

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

ปัจจุบันในหลายๆ ประเทศได้ประสบกับปัญหาวิกฤตการณ์พลังงาน ที่มีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น และทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ประเมินกันว่า ภายในปี ค.ศ. 2030 กำลังการผลิตน้ำมันจากบ่อน้ำมันใหญ่ๆ อาจต้องหายไปอีกไม่ต่ำกว่า 25% ของกำลังการผลิตทั้งหมดของโลกในปัจจุบัน ซึ่งหมายความว่า เราจะต้องแสวงหาแหล่งน้ำมันใหม่ให้ได้อีก 4 เท่า ของกำลังการผลิตของประเทศซาอุดีอาระเบียในช่วงเวลาเดียวกันกับปัจจุบัน เพียงเพื่อให้เราสามารถชดเชยกำลังการผลิตที่หายไปได้นั้น ยังไม่รวมถึงความต้องการน้ำมันในอีก 20 ปีข้างหน้า จะต้องเพิ่มขึ้นกว่าปัจจุบันอีกด้วย อันเนื่องมาจากอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจที่มีอย่างต่อเนื่อง มีการคาดการณ์กันว่า ก่อนจะถึงปี ค.ศ. 2030 โลกจะเข้าสู่ภาวะที่กำลังการผลิตน้ำมันของโลกถึงจุดอิ่มตัว และถ้าความต้องการใช้น้ำมันที่ยังคงมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก็จะส่งผลให้โลกเข้าสู่ยุคขาดแคลนน้ำมันในที่สุด และเมื่อถึงเวลานั้น ราคาน้ำมันก็จะปรับตัวสูงมากกว่าเวลานี้อย่างแน่นอน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และวิถีชีวิตของคนเราอย่างมีนัยสำคัญไปทั่วโลก ยังมีการคาดการณ์กันว่า ในส่วนพลังงานที่ได้จากฟอสซิลอาจจะหมดไปจากโลกในอีก 40 ปีข้างหน้า หรือภายในปี ค.ศ. 2050 หากประชากรโลกยังคงบริโภคน้ำมัน ในอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ หลายประเทศทั่วโลกจึงได้หันมาสนใจพลังงานทดแทนจากพืช ซึ่งถือได้ว่าเป็นพลังงานสะอาดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และพลังงานทดแทนที่ได้จากสาหร่าย จึงถือได้ว่าเป็นพลังงานทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่ดีที่สุด เพราะไม่ส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหาร เหมือนกับพลังงานทดแทนที่ได้จากพืชอื่นๆ ในส่วนประเทศไทยก็ได้หันมาให้ความสำคัญก็คือ การให้ความสนใจในเรื่องพลังงานสะอาด และคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ประกอบกับยังคงมีความต้องพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศในปริมาณมหาศาล จึงมีความจำเป็นต้องเร่งวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทน เพื่อทดแทนการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศ ให้เพียงพอ และสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้

ด้วยเหตุผลนี้ ทำให้ทุกฝ่ายจึงได้พยายามเร่งที่จะศึกษา และวิจัยพลังงานทางเลือก หรือพลังงานทดแทนอื่นๆ มาใช้เพื่อลดผลกระทบต่อการขาดแคลนน้ำมันในอนาคต โดยเฉพาะน้ำมันจากสาหร่ายเซลล์เดียว น้ำมันจากสาหร่ายเป็นพลังงานสะอาด ที่สามารถช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อน และไม่กระทบต่อพื้นที่หลักทางการเกษตร ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการผลิตอาหารของมนุษย์ เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร โดยเฉพาะประเทศไทย ที่มีภูมิประเทศอยู่ในเขตร้อนชื้น มีปริมาณแสงแดดสม่ำเสมอตลอดทั้งปี จึงถือว่าได้เปรียบทางด้านภูมิประเทศมากกว่าประเทศอื่นๆ ที่จะส่งเสริม และพัฒนาการวิจัยพลังงานประเภทนี้

“สาหร่าย” น่าจะเป็นหนึ่งในพลังงานชีวภาพ ที่สามารถช่วยให้มนุษยชาติผ่านพ้นวิกฤต ในด้านพลังงานได้ในอนาคตอย่างแน่นอน และด้วยกระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จึงทำให้มีการค้นคว้าวิจัย ในด้านการหาแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง โดยได้มุ่งเน้นที่จะนำน้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพ มาทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิล น้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพ หรือไบโอฟิวเอล (Biofuels) เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ ที่จะสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนจากการใช้พลังงานจากฟอสซิลได้ ทั้งนี้ เพราะ ไบโอฟิวเอลสามารถผลิตได้จากพืชน้ำมันหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันจากสาหร่าย ดังแสดงในตารางที่ 1.1 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันจากสาหร่ายเทียบกับพืชน้ำมันชนิดต่างๆ พบว่า สาหร่ายจะให้น้ำมันอยู่ที่ 136,900 ลิตรต่อเอเคอร์ต่อปี ซึ่งมีปริมาณสูงที่สุด เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ และในปัจจุบัน ต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอฟิวเอล ยังมีมูลค่าค่อนข้างสูง ซึ่งถือได้ว่าเป็นอุปสรรคสำคัญอย่างหนึ่ง ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายเพื่อการพาณิชย์

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันจากสาหร่ายเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ

ชนิดพืช	ผลผลิตน้ำมัน (ลิตร/เฮกตาร์)	ต้องใช้พื้นที่ (ล้านเฮกตาร์) ^a	% พื้นที่การปลูกพืช ที่มีอยู่ในสหรัฐอเมริกา ^a
ข้าวโพด (Corn)	172	1,540	846
ถั่วเหลือง (Soybean)	446	594	326
แคนโนลา (Canola)	1,190	223	122
สบู่ดำ (Jatropha)	1,892	140	77
มะพร้าว (Coconut)	2,689	99	54
ปาล์มน้ำมัน (Oil Palm)	5,950	45	24
สาหร่ายขนาดเล็ก (Microalgae) ^b	136,900	2	1.1
สาหร่ายขนาดเล็ก (Microalgae) ^c	58,700	4.5	2.5

หมายเหตุ

- 1) a คือ 50% ของความต้องการน้ำมันในสหรัฐอเมริกา
- 2) b คือ 70% น้ำมัน (โดยน้ำหนัก) ในมวลชีวภาพ
- 3) c คือ 30% น้ำมัน (โดยน้ำหนัก) ในมวลชีวภาพ

ที่มา : Chisti Y. (2007)

ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้สนใจที่จะศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการผลิตน้ำมันชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ในเชิงพาณิชย์ ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ปัญหาและอุปสรรคของการสร้างอุตสาหกรรมการผลิต น้ำมันเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาโอกาสทางธุรกิจ ให้กับผู้ประกอบการในประเทศ รวมถึงนักวิจัยสามารถใช้ข้อมูลในการศึกษาพัฒนา ต่อยอดพลังงานทดแทนจากสาหร่ายเซลล์เดียว ซึ่งจะเป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และจะทำให้เกิดความยั่งยืนทางด้านพลังงาน เศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติต่อไป

