

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง “ความเป็นไปได้ ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่าย น้ำมัน” ในครั้งนี้ เนื่องมาจากประเทศไทย มีการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว ทำให้มีแนวโน้มของความต้องการในการใช้พลังงาน มีจำนวนที่สูงขึ้น ซึ่งปริมาณน้ำมันสำรองที่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน จึงต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศ ส่งผลต่อความมั่นคงทางด้านพลังงาน เนื่องจากต้องอาศัยการพึ่งพาแหล่งพลังงานจากต่างประเทศเป็นหลัก และมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศ โดยพลังงานทดแทนที่ถือเป็นหนึ่งในเชื้อเพลิงเป้าหมาย คือ พืชสาหร่าย ที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ในการผลิตทดแทนเชื้อเพลิง ได้อย่างมีนัยสำคัญ และหากทำให้มีต้นทุนถูกลง และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ก็จะสามารถพัฒนาให้เป็นพลังงานหลักสำหรับประเทศไทยได้ในอนาคต สำหรับการประมวลผลนั้น ผู้ศึกษาขอเสนอรายงานดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ผลด้านความมั่นคงทางพลังงานของประเทศ

พลังงานถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงอยู่ และสามารถพัฒนาความเจริญก้าวหน้าต่อไปได้ ยิ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก้าวหน้า และไปได้ทั่วถึงมากเท่าไร ก็จะมีการใช้พลังงานมากขึ้นเท่านั้น รวมทั้งประชากรที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา และทรัพยากรต่างๆ ตามธรรมชาติลดน้อยลง ดังนั้นความมั่นคงทางด้านพลังงาน จึงขึ้นอยู่กับการหาแหล่งพลังงานที่เพียงพอ และจำนวนมากพอ เพื่อให้เกิดความมั่นคง ดังคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้

ไพรินทร์ ชูโชติถาวร (2555) เจ้าหน้าที่บริหารและกรรมการผู้จัดการใหญ่ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้กล่าวว่า ปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมันดิบราคาแพงขึ้น หลายครั้งที่ผ่านมาทุกฝ่ายเห็นพ้องกันว่าพลังงานมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้น และทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งพลังงานใหม่มาทดแทน ซึ่งพลังงานที่ได้จากพืชจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด รวมทั้งยังเป็นพลังงานสะอาด ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับ “สาหร่าย” ก็เป็นทางเลือกหนึ่งของเรา ถ้าดูจากการลงทุน วิจัยและพัฒนาทางด้านนี้แล้ว จะเห็นว่าหลายประเทศยอมรับว่าสาหร่ายเป็นพลังงานทางเลือกใหม่แห่งอนาคต ที่ให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่ดีที่สุด ในส่วนประเทศไทยก็ได้หันมาให้ความสำคัญเช่นกัน จึงมีความจำเป็นต้องเร่งวิจัยและพัฒนา ให้สามารถผลิตได้ในเชิงพาณิชย์ สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้กับประเทศอย่างเพียงพอ และสามารถรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอนาคตได้

อีกทั้งพลังงานจากน้ำมันสาหร่าย เป็นพลังงานสะอาด ควรส่งเสริม และพัฒนาการวิจัยพลังงานประเภทนี้น่าจะดีที่สุด”



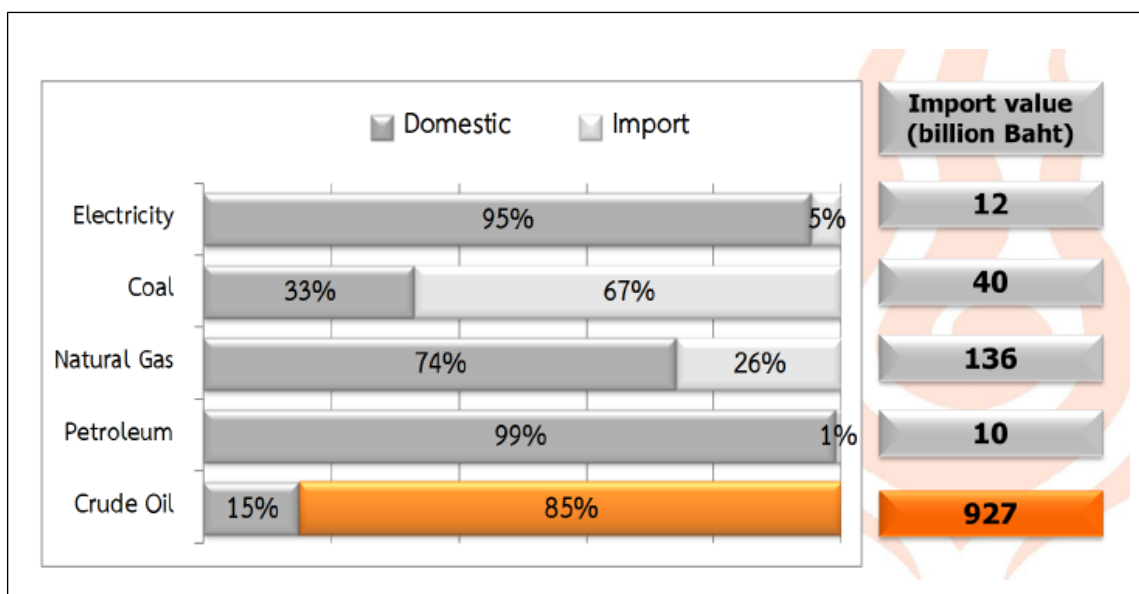
รูปที่ 4.1 แสดงการสัมภาษณ์ ดร.ไพรินทร์ ชูโชติถาวร

ทวารัฐ สูตะบุตร (2555) รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ได้กล่าวว่า ทุกรัฐบาล เมื่อได้เข้ามาทำหน้าที่บริหารประเทศแล้ว มักจะมีการจัดทำนโยบาย และแผนพัฒนาพลังงาน เพื่อเป็นการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงาน ให้ประเทศมีพลังงานใช้อย่างพอเพียง ทั้งถึงและเป็นธรรม เป็นภารกิจสำคัญของรัฐบาล เพราะพลังงานมักก่อให้เกิดปัญหาการเมือง การสร้างจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงาน ให้ประชาชนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน นโยบายกำหนดโครงสร้างราคาพลังงานทดแทนแต่ละประเภทที่เหมาะสม และการแข่งขันที่เป็นธรรม กำกับดูแล และสร้างกลไกการคุ้มครองผู้บริโภค รวมทั้งจัดตั้งเพื่อให้การบริหารจัดการพลังงาน มีประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งการเร่งรัด และส่งเสริมการสำรวจและพัฒนาแหล่งเชื้อเพลิงพลังงาน เพื่อสร้างเสถียรภาพแหล่งพลังงานของประเทศ ปรับปรุงแผนพัฒนาการใช้พลังงาน ให้สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจที่แท้จริง การประมาณการณ์การใช้พลังงานในอนาคต และเตรียมสำรองให้พอเพียงเป็นเรื่องสำคัญที่สุด



