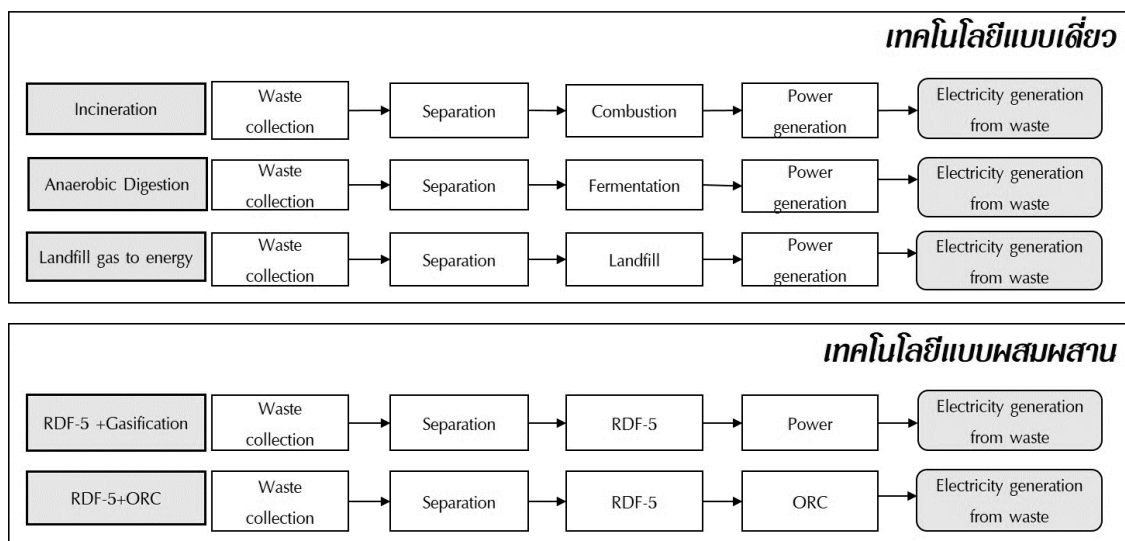
2) การกำหนดขอบเขต

วิเคราะห์ผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล เริ่มตั้งแต่การเก็บรวบรวมขยะจนถึงการผลิตไฟฟ้าออกมา โดยจะทำการเปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาลในพื้นที่จังหวัดลำปาง ด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน 5 เทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีเตาเผาขยะ เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ เทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และเทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีวัฏจักรแรงดันอินทรีย์ โดยจะมีการจัดทำแผนผังการไหลที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาตลอดวัฏจักรชีวิตภายใต้ขอบเขตที่กำหนดไว้ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขอบเขตของระบบในการศึกษาการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล

โดยมีในแต่ละเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะจะมีกระบวนการในการผลิตที่ต่างกันตรงขั้นตอนการผลิตไฟฟ้า เนื่องจากเทคโนโลยีเตาเผาขยะจะนำขยะไปเผาเพื่อให้ความร้อน เพื่อผลิตไฟฟ้า เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน จะนำขยะไปหมักเพื่อนำก๊าซมาผลิตไฟฟ้า เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะจะนำขยะไปฝังกลบเพื่อให้ได้ก๊าซที่เกิดจากการหมักขยะมาผลิตไฟฟ้า ส่วนเทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และเทคโนโลยีแท่งเชื้อเพลิงขยะร่วมกับเทคโนโลยีวัฏจักรแรงดันอินทรีย์ จะนำขยะมาผลิต RDF-5 ก่อน แล้วนำไปเผาเพื่อผลิตไฟฟ้า แสดงดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขอบเขตของแต่ละเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล

3.4.2 การกำหนดหน่วยหน้าที่การศึกษา

การกำหนดหน่วยหน้าที่การศึกษาเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับกำหนดการวัดหรือเก็บข้อมูลสารขาเข้าและสารขาออกจากระบบที่ทำการศึกษา โดยในงานวิจัยนี้ได้กำหนดหน่วยหน้าที่ของการศึกษา (Functional unit: FU) คือ ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากขยะ 1 kWh

3.5 วิธีการดำเนินการวิจัยในการจัดทำบัญชีรายการ

ในขั้นตอนนี้จะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ในด้านการใช้ทรัพยากร การใช้พลังงาน และมลสารที่ออกมาจากแหล่งข้อมูล ภายใต้กรอบความคิดหรือการดำเนินงานของ LCA ซึ่งข้อมูลรายการสารขาเข้าและสารขาออกตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะที่นำมาใช้ในการจัดทำบัญชีรายการจะเป็นทั้งข้อมูลที่เก็บได้จริงจากระบบการ (Primary data) และข้อมูลที่ได้จากการนำข้อมูลที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วมาใช้ (Secondary data) โดยข้อมูลที่ต้องการใช้ในขั้นตอนการจัดทำบัญชี

รายการจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1) ชนิดและปริมาณของวัสดุที่ใช้ในกระบวนการ 2) ชนิดและปริมาณของเชื้อเพลิงหรือพลังงานที่ใช้ในกระบวนการ และ 3) ชนิดและปริมาณผลกระทบหรือของเสียที่ออกมาจากกระบวนการ ดังแสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 บัญชีรายการเก็บข้อมูลการใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากร

กระบวนการ	ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	แหล่งข้อมูล
กระบวนการเก็บรวบรวมขยะ	ปริมาณขยะที่เกี่ยวข้อง ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	เทศบาลในพื้นที่จังหวัดลำปาง กรมควบคุมมลพิษ, 2556
กระบวนการคัดแยกขยะ	ปริมาณพลังงานไฟฟ้า ปริมาณสารเคมี ปริมาณผลิตภัณฑ์พลอยได้ ปริมาณของเสีย ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552
กระบวนการผลิตไฟฟ้า	ปริมาณสารเคมี ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง ปริมาณวัสดุสนับสนุน ปริมาณพลังงานไฟฟ้า ปริมาณผลิตภัณฑ์พลอยได้ ปริมาณของเสีย ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	สุทธวีรณ นกสง่า และ ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา, 2551 วารุณี แก้วโบราณ และ ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา, 2551 ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 ปริพัฒน์ จิงชัยชนะ และสุภวัฒน์ วิวรรธน์ศิริ, 2555 Jun Dong, 2014 ไศยสิทธิ์ ธรรม, 2559 C.Nattaporn, 2015

3.6 วิธีการดำเนินการวิจัยในการวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิต

เมื่อได้ข้อมูลบัญชีรายการแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล ในหน่วยการทำงานที่ ไฟฟ้า 1 kWh โดยการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นจะอ้างอิงตามคู่มือ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories ซึ่งจะประเมินศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ด้วยการ

ใช้ค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนจากการเทียบค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของก๊าซเรือนกระจกเทียบกับค่าศักยภาพในการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนของสารอ้างอิงพื้นฐาน คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแสดงผลในเชิงปริมาณ คือ ปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในหน่วยกิโลกรัม (kg-CO₂ equivalent) ที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 โดยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาลเกิดจากการใช้ทรัพยากร เชื้อเพลิง สารเคมี และของเสียที่ปล่อยออกมาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง และการผลิตไฟฟ้า

3.7 วิธีการดำเนินการวิจัยในการวิเคราะห์การใช้พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิต

เมื่อได้ข้อมูลบัญชีรายการแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณการใช้พลังงานตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล ในหน่วยการทำงานที่ไฟฟ้า 1 kWh โดยค่าพลังงานที่ใช้ตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะเทศบาล เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานในขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ การใช้พลังงานในขั้นตอนการขนส่ง การใช้พลังงานในขั้นตอนการผลิตไฟฟ้า ซึ่งรวมถึงพลังงานในการใช้ทรัพยากร เชื้อเพลิง สารเคมี และของเสียที่ปล่อยออกมาด้วย

เมื่อทราบพลังงานที่ใช้ตลอดวัฏจักรชีวิตแล้ว จะนำมาหาปริมาณการใช้พลังงานสุทธิ ซึ่งเป็นการหาค่าความแตกต่างระหว่างพลังงานที่ได้จากเชื้อเพลิง 1 หน่วย (เมกะจูล) กับพลังงานที่ใช้แล้วหมดไปทั้งหมดในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิง 1 หน่วย (เมกะจูล)

3.8 วิธีการดำเนินการวิจัยในการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิต

สำหรับการวิเคราะห์ต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตไฟฟ้าจากขยะนั้น ข้อมูลที่เก็บรวบรวมประกอบด้วย ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในแต่ละกระบวนการย่อย ประกอบด้วย ต้นทุนในการลงทุนเริ่มต้น ต้นทุนในการดำเนินการและบำรุงรักษา และมูลค่าซากหลังหมดอายุการใช้งาน จากนั้นจะคำนวณหาต้นทุนต่อหน่วยการทำงาน คือ 1 kWh ในการผลิตไฟฟ้าจากขยะ จากต้นทุนรวมตลอดวัฏจักรชีวิต (บาท) หารกับปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตรวมตลอดวัฏจักรชีวิต (kWh)

3.9 วิธีการดำเนินการวิจัยในการเสนอแนวทางเลือกเทคโนโลยี

เมื่อได้ปริมาณการใช้พลังงาน ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และต้นทุนตลอดวัฏจักรชีวิตแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวทางในการเลือกเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับบริบทของเทศบาล โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบ AHP โดยกำหนดให้การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นเกณฑ์การตัดสินใจหลักหรือเป็นเป้าหมาย และกำหนดให้พลังงาน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์เป็นปัจจัยมีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจ และกำหนดให้เทคโนโลยีเตาเผา เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบ เทคโนโลยีเชื้อเพลิงแท่งร่วมกับ

เทคโนโลยีก๊าซเชื้อเพลิง และสุดท้ายคือเทคโนโลยีเชื้อเพลิงแท่งร่วมกับเทคโนโลยีวัฏจักรแรงดัน
สารอินทรีย์คือทางเลือกที่เราจะนำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved