

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็นทั้งหมด 3 ขั้นตอนหลัก คือ ขั้นตอนแรกทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์แบ่งออกเป็น การศึกษาแหล่งชีวมวลของประเทศไทย การศึกษาเทคนิคกระบวนการตัดสินใจ การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล ซึ่งในการศึกษานี้จะมีการวิเคราะห์ด้วยกัน 3 ด้าน คือ การวิเคราะห์ในด้านปริมาณผลผลิตเชื้อเพลิง H_2 ที่ได้ การวิเคราะห์ในด้านเศรษฐศาสตร์ และการวิเคราะห์ด้านผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนที่ 2 การใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจมาใช้ที่ได้ทำการเลือกแล้ว มาใช้ในประเมินเปรียบเทียบเพื่อเลือกเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวลให้เหมาะสมกับประเทศไทย และขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นตอนการวิจัยข้อมูลและสรุปผล โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.1 การศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์งานวิจัย

3.1.1 การศึกษาแหล่งชีวมวลของประเทศไทย

ทำการศึกษาถึงแหล่งชีวมวลที่มีอยู่ในประเทศไทยในด้านของชนิดและปริมาณของชีวมวล โดยได้ศึกษาข้อมูลจาก กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นข้อมูลการเกษตรทั้งประเทศ ในปีพ.ศ. 2546 และจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปีพ.ศ. 2550/51 ที่ได้แสดงปริมาณผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทย รายละเอียดพื้นที่ปลูก ผลผลิตพืชหลัก ในปี 2549/50 และ 2550/51

3.1.2 การศึกษาเทคนิคกระบวนการตัดสินใจ (Decision Making Process)

1. เทคนิคกระบวนการตัดสินใจ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาเทคนิคกระบวนการตัดสินใจ เพื่อให้นำไปเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวลให้เหมาะสมกับประเทศไทย โดย

กระบวนการตัดสินใจที่ศึกษาเป็นแบบ Scoring Methods เพราะเป็นเทคนิคที่นำมาใช้ในการเลือกทางเลือกที่มีหลายทางเลือก ด้วยการประเมินออกมาเป็นตัวเลข ทำให้สามารถเปรียบเทียบทางเลือกได้ง่าย นอกจากนี้เทคนิคนี้ยังแยกย่อยออกได้อีกหลายแบบตามวิธีการประเมิน ได้แก่

1. วิธีแบบการรวมถ่วงน้ำหนัก (Simple Additive Weighting : SAW)

เป็นวิธีการที่ซับซ้อนน้อยสุด ผู้ตัดสินใจกำหนดค่า น้ำหนักความสำคัญของแต่ละหลักเกณฑ์ที่ใช้ตัดสินใจ ค่าความสำคัญโดยรวมของแต่ละทางเลือกคำนวณจาก ผลคูณระหว่างค่า น้ำหนักความสำคัญของหลักเกณฑ์ และค่าความสำคัญของแต่ละทางเลือกในแต่ละหลักเกณฑ์ แล้วจึงรวมผลคูณดังกล่าวของทุกหลักเกณฑ์เข้าด้วยกัน ทางเลือกที่มีค่าสูงสุดจะถูกเลือกเป็นลำดับแรก วิธีการนี้มีข้อจำกัดบางประการเนื่องจากมีสมมติฐานว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยที่ใช้ช่วยการตัดสินใจ

2. วิธีกระบวนการจัดลำดับเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP)

AHP หรือ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process) เป็นกระบวนการที่ได้รับความนิยม มีความถูกต้องแม่นยำ และวิเคราะห์หาแนวทางเลือกที่เหมาะสมในปัญหาที่มีความซับซ้อน (วิฑูรย์, 1999) เป็นเทคนิคซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในเกณฑ์เชิงปริมาณ และเกณฑ์เชิงคุณภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมืออื่นๆ ที่ช่วยในการตัดสินใจ เช่น วิธีการจัดลำดับความสำคัญ (Raking Method) พบว่าเทคนิค AHP สามารถช่วยลดความซับซ้อนในการตัดสินใจได้ ซึ่งช่วยการตัดสินใจทางธรรมชาติของมนุษย์ได้ดีขึ้น โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมออกมาเป็นส่วนๆ แล้วนำมาจัดแจงใหม่ให้อยู่ในรูปของแผนภูมิตามระดับชั้น ต่อจากนั้นก็ทำการกำหนดตัวเลขที่เกิดจากการวินิจฉัยเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย และทำการสังเคราะห์ตัวเลขของการวินิจฉัยนั้น เพื่อที่จะคำนวณค่าปัจจัยหรือทางเลือกอะไร ที่มีต่อลำดับความสำคัญสูงสุดและมีอิทธิพลต่อผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาเหล่านั้นอย่างไร

3. วิธีการแบบ Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution: TOPSIS

เป็นวิธีการที่พัฒนาโดย Hwang and Yoon (1981) หลักการที่สำคัญของวิธีการนี้คือ ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ควรเป็นทางเลือกที่ไม่เพียงแต่จะอยู่ห่างจากทางเลือกอุดมคติในเชิงบวก (Positive ideal solution) เท่านั้น แต่ควรจะอยู่ห่างจากทางเลือกอุดมคติที่ในเชิงลบ (Negative-ideal solution) ด้วยวิธีการ TOPSIS เริ่มจากการปรับค่า (Normalization) ของเมตริกซ์การตัดสินใจ (Decision matrix) อันประกอบด้วยค่าของทางเลือกในแต่ละหลักเกณฑ์ จากนั้นจึงคำนวณค่าอุดมคติในเชิงบวก และอุดมคติในเชิงลบ ก่อนที่จะหาว่าแต่ละทางเลือกอยู่ห่างจากค่าทั้งสองเท่าใดโดย

อาศัยค่าระยะทางยูคลิดีียน (Euclidean distance) แล้วจึงคำนวณเป็นค่าความใกล้ชิดจากจุดในอุดมคติของแต่ละทางเลือก เพื่อนำไปเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกต่อไป รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนศึกษาได้จากรายงานของ Jahanshahloo *et al.*, (2006) ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เป็นค่าดัชนีของแต่ละทางเลือก ทางเลือกที่ให้ค่าดัชนีสูงที่สุดเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการตัดสินใจในสถานการณ์นั้น

4. วิธีการแบบ The elimination and choice translating reality : ELECTRE

เป็นวิธีการที่ได้เริ่มมาจากเทคนิคพื้นฐานที่ได้คิดค้นโดย Roy B. ในช่วงปลายช่วง ค.ศ. 1960-1970 จากนั้น Nijkamp P., Van Delft A. และ Voogd H. ได้ทำการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ. 1977 จนกระทั่งได้มีการนำเสนอ วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีชื่อเสียงอย่างมากในประเทศทางฝั่งยุโรป เนื่องจากเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ละเอียด และน่าเชื่อถือ เนื่องจากส่วนหนึ่งของวิธีการพิจารณานั้น ได้มีการให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ของแต่ละหลักเกณฑ์ด้วย โดยดูจากความสอดคล้องและไม่สอดคล้องกัน ของหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา จากนั้น ทำการจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของลักษณะที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องดังกล่าว ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ ในส่วนของกรวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจนั้น น้ำหนัก ของแต่ละหลักเกณฑ์ได้ถูกกำหนดอย่างชัดเจน โดยไม่ได้ใช้ความเห็นของผู้ตัดสินใจ ทำให้ไม่เกิดความไม่แน่นอนในการตัดสินใจเลือก นอกจากนี้วิธีการ ELECTRE สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงความรู้สึกร

2. การเลือกเทคนิคกระบวนการตัดสินใจ

เป็นขั้นตอนในการเลือกเทคนิคกระบวนการตัดสินใจ เพื่อใช้ในการเลือกเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล โดยเลือกใช้กระบวนการจัดลำดับเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process: AHP) เนื่องจากเทคนิคกระบวนการนี้มีความเหมาะสมต่อการนำมาวิเคราะห์เพื่อเลือกเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล ดังนี้

1. มีความน่าเชื่อถือ เพราะใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจก่อนที่ทำการเลือกเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2
2. มีโครงสร้างที่เป็นแผนภูมิลำดับชั้น เลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ ทำให้ง่ายต่อการใช้และการทำความเข้าใจ
3. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการจัดลำดับความสำคัญ และยังสามารถนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบ (Benchmarking) ได้
4. สามารถกำจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้

5. ใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบคนเดียวและแบบที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ

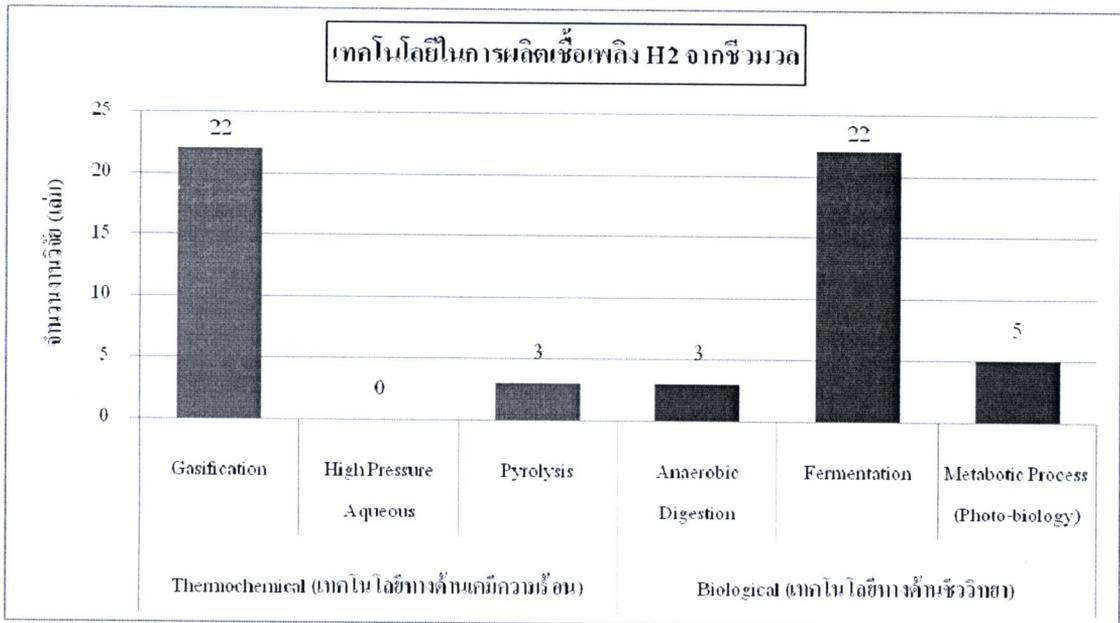
6. เป็นวิธีการที่ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมากอยุ่ควบคุม

หลังจากเลือกเทคนิคกระบวนการตัดสินใจแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล ตามขั้นตอนของเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ หรือ AHP แล้วทำการสรุปผลการเลือกเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล

3.1.3 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล ในส่วนนี้จะเป็นการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ถึงเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวลให้มีความเหมาะสมกับประเทศไทย

1. การเก็บข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล จะเป็นการศึกษาจากรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่ได้ทำการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวลทั้งจากภายในประเทศไทย และจากต่างประเทศ ซึ่งสามารถแบ่งเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวลได้เป็น 2 เทคโนโลยีหลัก คือ เทคโนโลยีทางด้านเคมีความร้อน (Thermo-Chemical Technology) และเทคโนโลยีทางด้านชีววิทยา (Biological Technology) แต่พบว่า รายงานและวิทยานิพนธ์ที่ได้สืบค้นจากแหล่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ มีเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H_2 ทั้งหมด 55 เรื่อง แบ่งออกได้เป็น 5 เทคโนโลยีด้วยกัน คือ เทคโนโลยี Gasification, Pyrolysis, Fermentation, Anaerobic digestion และ Photobiological และสามารถแสดงข้อมูลการสืบค้นได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงการสืบค้นรายงานและวิทยานิพนธ์เกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H₂ จากชีวมวล

2. เมื่อเก็บข้อมูลจากรายงานและวิทยานิพนธ์แล้วนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละเทคโนโลยีมาวิเคราะห์ในด้านปริมาณผลผลิตเชื้อเพลิง H₂ ที่ได้จากการวิเคราะห์ในด้านเศรษฐศาสตร์การลงทุนในการลงทุนผลิตเชื้อเพลิง H₂ และการวิเคราะห์ถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการผลิตเชื้อเพลิง H₂ จากชีวมวลของแต่ละเทคโนโลยี

3.2 ขั้นตอนการใช้เทคนิคกระบวนการตัดสินใจไว้ในประเมินเปรียบเทียบเพื่อเลือกเทคโนโลยีในการผลิตเชื้อเพลิง H₂ จากชีวมวลให้เหมาะสมกับประเทศไทย

ในขั้นตอนนี้หลังจากที่ได้ศึกษาถึงเทคนิคกระบวนการตัดสินใจไปแล้วในหัวข้อ 3.1.2 โดยได้ทำการเลือกเทคนิคการจัดลำดับเชิงวิเคราะห์มาใช้ในการประเมินเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H₂ จากชีวมวล โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ หลักเกณฑ์หลัก และหลักเกณฑ์รองแล้วทำการคำนวณหาค่าน้ำหนักของคะแนนที่ทำการเปรียบเทียบกันทีละคู่ในแต่ละหลักเกณฑ์ จากนั้นทำการตรวจสอบความสอดคล้องของการเปรียบเทียบการให้ค่าน้ำหนักคะแนน โดยใช้ดัชนีวัดความสอดคล้อง คือ ค่า CR และทำการรวมคะแนนในแต่ละหลักเกณฑ์ เพื่อให้ได้คะแนนรวมของแต่ละเทคโนโลยี

3.3 ขั้นตอนการวิจารณ์ข้อมูลและสรุปผล

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลเทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิง H_2 จากชีวมวล แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับประเทศไทยด้วยเทคนิคกระบวนการจัดลำดับเชิงวิเคราะห์ (AHP) แล้วทำการวิเคราะห์ วิจัยข้อมูลข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในด้านปริมาณผลผลิตเชื้อเพลิง H_2 ที่ได้ ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม และสรุปผลเพื่อทำรายงานการวิจัยต่อไป

สรุปแผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