รูปที่ 4.2 แสดงการสัมภาษณ์ ดร.ทวารัฐ สูตะบุตร

รองอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

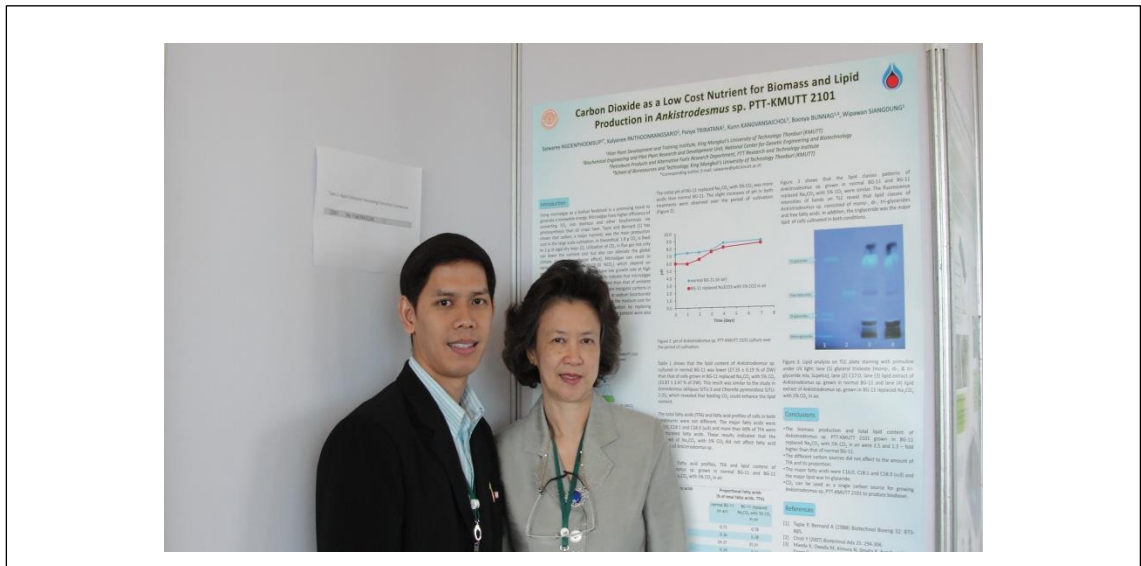


รูปที่ 4.3 แสดงแหล่งพลังงานของประเทศไทย (Thailand's Energy Source)

ที่มา : กระทรวงพลังงาน (2555)

รัตนาวลี อินโอชานนท์ (2555) ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ได้กล่าวว่า รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนน้ำมันอยู่ตลอด ปกติจะดูประเภทที่มีปริมาณมาก และมีศักยภาพสูง เช่น แกลบ กากอ้อย ไม้พิน เพราะมีจำนวนมาก และมักจะไม่มีมูลค่า ถ้าเอาไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น การนำมาไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง แต่ยังไม่คุ้มค่า หรือ บางส่วนไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์เท่าที่ควร และเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก สำหรับสาหร่าย ถือได้ว่า

เป็นพืชที่มีศักยภาพสูง เพราะมีค่าความร้อนที่สูง ซึ่งจากการประเมินศักยภาพ หากสามารถผลิตพลังงานจากแหล่งนี้ เป็นพลังงานทดแทนอย่างจริงจัง จะก่อให้เกิดมูลค่า และคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์เป็นอย่างมาก สำหรับการขยายผลเพื่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะประเทศไทยที่เป็นเมืองเกษตร มีความชำนาญด้านการเพาะพันธุ์พืช ถ้าทำสำเร็จจริง การขยายไปยังพื้นที่ต่างๆ น่าจะทำให้ได้ไม่ยากเหมือนอ้อย และปาล์ม นอกจากจะทำให้เกิดความมั่นคงทางด้านพลังงานแล้ว จะทำให้เกษตรกรมีพืชทางเลือกที่จะสร้างรายได้ในอนาคต



รูปที่ 4.4 แสดงการสัมภาษณ์ นางรัตนวลี อินโชนนท์

ศุภชัย ฤกษ์เกษม (2555) นักวิจัยฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และเชื้อเพลิงทางเลือก สถาบันวิจัยและเทคโนโลยี ปตท. ได้กล่าวว่า การผลิตน้ำมันจากสาหร่าย เป็นทางเลือกในอนาคต และเป็นพลังงานทางเลือก เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันจากฟอสซิล จึงได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมี ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน มะพร้าว และอ้อย แต่พวกนี้จะได้ผลผลิตที่น้อยกว่า เพราะจากการวิจัยพบว่า สาหร่ายเป็นพืชที่มีปริมาณน้ำมัน และสารอินทรีย์ไฮโดรคาร์บอนเหมาะสม ที่จะผลิตเป็นพลังงานได้ สามารถให้พลังงานมากกว่า 6-12 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น และใช้เวลาในการเจริญเติบโตน้อยกว่า สาหร่ายจึงเป็นอีกทางเลือกในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ เพื่อลดปริมาณการพึ่งพาการนำเข้าน้ำมันในอนาคตได้ นอกจากนั้นการที่สาหร่ายเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีองค์ประกอบของเซลล์ไม่สลับซับซ้อน เมื่อเพาะเลี้ยง สามารถควบคุมองค์ประกอบของเซลล์ได้ โดยผลผลิตเซลล์ไม่ลดลง มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูง ประมาณ 3-8% ของพลังงานแสงอาทิตย์ ถูกเปลี่ยนเป็นชีวมวล เมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่น ที่มีเพียง 0.5% ในการเลี้ยงสาหร่ายใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ที่ออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งใช้สารอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ที่อยู่ในน้ำเสีย จึงเป็นการบำบัดน้ำ และผลิตพลังงานไปพร้อมกัน อีกทั้งสาหร่ายใช้เวลาในการแบ่งตัว 1-10 วัน เจริญเติบโตได้เร็ว

และสะสมได้สูง 40-80% น้ำหนักแห้ง ให้ปริมาณน้ำมันต่อพื้นที่เพาะเลี้ยงมากกว่าพืช 10-20 เท่า สาหร่ายเลี้ยงได้ในน้ำเค็ม หรือที่ที่ไม่เหมาะในการปลูกพืชอาหาร ไม่เป็นการแย่งแย่งระหว่างอาหาร และพลังงาน สาหร่ายเป็นพืชที่สามารถเลี้ยงได้ตลอดปี อย่างไรก็ดี การเพาะเลี้ยงสาหร่ายในระดับอุตสาหกรรมเพื่อการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิง ยังมีต้นทุนการผลิตที่สูง โดยเฉพาะในระบบเปิด ยังคงได้ ความเข้มข้นสาหร่าย หรือน้ำมันต่ำ และราคาของการเก็บเกี่ยวค่อนข้างสูง ปัญหาและอุปสรรคเหล่านี้ ก็เป็นปกติที่ได้คาดการณ์ไว้อยู่แล้ว เพราะเหมือนกับพืชที่เอามาใช้ในการทำเป็นพืชพลังงานแบบอื่นๆ

สรุปจากที่กล่าวมาแล้วนั้น ผลการวิเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เกี่ยวกับความมั่นคงทางด้านพลังงาน ของประเทศนั้น จะเห็นได้ว่าพลังงานเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลผลิตทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ทางด้าน อุตสาหกรรม หรือพาณิชย์กรรม ประชาชนส่วนใหญ่ยังคงต้องใช้พลังงาน เพื่อดำรงชีวิตให้เป็นอยู่ อย่างมีความสุข แนวโน้มการใช้พลังงานจึงมีอัตราที่เพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา แต่ทรัพยากรธรรมชาติ ที่จะนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงนั้น กลับลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว การวิจัยและพัฒนาเพื่อหาพลังงาน ทดแทนชนิดใหม่ จึงเป็นภารกิจที่สำคัญของทุกรัฐบาลทั่วโลก สำหรับเรื่องของการผลิตพลังงาน ทดแทนจากสาหร่าย ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทั้งภาครัฐและเอกชนในประเทศไทย ต่างให้ความสำคัญ และมีการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในเรื่องนี้อย่างจริงจัง

4.2 การวิเคราะห์ผลด้านกระบวนการเพาะเลี้ยง การสกัด และกลั่นผลิตภัณฑ์ จากสาหร่าย

พลังงาน ถือเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน การเสริมสร้างความมั่นคงทางด้าน พลังงาน เป็นภารกิจที่สำคัญของทุกรัฐบาลที่ต้องทำหน้าที่ ในการบริหารนโยบายด้านพลังงานทดแทน ซึ่งถือเป็นนโยบายสาธารณะสำคัญ แต่การนำสาหร่ายมาแปรรูปเป็นเชื้อเพลิงพลังงานนั้น ยังเป็น เรื่องใหม่ที่อยู่ในขั้นตอนของการลงทุนวิจัยและพัฒนา เพื่อให้สามารถสร้างเป็นอุตสาหกรรมการผลิต ขนาดใหญ่ รวมทั้งผลประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย แต่การจะไปถึงเป้าหมายได้นั้น คงต้องผ่าน ปัญหาและอุปสรรคอีกหลายประการ ดังคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้

รุจิรา จิตรหวัง (2555) นักวิจัยฝ่ายเทคโนโลยีพลังงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย (วว.) ได้กล่าวว่า การผลิตยังอยู่ในขั้นตอนของการทดลองเริ่มต้น ยังไม่มีที่ไหนทำได้ ใกล้เคียงกับเป้าหมายของประสิทธิภาพสูงสุด และต้นทุนที่ต่ำ การสกัด และกลั่นเป็นเชื้อเพลิงเหลว มี 2 วิธี คือ การสกัดด้วยตัวทำละลาย และกระบวนการเคมีความร้อน คือ การใช้ความร้อนในการสลาย โครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ของวัตถุดิบตั้งต้น ให้มีขนาดโครงสร้างโมเลกุลที่เล็กลง ในภาวะที่ไม่มี

ออกซิเจน หรือมีในปริมาณที่จำกัด ซึ่งทำให้โมเลกุลขนาดเล็ก กลั่นได้ที่จุดเดือดมากกว่า 370 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถนำไปกลั่นแยก และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้เป็นเชื้อเพลิงเหลวชนิดต่างๆ นอกจากนั้นยังมีของแข็ง ซึ่งเป็นส่วนของวัสดุตั้งต้นที่เหลือ อันเกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานะของอุณหภูมิ เวลา และตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นปัจจัยหลักกำหนดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ตอนนี้ต้องทดลองใช้สาหร่ายหลายสายพันธุ์ เพื่อหาสายพันธุ์ที่มีศักยภาพเพียงพอ ที่จะสามารถผลิตเป็นพลังงานทดแทน และมีอีกเป็นจำนวนมากหลายสายพันธุ์ ที่ยังไม่เคยปรากฏว่ามีการศึกษาทดลองมาก่อน แต่ละบริษัท และหน่วยงานวิจัยต่างเก็บข้อมูลเหล่านี้เป็นความลับทางการค้า ไม่เผยแพร่ และมีหลายแห่งที่ทำการจดทะเบียนลิขสิทธิ์ขั้นตอนการผลิตไว้แล้ว เป็นอุปสรรคในการค้นคว้า และทำงานต่อค่อนข้างมาก ถ้าไม่มีทุน หรือเทคโนโลยีมารองรับ โครงการไม่มีทางสำเร็จอย่างแน่นอน



รูปที่ 4.5 แสดงการสัมภาษณ์ ดร.รุจิรา จิตรหวัง

ณัฐพล วชิรโรจน์ (2555) นักวิชาการฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้กล่าวว่า การวิจัยเพื่อผลิตไบโอดีเซลจากสาหร่าย ซึ่งเป็นทางออกของการหาแหล่งพลังงานใหม่ ที่ไม่ใช่พืชน้ำมันที่เป็นอาหาร เนื่องจากสาหร่ายโดยธรรมชาติแล้วมีเป็นจำนวนมาก เพราะมีอัตราการเจริญเติบโตที่เร็ว มีการเกิดได้ในหลายสภาวะ ทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย ซึ่งสาหร่ายเป็นพืชขนาดเล็ก ที่สามารถเกิดขึ้นได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งถ้าเทียบกับสาหร่ายที่เพาะเลี้ยงในห้องวิจัย จะได้ปริมาณน้ำมันเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น แสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของสาหร่าย นอกจากนั้นการใช้คาร์บอนไดออกไซด์จากแหล่งธรรมชาติ ที่เป็นของเหลือใช้ เช่น น้ำเสียจากน้ำตาล หรือการนำคาร์บอนไดออกไซด์โดยตรง มาทำการผลิต เป็นการนำสิ่งเหลือใช้มาเป็นประโยชน์ อีกทั้งการเพาะเลี้ยงสาหร่ายยังเป็นการลดภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง



รูปที่ 4.6 แสดงบ่อเพาะเลี้ยงสาหร่าย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

การนำน้ำมันจากสาหร่าย มาผลิตเป็นไบโอดีเซล ซึ่งเป็นผลผลิตจากปฏิกิริยาของไตรกลีเซอไรด์ กับ เมทานอล หรือเอทานอล ส่วนการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์อากาศยานจากสาหร่ายนั้น จะใช้ เทคนิคการทำปฏิกิริยากับก๊าซไฮโดรเจน ทำให้เกิดเชื้อเพลิงเหลวสำหรับอากาศยาน ซึ่งน้ำมัน เชื้อเพลิงสังเคราะห์จากน้ำมันสาหร่าย ด้วยเทคโนโลยี HRJ นี้ เป็นข้อกำหนดเฉพาะของน้ำมัน เชื้อเพลิงสังเคราะห์ ซึ่งในองค์ประกอบหลักจะเป็นผลผลิต จากไตรกลีเซอไรด์ที่อยู่ในน้ำมันพืช ทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจน จึงมีความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานสังเคราะห์ จาก น้ำมันสาหร่ายในอนาคต ดังคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้

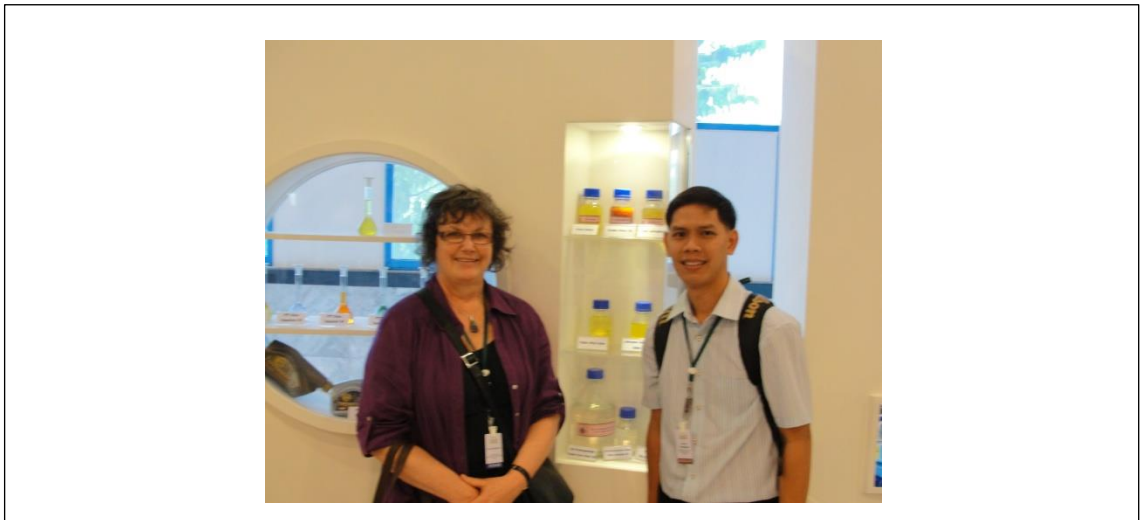
Sergio (2012) จากมหาวิทยาลัยฟลูมินีแนส ฟิเดอรอล (Fluminense Federal University) ประเทศบราซิล ได้กล่าวว่า การพัฒนาพลังงานแบบยั่งยืน และให้ความสำคัญในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การพัฒนาธุรกิจพลังงานนั้น มีความตื่นตัว และก้าวหน้าเป็นอย่างมาก เชื้อเพลิงที่ผลิตได้ต้องปฏิบัติตาม พันธกรณีด้านสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐานของนานาชาติ เพราะทุกวันนี้ทั้งผู้ผลิตและผู้ใช้ ต้องเข้ามา มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบ ต่อผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมการแข่งขันในธุรกิจพลังงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และความเป็นธรรม โดยมีระบบกำกับดูแลการประกอบกิจการ ที่มีความเป็นธรรม ให้แก่ผู้บริโภค ในช่วงแรกของการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาสู่ตลาด คงต้องใช้ความพยายามอย่างมาก เพราะราคาจัดจำหน่ายคงต้องสูงกว่าปกติพอสมควร เพราะต้องรวมค่าวิจัยและพัฒนา เข้าไว้ในต้นทุน การขายด้วย อีกทั้งการผลิตในช่วงแรกนั้น คุณภาพ และปริมาณจะยังไม่สามารถทำได้เหมือนระบบ การผลิตทางการค้าทั่วไป คงต้องรออีกซักระยะหนึ่ง แต่ถึงแม้จะขาดทุนในช่วงแรก ก็คงต้อง

