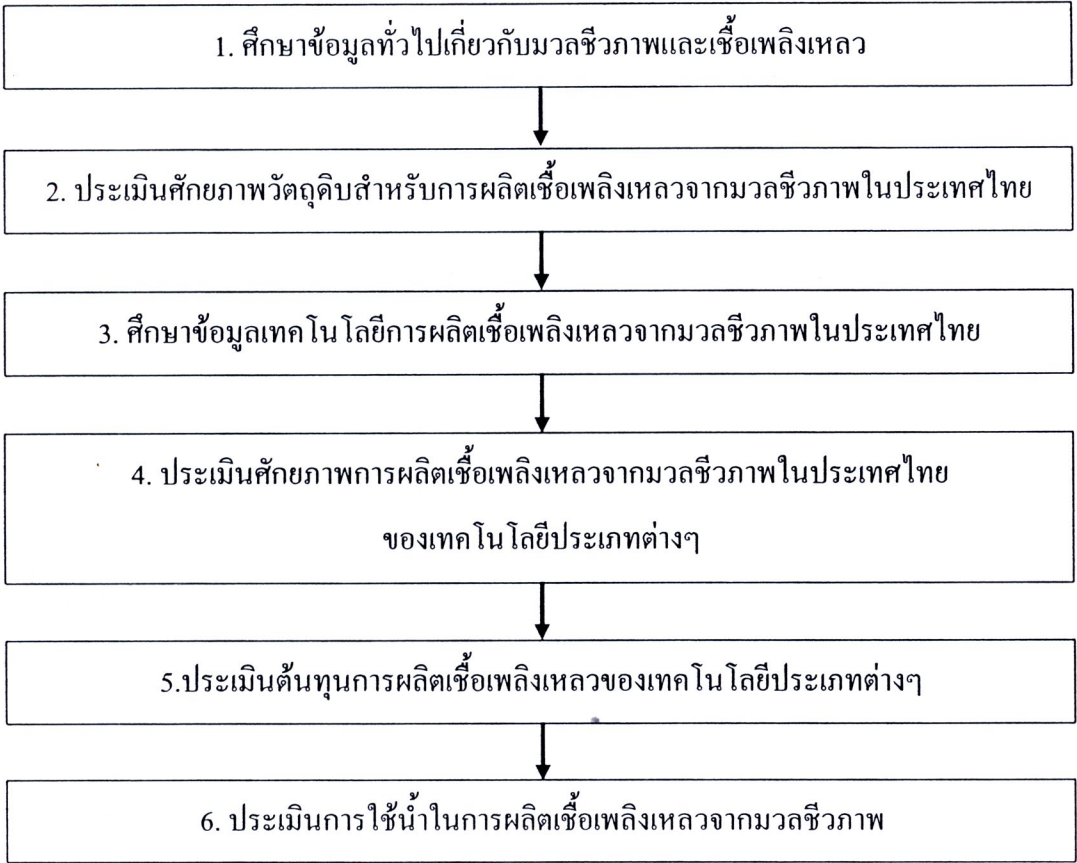


บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการประเมินศักยภาพการผลิตและประเมินเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลว โดยใช้ข้อมูลจากรายงานวิจัยหรือการศึกษาที่ผ่านมาหรือผลงานที่บันทึกไว้ โดยการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้แก่กระทรวงพลังงาน มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม สำนักเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน และจากแหล่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องข้อมูลที่ทำการศึกษา ได้แก่ นโยบายด้านเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพปริมาณมวลชีวภาพจากแหล่งต่างๆ เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพ และผลกระทบที่เกิดจากการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพ ได้แก่ การใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชมวลชีวภาพจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาประเมินศักยภาพและเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพในประเทศไทย และประเมินหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวประกอบด้วย การใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชมวลชีวภาพและการใช้น้ำในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวขั้นตอนการดำเนินงานสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 3.1

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับมวลชีวภาพและเชื้อเพลิงเหลว

- ศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับมวลชีวภาพ ได้แก่แหล่งที่มาของมวลชีวภาพ ชนิดของมวลชีวภาพ สมบัติเฉพาะของมวลชีวภาพพื้นที่เพาะปลูกมวลชีวภาพ ปริมาณผลผลิตมวลชีวภาพการนำไปใช้ประโยชน์ และราคามวลชีวภาพ
- ศึกษาข้อมูลทั่วไปของเชื้อเพลิงเหลวชนิดต่างๆ ในประเทศไทย เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต กระบวนการผลิต ข้อดีและข้อเสีย การนำไปใช้ และเทคโนโลยีใหม่ในปัจจุบัน เป็นต้น โดยชนิดของเชื้อเพลิงเหลวที่ศึกษาได้แก่ เอทานอลไบโอดีเซลและน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์
- ศึกษาข้อมูลทั่วไปของทฤษฎี Water Footprint ได้แก่ Blue Water Footprint, Green Water Footprint และ Gray Water Footprintหน่วยวัดของ Water Footprint และแนวคิดน้ำเสมือน (Virtual Water)



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ประเมินศักยภาพวัตถุดิบสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพในประเทศไทย

ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลปริมาณผลผลิตมวลชีวภาพในประเทศไทย ได้แก่ มันสำปะหลัง กากน้ำตาล ปาล์มน้ำมัน และวัตถุดิบประเภทลิกโนเซลลูโลส ได้แก่ ชานอ้อย และลำต้นยอด ใบ และ ชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยจะเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและ อนุรักษ์พลังงาน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และจากรายงานวิจัยต่างๆ ที่มีการศึกษาในเรื่องนี้ จากนั้นนำข้อมูลปริมาณผลผลิต มันสำปะหลัง กากน้ำตาล และปาล์มน้ำมัน มาวิเคราะห์กับปริมาณ การใช้ในประเทศและการส่งออก ปริมาณชานอ้อยจะนำมาวิเคราะห์กับปริมาณการใช้เผาเป็น เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำในโรงงานผลิตน้ำตาลทราย และนำปริมาณลำต้น ยอด และใบ มารวมกับ ปริมาณชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อหาปริมาณมวลชีวภาพสุทธิที่เหลือเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต

เชื้อเพลิงเหลวโดยมันสำปะหลังและกากน้ำตาล เป็นวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตเอทานอล ปาล์ม น้ำมันเป็นวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตไบโอดีเซล ส่วนชานอ้อยและลำต้นยอด ใบ และชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตเอทานอลและการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์

3.3 ศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพในประเทศไทย

งานวิจัยนี้ศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพ 3 ชนิดหลัก ได้แก่ เอทานอล ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์ ตามแนวทางการแปลงสภาพมวลชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงเหลว ดังแสดงในรูปที่ 3.2 โดยมีรายละเอียดการศึกษาดังนี้

1. เทคโนโลยีการผลิตเอทานอล มี 2 เทคโนโลยีหลัก ได้แก่

- เทคโนโลยีการหมัก วัตถุดิบที่ใช้ในเทคโนโลยีการหมักที่งานวิจัยนี้ศึกษา ได้แก่ มันสำปะหลัง กากน้ำตาล ชานอ้อย และลำต้น ยอด ใบ และชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
- เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน วัตถุดิบที่ใช้ในเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันที่งานวิจัยนี้ศึกษา ได้แก่ชานอ้อย และลำต้น ยอด ใบ และชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2. เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล มี 4 เทคโนโลยีหลัก ได้แก่

- เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด
- กรดเทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเบส
- เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดของแข็งคือ เรซิน
- เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเอนไซม์โดยเอนไซม์ที่ใช้คือ เอนไซม์ไลเปส

โดยวัตถุดิบที่ใช้ในเทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลที่งานวิจัยนี้ศึกษาคือ น้ำมันปาล์มดิบ

3. เทคโนโลยีการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์มี 2 เทคโนโลยีหลัก ได้แก่

- เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน/ฟิชเชอร์โทรปซ์ มี 2 เทคโนโลยี คือ