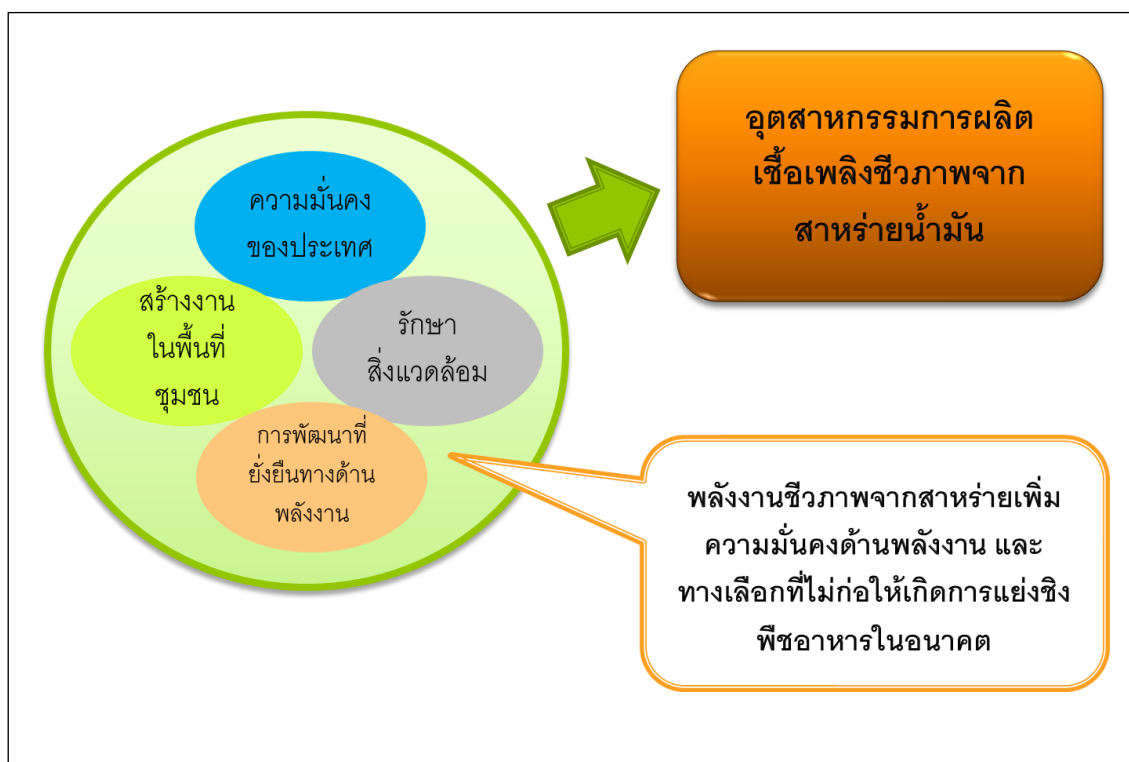
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาถึงโอกาสความเป็นไปได้ ในการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายในเชิงพาณิชย์
- 2) เพื่อศึกษาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ในการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายในเชิงพาณิชย์
- 3) เพื่อทราบถึงอุปสรรคและปัญหา ของการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษา โดยการศึกษาวิจัยจากเอกสาร บทความ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์เชิงลึกเท่านั้น ซึ่งจะศึกษาผลของการดำเนินงานการวิจัยของหน่วยงานราชการ และเอกชน ที่รับผิดชอบงานด้านการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยเฉพาะเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากสาหร่าย แล้วนำมาวิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน รวมทั้งอุปสรรค และปัญหาของการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่าย พร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไข โดยจะเลือกใช้ช่วงเวลาตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



รูปที่ 1.1 แสดงกรอบแนวความคิด

1.5 สมมติฐานการวิจัย

พลังงานทดแทนจากพืช หรือสาหร่ายเซลล์เดียว มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นน้ำมัน ในเชิงพาณิชย์ในอนาคต เพราะมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ให้ปริมาณน้ำมันสูง ทนต่อสภาวะแวดล้อม ประกอบกับประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายตลอดทั้งปี และประเทศไทยมีความหลากหลายของสายพันธุ์มาก นอกจากนี้ยังได้ผลพลอยได้จากการผลิต (By-products) ที่มีมูลค่าสูงด้วย

1.6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน โดยใช้หลักการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยจะทำการสำรวจจากเอกสาร บทความ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์เชิงลึก ควบคู่กันไป ทั้งนี้วิธีการดำเนินการวิจัย สามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ดังนี้

- 1) ศึกษาวิจัย และรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร (Documentary Research) ประกอบด้วย

(1) เอกสารชั้นต้น (Primary Sources) ได้แก่ เอกสารข้อมูลทุกประเภทของหน่วยงานราชการและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยเฉพาะเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากสาหร่าย

(2) เอกสารชั้นรอง (Secondary Sources) ได้แก่ หนังสือที่เกี่ยวข้อง วารสาร บทความต่างๆ วิทยานิพนธ์ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

(3) ข้อมูลข่าวสารจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)

2) ศึกษาค้นคว้า โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) โดยกลุ่มประชากรเป้าหมาย คือ ผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยเฉพาะเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากสาหร่าย ในการให้ข้อมูล

3) ศึกษาโดยการสังเกต และวิเคราะห์สถานการณ์ จากข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทน โดยเฉพาะเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากสาหร่ายตามสื่อต่างๆ เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลข้างต้นแล้ว จะทำการจัดระเบียบ ตีความ และวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจ ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน อธิบายถึงจุดเด่น จุดด้อย อุปสรรค และปัญหา รวมทั้งเสนอแนะแนวทางการดำเนินงาน ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยที่ได้ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงพาณิชย์ต่อไป

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1) ทำให้ทราบถึงโอกาส ความเป็นไปได้ ในการนำพลังงานทดแทนจากสาหร่าย มาใช้ในประเทศไทย

2) สามารถนำข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษา เป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย ในเชิงพาณิชย์ของประเทศ

3) ทำให้ทราบถึงอุปสรรคและปัญหา ของการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่าย

4) ผลการวิจัย จะเป็นแนวทางในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ให้กับผู้ประกอบการที่สนใจในประเทศ เพื่อใช้ในการวางแผน และ/หรือการตัดสินใจทางธุรกิจได้

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. นโยบาย (Policy)

หมายถึง แนวทางปฏิบัติ (Guide of Action) ซึ่งกำหนดโดยรัฐบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลทางด้านการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ โดยหลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือแก้ไขปัญหาล่วงหน้าที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน และมีความตั้งใจที่จะนํานโยบายไปปฏิบัติให้บรรลุผล นโยบายอาจเกิดจากการตัดสินใจกระทำ หรือควมเห็นการกระทำก็ได้

2. พลังงานทดแทน

หมายถึง พลังงานที่สามารถใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นพลังงานหลักที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน พลังงานทดแทนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- 1) พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไป เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ หินน้ำมัน เป็นต้น
- 2) พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล น้ำ เป็นต้น

3. ไบโอฟูเอล (Biofuels)

หมายถึง เชื้อเพลิงทดแทนที่ได้จากธรรมชาติ โดยการนำเอาน้ำมันจากพืชหรือสัตว์ ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทไตรกลีเซอไรด์ มาผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเตอริฟิเคชัน (Transesterification) โดยทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ (Ethanol หรือ Methanol) และมีด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จะได้ผลิตผลเป็นเอสเตอร์ (Ester) และผลิตภัณฑ์พลอยได้ คือ กลีเซอรอล (Glycerol) โดยไบโอฟูเอลจะมีคุณสมบัติที่เหมือนกับน้ำมันเชื้อเพลิงอื่น

4. พลังงานชีวมวล หรือเชื้อเพลิงชีวภาพ

หมายถึง สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติ และสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น แกลบได้จากการสีข้าวเปลือก ชานอ้อยได้จากการผลิตน้ำตาลทราย เศษไม้ได้จากการแปรรูปไม้ยางพารา หรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ และบางส่วนได้จากสวนป่าที่ปลูกไว้ กากปาล์มได้จากการสกัดน้ำมันปาล์มดิบออกจากผลปาล์มสด กากมันสำปะหลังได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลัง ชังข้าวโพดได้จากการสีข้าวโพดเพื่อนำเมล็ดออก กากและกะลามะพร้าว ได้จากการนำมะพร้าวมาปอกเปลือกออกเพื่อนำเนื้อมะพร้าวไปผลิตกะทิ และน้ำมันมะพร้าว ส่วนได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ และสาหร่ายได้จากการสกัดน้ำมันดิบ ออกจากสาหร่ายสด

5. สาหร่ายน้ำมัน

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์แสง และจับคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ในการสร้างเซลล์หรือชีวมวล (Biomass) ที่ถูกพัฒนา เพื่อให้สามารถผลิตเป็นพลังงานเชื้อเพลิงได้

6. ผลพลอยได้จากการผลิต (By-products)

หมายถึง ผลิตภัณฑ์รอง ที่ได้จากกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์หลัก เช่น โรงกลั่นน้ำมันได้ผลิตน้ำมันไบโอฟูลจากสาหร่าย แล้วนำกากที่เหลือจากกระบวนการผลิต มาส่งให้อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เพื่อผลิตเป็นอาหารสัตว์ เป็นต้น