ดำเนินการต่อให้สำเร็จ เพราะไม่มีทางเลือกที่ดีกว่านี้อีกแล้ว น้ำมันดิบกำลังใกล้หมดไป เศรษฐกิจโลกเจริญขึ้นตลอดเวลา จึงจำเป็นที่จะต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า นโยบายพลังงานทดแทนจัดเป็นนโยบายสาธารณะ ที่ทุกรัฐบาลทั่วโลกกำหนดขึ้น เพื่อที่จะแก้วิกฤตการณ์การขาดแคลนพลังงาน ซึ่งมีผลกระทบกับมนุษยชาติ แม้ว่าจะเกิดความเปลี่ยนแปลงทางการเมือง แต่การจัดการพลังงานทดแทน ก็ยังคงเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญของทุกรัฐบาล โดยจะเห็นได้ว่าการกำหนดไว้ในแผนพัฒนาพลังงานทั้งในระยะสั้น และระยะยาว และเมื่อพิจารณานโยบายดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการกำหนดเป้าหมายของการดำเนินการ ที่มีความชัดเจนตั้งแต่แรกเริ่มแล้ว จึงทำให้สามารถแปลงนโยบายไปสู่การนำไปปฏิบัติได้ และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทนที่มาจากสาหร่าย ก็เป็นส่วนหนึ่งของโครงการเหล่านี้ ไม่เพียงแต่หน่วยงานภาครัฐเท่านั้น แม้แต่ภาคเอกชนหลายแห่ง จากหลายประเทศทั่วโลก ก็กำลังดำเนินการในส่วนนี้ด้วย ใครทำสำเร็จก่อนก็มักจะสร้างผลประโยชน์ได้อย่างมหาศาล



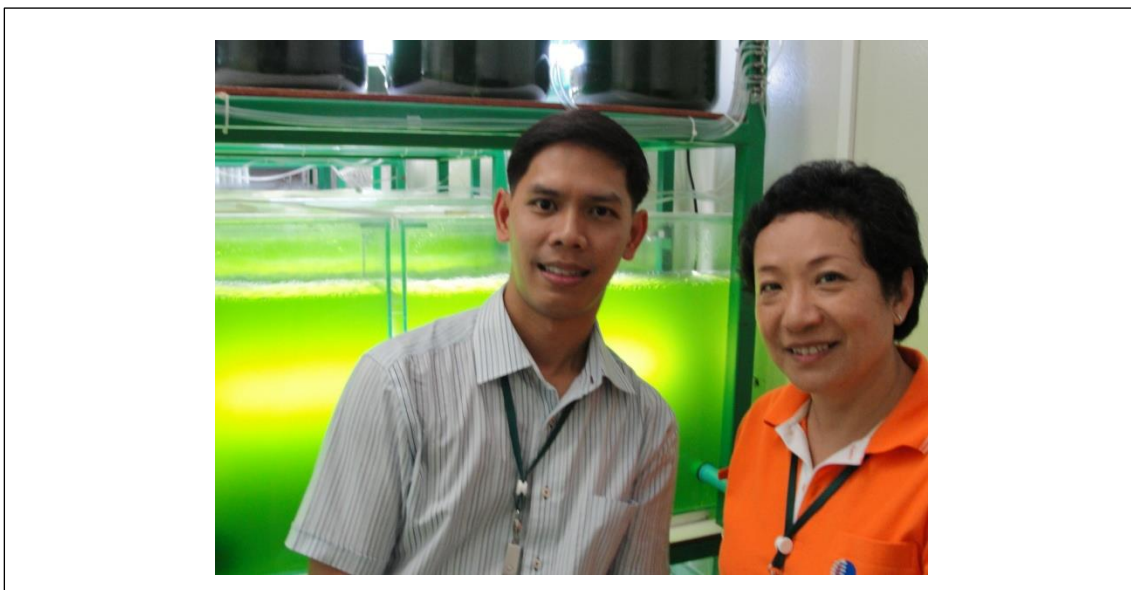
รูปที่ 4.7 แสดงการสัมภาษณ์ Prof. Dr. Sergio Lourence, Fluminense Federal University, Brazil

Susan (2012) หัวหน้าสถาบัน Australian National Algae Culture Collection (ANACC), CSIRO ประเทศออสเตรเลีย ได้กล่าวว่า ในการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสกัด และกลั่นน้ำมันจากสาหร่าย มาใช้ประโยชน์ในปัจจุบัน ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานกันได้หลายประเภท แต่ข้อดี คือ สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ระดับความเป็นพิษต่ำมาก ไม่มีผลต่อระบบนิเวศน์ น้ำมันจากสาหร่ายไม่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตบนบก และทางน้ำ น้อยกว่าน้ำมันที่ได้จากแร่ธาตุถึง 10-50 เท่าตัว นอกจากนี้ การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยังคงมีอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้นำไปใช้ประโยชน์ สามารถสร้างคุณค่า และราคาได้มากที่สุด



รูปที่ 4.8 แสดงการสัมภาษณ์ Dr.Susan Blackburn, Head, Australian National Algae Culture Collection (ANACC), CSIRO, Australia

อารัตน์ มหพันธ์ (2555) ผู้เชี่ยวชาญวิจัย ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้กล่าวว่า โครงการจะสำเร็จได้ นอกจากจะต้องทำการพัฒนาสายพันธุ์ของสาหร่ายแล้ว การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการผลิต ก็มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ตอนนี้ทุกแห่งที่ทำการทดสอบ ก็มักจะเก็บไว้เป็นความลับทางการค้า ไม่เคยมีใครเผยแพร่ ข่าวสารที่ออกมา มักมุ่งเน้นในการสร้างภาพลักษณ์มากกว่า เพื่อผลทางด้านการตลาด รวมทั้งเทคโนโลยีเหล่านี้มีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตที่มีความแตกต่างกันไป และขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ รวมถึงสภาวะอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกของแต่ละประเทศที่แตกต่างกัน ถึงแม้สาหร่ายจะเป็นวัตถุดิบที่ถือได้ว่ามีศักยภาพสูง แต่ปัจจุบันยังคงได้มีการนำเชื้อเพลิงชีวภาพ มาใช้ได้อย่างไม่เต็มที่มากนัก และยังไม่เห็นผลชัดเจน ดังนั้นทางภาครัฐจึงได้มีแผนการพัฒนาพลังงานชีวภาพ เพื่อเพิ่มสัดส่วนให้สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และชักชวนภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วม เพื่อสร้างความสำเร็จ และสามารถให้ผลผลิตมาทดแทนพลังงานแบบเดิมได้จริง เพื่อความมั่นคงทางพลังงานของไทยในอนาคต

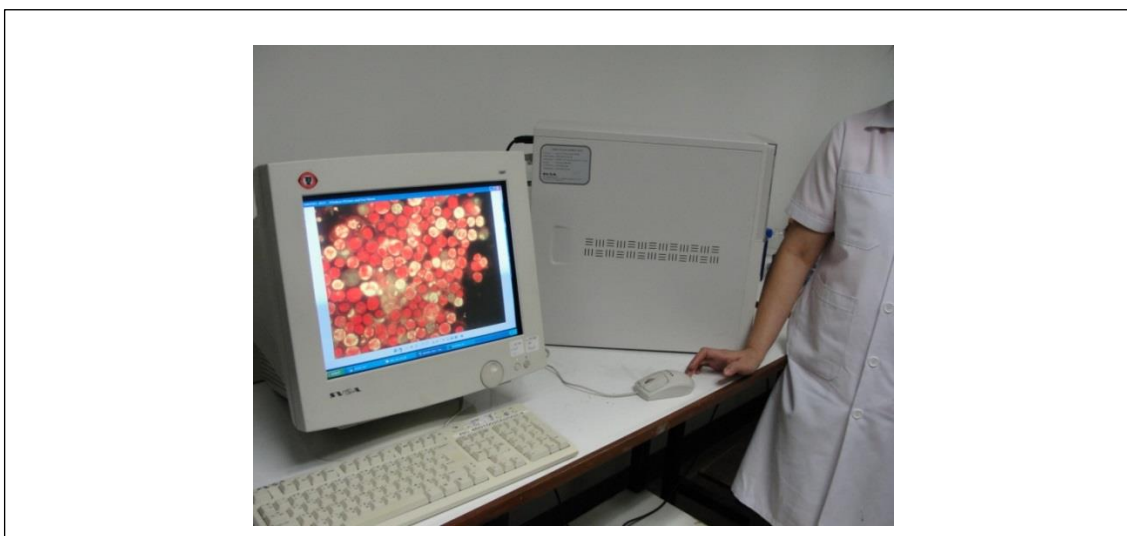


รูปที่ 4.9 แสดงการสัมภาษณ์ ดร.อาภารัตน์ มหาขันธ์

นอกจากนั้น โครงการพัฒนาที่ทำอยู่นี้ ไม่เพียงแต่การคัดเลือกสายพันธุ์ตามธรรมชาติที่ดีที่สุดเท่านั้น แต่ยังมีการดัดแปลงสายพันธุ์สำหรับ โดยการคัดต่อพันธุกรรม เพื่อให้มีสภาพที่สามารถให้ผลผลิตมากที่สุดอีกด้วย การพัฒนาสูตรอาหารดัดแปลง เพื่อให้กระบวนการสะสมไขมันในสาหร่ายนั้น ออกมาเป็นสายพันธุ์ที่ให้น้ำมันสูง การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาวะการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ การกระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการเจริญเติบโต และการสะสมไขมัน โดยที่สาหร่ายบางสายพันธุ์มีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว แต่มีการสะสมไขมันภายในเซลล์น้อยกว่า บางสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตช้า แต่อาจมีการสะสมของไขมันที่สูง ในอนาคตสามารถที่จะมีการพัฒนาการเลี้ยงในระบบที่ใหญ่ขึ้น และมีการใช้ประโยชน์จากกากน้ำตาลมาเป็นแหล่งคาร์บอน เพื่อลดต้นทุนจากการใช้น้ำตาลกลูโคสในการเลี้ยงสาหร่าย เพื่อให้ได้ผลสำเร็จในเชิงพาณิชย์ การคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายน้ำมัน ด้วยเทคนิคต่างๆ ในประเทศไทยนั้น มีแหล่งสาหร่ายน้ำจืดใหญ่เป็นอันดับ 3 ของเอเชีย โดยพัฒนาเป็นพืชพลังงานทางเลือก ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ และอื่นๆ อีกมาก โดยมีสายการผลิตของอุตสาหกรรมสาหร่ายแบบครบวงจร มีการคัดเลือกสายพันธุ์สาหร่ายที่ผลิตน้ำมันได้รวดเร็ว ในอนาคตอันใกล้นี้ จะทำให้สามารถค้นพบสาหร่ายสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของไทยที่สุด จากกว่า 40 สายพันธุ์ที่มีอยู่ และนำสาหร่ายสายพันธุ์ดังกล่าวมาขยายผลในระบบการเพาะเลี้ยงในเชิงธุรกิจอุตสาหกรรม เพื่อนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ได้จริง การวิเคราะห์คุณสมบัติ และพัฒนาออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามความเหมาะสมในการใช้งาน ยังคงต้องดำเนินการต่อไปอีกหลายปี (อาภารัตน์ มหาขันธ์, 2555)



รูปที่ 4.10 แสดงคลังสาหร่ายสายพันธุ์ต่างๆ ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)



รูปที่ 4.11 แสดงการแบ่งตัวของเซลล์น้ำมันในสาหร่าย ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้ทำการสำรวจมานานแล้ว เกี่ยวกับสถานะที่เหมาะสม และเปอร์เซ็นต์ของการสะสมไขมัน ในการเลี้ยงสาหร่ายพื้นเมืองในบ้านเรา เพื่อหาสายพันธุ์ และวิธีการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสม ในการผลิตน้ำมันของสาหร่ายท้องถิ่นพื้นเมือง จากการศึกษาพบว่า สถานะที่เหมาะสมที่ทำให้สาหร่ายพื้นเมืองมี การเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 0.542 ต่อวัน และมีไขมันสะสมในเซลล์ ร้อยละ 6.42 ตามลำดับ ณ ความเข้มแสง 5,000 ลักซ์ โดยมีแสงสีส้มเป็นแหล่งพลังงาน ช่วงสว่างต่อมืดเท่ากับ 16:8 ชั่วโมง ปริมาณเฟอร์ริคคโลไรด์ และ กลูโคส เท่ากับ 0.003 และ 0.45 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ซึ่งโครงการวิจัยดังกล่าว ถือเป็นต้นแบบในการนำไปพัฒนาได้อย่างดียิ่งในอนาคต การเพิ่มพื้นที่ในการทดลองเพาะปลูกต้องใช้เวลาาน และพื้นที่มาก อีกทั้งผลผลิตมีมาน้อย ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ และฤดูกาล ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะสามารถใช้ได้ในเชิงพาณิชย์ที่ดีกว่า และจากการค้นคว้าหาข้อมูลกระทั่งพบว่า “สาหร่ายสีเขียวขนาดเล็ก” มีคุณสมบัติที่จะนำมาเพาะเลี้ยง ผ่านขบวนการขั้นตอนต่างๆ ในสถานะที่เหมาะสม ที่พบคือ ใช้เวลาเพียง 2 วัน สาหร่ายจะเติบโต และมีจำนวนเพิ่มขึ้น 2 เท่า การนำมาสกัดเอาไขมัน หรือน้ำมันที่สะสมในเซลล์ในการนำมาผลิต หรือการใช้เซลล์สาหร่ายขนาดเล็ก ซึ่งเป็นกรดไขมันอันเป็นส่วนประกอบหลักประเภทเดียวกันกับในพืชพลังงาน และในน้ำมันพืช จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า น้ำมันที่ผลิตในระดับอุตสาหกรรม ก็สามารถทำการเพาะเลี้ยงที่ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่มาก อีกทั้งยังใช้ระยะเวลาเพียง 7-14 วัน ก็สามารถนำมาสกัดเป็นน้ำมันได้แล้ว ซึ่งภาครัฐและเอกชนได้เร่งวิจัยและพัฒนา ในอนาคตอันใกล้นี้ คงได้เห็นผลเป็นรูปธรรมมากขึ้น (อาภารัตน์ มหาขันธ์, 2555)