1. เทคโนโลยีที่ใช้อุณหภูมิสูง

2. เทคโนโลยีที่ใช้อุณหภูมิต่ำ

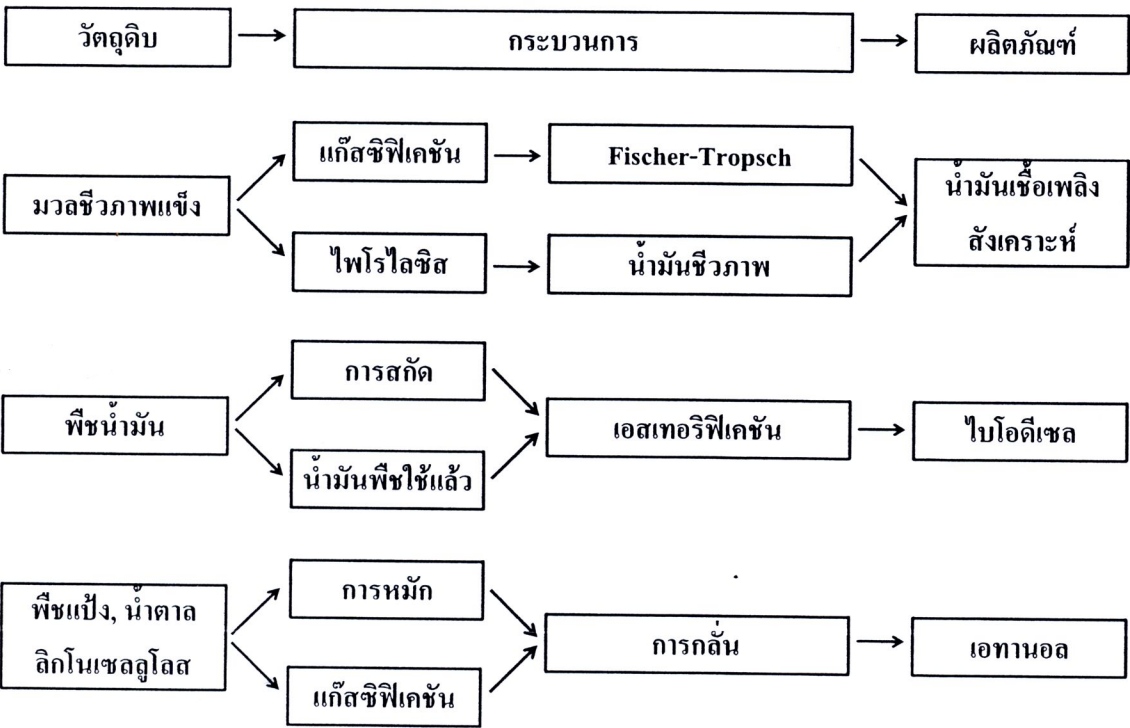
- เทคโนโลยีไพโรไลซิส มี 2 เทคโนโลยี คือ

1. มีระบบผลิตไฮโดรเจนในกระบวนการผลิต

2. ไม่มีระบบผลิตไฮโดรเจนในกระบวนการผลิต

โดยวัตถุดิบที่ใช้ในเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวสังเคราะห์ที่งานวิจัยนี้ศึกษาคือ ลำต้น ยอด ใบ และชังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

รวมทั้งศึกษาข้อมูลต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ ได้แก่ ค่าอุปกรณ์และติดตั้ง ค่าก่อสร้าง ค่าการดำเนินงาน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิต โดยจะนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับการประเมินต้นทุนการผลิตของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ



รูปที่ 3.2 เทคโนโลยีการแปลงสภาพมวลชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงเหลว [16]

3.4 ประเมินศักยภาพการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพในประเทศไทยของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพประเภทต่างๆ มาคำนวณหาสัดส่วนเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้ต่อวัตถุดิบที่ใช้ปริมาณ 1 ตัน แบ่งตามชนิดของวัตถุดิบและเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตตามที่ได้กล่าวไว้ในข้อที่ 3.2 วัตถุดิบที่นำมาคำนวณ ได้แก่ มันสำปะหลัง กากน้ำตาล ปาล์มน้ำมัน ชานอ้อย (ความชื้น 50% w.b.) และลำต้น ยอด ใบ และช่ข้า้วโพเดียงสัตว์ (ความชื้น 75% w.b.) โดยในการคำนวณหาสัดส่วนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจะคิดรวมค่าความชื้นของวัตถุดิบที่นำมาผลิตด้วย จากนั้นหาศักยภาพการผลิตเชื้อเพลิงเหลวโดยนำข้อมูลศักยภาพวัตถุดิบที่ได้

จากการประเมินในข้อที่ 3.2 มาคำนวณกับสัดส่วนการผลิตเชื้อเพลิงเหลว ซึ่งจะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการเปรียบเทียบเทคโนโลยีประเภทต่างๆ

3.5 ประเมินต้นทุนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ

คำนวณหาต้นทุนวัตถุดิบโดยนำราคาวัตถุดิบ 1 ตัน มาคำนวณกับสัดส่วนเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้ต่อวัตถุดิบที่ใช้ปริมาณ 1 ตันที่ได้จากการคำนวณในข้อที่ 3.4 จะได้ต้นทุนวัตถุดิบในราคาบาทต่อลิตร จากนั้นนำข้อมูลต้นทุนกระบวนการผลิตราคาบาทต่อลิตรที่ได้ศึกษาในข้อที่ 3.3 มาปรับมูลค่าเงินเป็น ณ ปี 2554 โดยใช้ค่าเงินเฟ้อจากธนาคารแห่งประเทศไทยและนำมาคำนวณกับต้นทุนวัตถุดิบ จะได้ต้นทุนวัตถุดิบรวมของเทคโนโลยีประเภทต่างๆ จากนั้นนำข้อมูลต้นทุนการผลิตรวมของแต่ละเทคโนโลยีมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อประเมินหาเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงเหลวที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและมีศักยภาพการผลิตสูง

3.6 ประเมินการใช้น้ำในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวจากมวลชีวภาพ

วิเคราะห์หาปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อหลัก

1. การใช้น้ำในการเพาะปลูกพืชมวลชีวภาพ วิเคราะห์หาปริมาณน้ำที่พืชใช้ในการเพาะปลูกเพื่อผลิตเป็นวัตถุดิบมวลชีวภาพสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงเหลวประเภทต่างๆ โดยแหล่งน้ำที่พืชนำมาใช้ในการเจริญเติบโตประกอบด้วย 1. น้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือจากการชลประทาน และ 2 น้ำที่อยู่ในรูปของความชื้นในดิน
2. การใช้น้ำในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลว วิเคราะห์หาปริมาณน้ำที่ใช้ในขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลวนับตั้งแต่ขั้นตอนการป้อนวัตถุดิบจนได้ผลิตภัณฑ์เป็นเชื้อเพลิงเหลว

คำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงเหลวทั้งหมด โดยนำปริมาณน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกพืชมวลชีวภาพมารวมกับปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงเหลว ทั้งนี้จะคิดเป็นลิตรน้ำที่ใช้ต่อลิตรเชื้อเพลิงเหลวที่ผลิตได้หรือลิตรน้ำที่ใช้ต่อค่าความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิงเหลว 1 ลิตร