กระบวนการสกัด และกลั่นน้ำมันมีความซับซ้อนมาก โดยเริ่มจากการสังเคราะห์ด้วยกระบวนการแตกตัว แยกเป็นองค์ประกอบขนาดเล็ก ก่อนจะได้เป็นน้ำมันจากสาหร่าย มีการกำจัดออกซิเจนเพื่อให้ได้น้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์สายโซ่ยาว กำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ทำให้เกิดการแตกตัวด้วยไฮโดรเจน และปรับโครงสร้างเพื่อให้ได้น้ำมันที่เป็นผลผลิตตามที่ต้องการนำไปใช้งาน ซึ่งการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากน้ำมันสาหร่ายนี้ อยู่ระหว่างการพัฒนาขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ต้นทุนของการผลิตเชิงพาณิชย์มีราคาลดต่ำลงต่อไป เพราะขณะนี้อยู่ในขั้นทดลองคุณภาพ และจำนวนที่ได้ยังไม่มีความคงที่ อีกทั้งเป็นโครงการใหม่ การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก การลงทุนทางด้านบุคลากร และวัสดุอุปกรณ์ในการผลิต ต้องมีการคิดอย่างรอบคอบ อีกทั้งเทคโนโลยีที่ต้องใช้ก็ไม่ชัดเจน และมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ต้องค่อยๆ ดำเนินการไปตามผลงานที่ได้ เพื่อลดความเสี่ยงในการลงทุน เนื่องจากสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นสถาบันวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจากภาครัฐ ดังนั้นต้องใช้ทุนการวิจัยอย่างคุ้มค่าที่สุด (อาภารัตน์ มหพันธ์, 2555)

โดยปกติแล้วกระบวนการผลิตนั้น คล้ายกับพืชประเภทอื่นๆ ที่นำมาสังเคราะห์ สกัด และกลั่นเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง วิธีนี้ก็ใช้หลักการเดียวกับพืชกลุ่มเส้นใย (Cellulosic Feedstock) อื่นๆ โดยเฉพาะสาหร่ายที่ได้รับการออกแบบให้แตกตัวออก แล้วเปลี่ยนองค์ประกอบที่ย่อยสลายออกมา ให้รวมตัวกลับไป เกิดเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ได้เป็นน้ำมันดิบสังเคราะห์ สำหรับกลั่นแยกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์ชนิดต่างๆ ต่อไป น้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากสาหร่ายในประเทศไทย ส่วนใหญ่ ดำเนินการเพื่อตอบสนองความต้องการใช้พลังงานเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรม และการขนส่งภาคพื้น จึงเป็นการใช้สำหรับเป็นพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทน้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล และมีความเหมาะสมกับการผลิตในเชิงพาณิชย์ และสามารถนำเข้าสู่กระบวนการสกัด และกลั่นลำดับต่อไป เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี และมีมูลค่ามากขึ้น ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ผลของงานพัฒนา และวิจัยน้ำมันเชื้อเพลิงสังเคราะห์จากสาหร่ายของประเทศไทย แม้ดำเนินการเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงทดแทนในช่วงเริ่มต้น แต่มีขีดความสามารถที่จะผลิตในเชิงพาณิชย์ในอนาคตได้เช่นกัน โดยสามารถสรุปตามชนิดของเทคโนโลยีที่ใช้ในการสังเคราะห์ได้ และถือว่าเป็นผู้นำในการวิจัย และพัฒนาสำหรับโครงการประเภทนี้ (อาภารัตน์ มหพันธ์, 2555)

ข้อดีที่เป็นจุดแข็งของพืชประเภทสาหร่าย ที่ใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตพลังงานทดแทนนั้นมีข้อได้เปรียบของการเพาะเลี้ยงคือ ต้องการพื้นที่น้อย เจริญเร็ว และไม่ขึ้นกับฤดูกาล นอกจากนั้นยังสามารถเพาะเลี้ยงด้วยอาหารแบบง่ายๆ ในระดับการผลิตขนาดใหญ่ได้ การใช้สาหร่ายขนาดเล็กมาใช้ในการผลิตเป็นพลังงานทดแทนนั้น สามารถผลิตเป็นไบโอดีเซล และนำไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมยา และเครื่องสำอาง ที่สร้างมูลค่าให้กับผลผลิตที่มากกว่า ซึ่งเทคโนโลยีของสาหร่ายที่ผลิต

และสัคน้ำมันนั้น สามารถทำได้อย่างหลากหลาย วัตถุดิบตั้งต้นสามารถทำการผลิตให้เกิดผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด ไม่เหลือสิ่งตกค้างที่ก่อให้เกิดเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งความเชื่อในเรื่องของสาหร่ายที่เป็นได้ทั้งผลิตภัณฑ์ทางด้านอาหาร และอื่นๆ ที่คนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีคุณค่า และมีราคาสูง ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องนั้นมองเห็นศักยภาพมานานแล้ว แต่ที่ยังไม่มีการดำเนินการอย่างจริงจัง เพราะสภาวะการณ์ยังไม่เหมาะเท่าปัจจุบัน อีกทั้งผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทุกชนิดมักมีราคาสูง เนื่องจากคุณค่าของผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่า รวมทั้งความต้องการในตลาดโลกที่มีความสนใจ และสั่งซื้อล่วงหน้าเข้ามามาก เป็นแรงผลักดันให้ทั้งภาครัฐและเอกชน ไม่เว้นแม้กระทั่งองค์กรที่ไม่แสวงหากำไรต่างๆ ก็ให้ความสำคัญ ในการลงทุนวิจัยและพัฒนามากขึ้น (อาภารัตน์ มหาจันทร์, 2555)

รุจิรา จิตรหวัง (2555) นักวิจัยฝ่ายเทคโนโลยีพลังงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กล่าวว่า ต้องมีการศึกษา และเข้าใจกระบวนการเจริญเติบโตของสาหร่ายที่ต้องการแสงแดดคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงควรอยู่ประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส การผลิตเซลล์สาหร่ายขนาดเล็กในระดับใหญ่ โดยทั่วไปเป็นการเลี้ยงแบบต่อเนื่อง (Continuous Cultivation) โดยในช่วงกลางวันที่มีแสงแดด จะมีการให้คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเติมอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างต่อเนื่องด้วยอัตราคงที่ และมีการนำอาหารเลี้ยงเชื้อรวมทั้งเซลล์สาหร่ายบางส่วนออกไป ด้วยอัตราที่เท่ากัน การเติมอาหารจะหยุดในช่วงกลางคืน แต่ยังคงมีการกวนผสมผสานตลอดเวลา เพื่อป้องกันการตกตะกอนของเซลล์ การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยมาจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นการลดต้นทุนในการเลี้ยงสาหร่าย และเทคนิคที่นิยมใช้ในการเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กในระดับใหญ่ คือ การเลี้ยงในระบบบ่อเปิดแบบรางคู่ และในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง อาจเป็นแบบบ่อเปิด หรือแบบระบบปิด โดยระบบบ่อเปิดนั้นราคาก่อสร้าง และการเลี้ยงถูกกว่า แต่จะมีปัญหาที่การเติบโตไม่มีประสิทธิภาพ จากการกระจายของแสงไม่ทั่วถึง มีการสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ได้ความเข้มข้นของเซลล์ต่ำ ในขณะที่ระบบปิดจะให้ความเข้มข้นเซลล์สูง ในระบบเปิดมักเกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อื่น ในระบบปิดอาจมีปัญหาเรื่องการขยายขนาด จากการที่การเลี้ยงสาหร่ายเพื่อผลิตน้ำมันยังมีราคาแพง เพื่อให้เกิดความคุ้มค่ามากขึ้น อาจใช้เป็นระบบบ่อเปิดแบบรางคู่ ที่มีการไหลเวียนของอาหารเลี้ยงเชื้อ และเซลล์สาหร่ายตลอดเวลา โดยปกติท่อที่อาจทำจากคอนกรีต หรือดินอัดแน่นจะมีความลึกประมาณ 0.3 เมตร การไหลเวียนทำโดยใช้ใบพัด และมีแผ่นกั้น เพื่อให้เกิดการผสมผสานที่ดี ดังนั้นจึงเป็นวิธีการเพาะเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพ การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ของสาหร่าย และการผสมผสานในบ่อค่อนข้างต่ำ รวมทั้งการระบายความร้อนออกจากระบบ เกิดขึ้นจากการระเหยเท่านั้น นอกจากนั้นยังมีความเสี่ยงสูงต่อการปนเปื้อนจากสาหร่าย และจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ส่วนข้อดี คือ ราคาก่อสร้างบ่อ และค่าการดำเนินการไม่สูง ตัวอย่างการเลี้ยงสาหร่ายด้วยระบบนี้ เช่น การผลิตเซลล์ของสาหร่ายกลุ่มไซยาโนแบคทีเรียในบ่อขนาดใหญ่ หรือถ้ามีเงินลงทุนจำนวนมาก อาจพิจารณาโดยการเพิ่มเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง ในการผลิตเซลล์สาหร่ายขนาดเล็ก ให้ได้

ปริมาณสูง เช่น เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสงชนิดท่อ ประกอบด้วยท่อใส โดยอาจทำจากพลาสติกใส หรือแก้ว ซึ่งสามารถให้แสงแดดส่องผ่านได้อย่างทั่วถึง โดยปกติท่อจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 10 เซนติเมตร หรือเล็กกว่า ปกติท่อจะเรียงขนานกันในแนวนอน แต่ก็มีการออกแบบให้ท่อ วางซ้อนกันในแนวตั้ง ซึ่งสามารถเพิ่มจำนวนท่อได้มากขึ้น การตกตะกอนของเซลล์สาหร่ายในท่อ ป้องกันได้โดยต้องมีการไหลเวียนของน้ำหมักด้วยความเร็วสูง ซึ่งทำได้โดยการใช้ปั๊มแรงกลทั่วไป หรือใช้ระบบปั๊มแบบอากาศยก การใช้ปั๊มแรงกลเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความเสียหายให้กับเซลล์ แต่ระบบง่ายต่อการออกแบบ การดำเนินงาน และการติดตั้งส่วนระบบปั๊มแบบอากาศยก ให้ผลในการ ผสมผสานดี และมีผลในการทำลายเซลล์ต่ำ การออกแบบระบบก็ใช้หลักการเช่นเดียวกันกับ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบอากาศยกทั่วไป การระบายความร้อนในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ แบบแสงชนิดท่อ อาจเป็นระบบท่อน้ำหล่อเย็น หรือการพ่นน้ำเย็นผ่านท่อ นอกจากนั้นเครื่องปฏิกรณ์ ชีวภาพแบบแสงชนิดท่อขนาดใหญ่ สามารถควบคุมอุณหภูมิของระบบได้ โดยการติดตั้งในโรงงาน ควบคุมอุณหภูมิ แต่ราคาค่าเนินการสูง ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงตามไปด้วย

ดังนั้น ถ้าเป็นการลงทุนเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็กเพื่อการค้าได้ ควรเลี้ยงในบ่อเปิดแบบรางคู่ เนื่องจาก ผลผลิตต่อปริมาตรของเซลล์สาหร่าย ในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง สูงกว่าระบบอื่น และ ให้ผลตอบแทนกลับมาได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 4.12 แสดงบ่อเพาะเลี้ยงสาหร่ายระบบบ่อเปิดแบบรางคู่

ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)



รูปที่ 4.13 แสดงท่อเพาะเลี้ยงสาหร่ายด้วยเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง

ณ บริษัท ปตท. เคมิคอล จำกัด (มหาชน) นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

กันย์ กังวานสายชล (2555) นักวิจัยสถาบันวิจัย และเทคโนโลยี ปตท. กล่าวว่า ในการผลิตในเชิงพาณิชย์นั้น ราคาต้นทุนรวมของการผลิตเซลล์สาหร่าย ประกอบด้วย การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ค่าใช้จ่ายในระหว่างการค้าเนินการเพาะเลี้ยง และการเก็บเกี่ยวเซลล์สาหร่าย เพื่อสกัดน้ำมัน ขณะนี้ การผลิตเซลล์สาหร่าย 1 กิโลกรัม มีราคาต้นทุนโดยประมาณอยู่ที่ 100 บาท ในระบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง ซึ่งเป็นค่าประมาณการที่ไม่รวมค่าใช้จ่าย ในกรณีที่ต้องซื้อคาร์บอนไดออกไซด์ในการผลิตเซลล์สาหร่าย ราคาต้นทุนการผลิตจะลดลงสำหรับระบบบ่อเปิดแบบรางคู่ กรณีสาหร่ายขนาดเล็ก มีปริมาณน้ำมันสะสมร้อยละ 30 ของน้ำหนักเซลล์ ราคาต้นทุนการผลิตน้ำมันมีค่าโดยประมาณ 50-70 บาทต่อลิตร สำหรับระบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง จะเห็นว่าต้นทุนยังสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ การผลิตน้ำมันจากพืชน้ำมันอื่นๆ เช่น ต้นทุนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบจะอยู่ที่ 15 บาท เพื่อแข่งขัน การตลาดให้ได้นั้น ราคาของน้ำมันสาหร่ายจะต้องลดลงอีกมาก ถ้าดูจากส่วนประกอบของต้นทุน คือ ที่ดินที่ใช้ก่อสร้างบ่อเลี้ยง เงินลงทุนก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการเพาะเลี้ยง น้ำมันจากสาหร่ายมีต้นทุน การผลิตสูงกว่ามาก ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายในการผลิต ขึ้นกับพันธุ์ของสาหร่ายที่ใช้ในการผลิตน้ำมัน สภาพะ ที่ใช้เลี้ยง ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความเข้มแสง ความต้องการสารอาหาร และวิธีการ เพาะเลี้ยง เช่น ระบบบ่อเปิด หรือในระบบปิด สาหร่ายที่มีความเหมาะสม ในการนำมาผลิตน้ำมันเพื่อ เป็นพลังงาน ควรมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ให้ปริมาณน้ำมันสูง ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในเซลล์มาก ทนต่อสภาวะแวดล้อมที่กว้าง และมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง นอกจากนี้ควรให้ชนิดของ ผลผลิตที่มีมูลค่าสูงด้วย จึงจะสามารถลงทุนในเชิงพาณิชย์ได้

ในปัจจุบัน การผลิตเพื่อให้ได้น้ำมันออกมาไม่ใช่เรื่องยาก แต่เรื่องใหญ่ คือ การลดต้นทุน เช่น การใช้กระบวนการแยก และสกัดน้ำมัน โดยจะมีกากเซลล์ ซึ่งประกอบด้วยไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และสารอาหารอื่นๆ เป็นผลพลอยได้ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นส่วนประกอบสำหรับอาหารสัตว์ และบางส่วนนำไปใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพแบบไร้อากาศ นอกจากนั้นวิธีการลดต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันสาหร่ายที่สำคัญ คือ การปรับปรุงสายพันธุ์สาหร่ายขนาดเล็ก ด้วยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง ความทนทานต่ออุณหภูมิสูง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนสำหรับระบบหล่อเย็น นอกจากนั้นยังรวมถึงการคัดเลือก และปรับปรุงสายพันธุ์สาหร่ายขนาดเล็ก ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้น้ำมันสูง รวมทั้งการหาแหล่งอินทรีย์คาร์บอนราคาถูกสุดท้ายคือ การพัฒนา และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพแบบแสง เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และได้ผลผลิตมาก การทำในระบบอุตสาหกรรมต้องมีการนำทุกวิธีมาบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถดำเนินการแล้วสร้างผลตอบแทนให้เป็นที่น่าพอใจของผู้ถือหุ้น และคนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ด้วย แต่อย่างไรก็ตามการลดต้นทุนการผลิตน้ำมันสาหร่ายขนาดเล็กลดลง อยู่ในระดับที่สามารถแข่งขันทางการตลาดกับพืชน้ำมันชนิดต่างๆ นอกจากนั้นการแสวงหาแหล่งวัตถุดิบราคาถูก ก็เป็นประเด็นปัญหาและอุปสรรคอยู่ในขณะนี้ (กันย์ กังวานสายชล, 2555)

จากการประเมินปัจจัยต่างๆ ในการลงทุน เมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบประเภทอื่นๆ แล้ว พื้นที่ที่ใช้ในการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย และพืชน้ำมันอื่นๆ พบว่า เมื่อคิดต่อหน่วยพื้นที่แล้ว สาหร่ายจะให้น้ำมันมากที่สุด โดยเฉพาะสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว เป็นสิ่งมีชีวิตชั้นต่ำขนาดเล็ก พบได้ทั่วไปทั้งในน้ำบนดิน ตามเปลือกไม้ ใบไม้ และที่ชื้นแฉะทั่วไป อาจกล่าวได้ว่าเป็นสิ่งมีชีวิตพวกแรกที่เกิดขึ้นในโลก และเป็นตัวผลิตออกซิเจนให้แก่บรรยากาศ สำหรับการลงทุนในระดับอุตสาหกรรม ซึ่งต้องใช้วัตถุดิบเป็นจำนวนมาก คงต้องมีการสำรวจพื้นที่ในส่วนต่างๆ ของประเทศ พร้อมทั้งชักชวนเกษตรกรในชุมชนมาลงทุนเพาะปลูก ทำสัญญาซื้อขายล่วงหน้า มีการประกันรายได้ขั้นต้นไว้ คาดว่าจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญต่อไปในอนาคต เพราะแนวโน้มโลกก็คงต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ทรัพยากรธรรมชาติที่ผลิตเป็นพลังงานนั้น มีแต่จะลดลงไปเรื่อยๆ และจากการสำรวจพบว่า สาหร่ายพวกนี้เกิดขึ้นได้ง่ายมาก ไม่ต้องการการดูแลมากนัก การดำรงชีวิตของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเป็นแบบง่ายๆ ไม่สลับซับซ้อน เพียงแต่มีคาร์บอนไดออกไซด์ และแสงสว่างเท่านั้น มีความสามารถทนทานต่ออุณหภูมิสูง-ต่ำ และความเข้มข้นของเกลือได้ดี บางชนิดทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี นอกจากนี้อาจพบสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเจริญอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งอาจจะให้ประโยชน์ หรือเป็นการรวมอยู่ด้วยกันของสาหร่าย และรา ซึ่งต่างได้รับผลประโยชน์จากกันและกัน ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตทั้งสองที่อยู่ร่วมกัน จะมีสารบางอย่างถูกสร้างขึ้นมาจากการอยู่ร่วมกันนี้ ซึ่งแต่ละชนิดไม่สามารถสร้างได้ถ้าแยกกันอยู่ตามลำพัง ในบางกรณี สิ่งมีชีวิตทั้งสองเมื่อแยกกันอยู่ ก็สามารถอยู่ได้ และอาจจะดีกว่าเมื่ออยู่ร่วมกัน แต่สิ่งมีชีวิตบางอย่าง เมื่อขาดสาหร่ายจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร

แสดงว่าสาหร่ายมีความสำคัญ โดยเฉพาะที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ การเพาะพันธุ์ของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว โดยการแบ่งเซลล์จาก 1 เป็น 2 และ 2 เป็น 4 หรืออยู่ในรูปแบบของการสร้างสปอร์ เนื่องจากสาหร่ายเป็นพืชชั้นต่ำ ดังนั้นผลผลิตที่พบจะได้ น้ำหนัก 4 กรัม น้ำหนักแห้ง ในพื้นที่หนึ่งตารางเมตรในเวลาหนึ่งชั่วโมง ซึ่งยังสามารถพัฒนาผลผลิตให้มากกว่านี้ได้อีกมาก (กันย์ กังวานสายชล, 2555)

จากคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญข้างต้น สามารถสรุปผลจากการวิเคราะห์ในส่วนนี้ได้ว่า ธุรกิจอุตสาหกรรมการกลั่น และสกัดน้ำมันจากสาหร่าย ยังเป็นเรื่องใหม่อยู่มาก ซึ่งในอดีตมีการนำสาหร่ายมาใช้ในการเป็นผลิตภัณฑ์ทางด้านอาหารเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การพัฒนาธุรกิจนี้จึงต้องทำไปพร้อมกันหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการคัดเลือกสายพันธุ์ ทำการทดสอบ การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ประสบการณ์เฉพาะในด้านนี้ เทคโนโลยีขั้นสูงที่ใช้ในการสกัด และกลั่นออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ตามที่ต้องการ การพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลมากที่สุด สามารถลดต้นทุน และผลิออกมาเป็นจำนวนมาก เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการ และมีต้นทุนที่ต่ำที่สุด ดังนั้น การผลิตพลังงานเชื้อเพลิงจากสาหร่าย ยังคงเป็นเรื่องที่ต้องวิจัยและพัฒนาต่อไปในอนาคต แต่ทุกฝ่ายก็ได้มีการสรุป และคาดการณ์ว่า พลังงานที่ได้จากสาหร่าย จะเป็นพลังงานทดแทนที่มีอนาคตในอนาคตอย่างแน่นอน

4.3 การวิเคราะห์ผลประโยชน์การสร้างงานในพื้นที่ชุมชน

โครงการนี้จะเกิดผลสัมฤทธิ์ได้ ก็ด้วยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะสาหร่ายนั้นเป็นวัตถุดิบประเภทพืช ซึ่งต้องอาศัยพื้นที่ในการเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น ชุมชนต่างๆ ในเขตที่สามารถเพาะเลี้ยง และให้ผลผลิตที่สูง จะเป็นกลุ่มเป้าหมายที่จะเป็นพื้นที่ในการผลิตวัตถุดิบ เพื่อส่งเข้ามาทำการผลิตในเชิงพาณิชย์ และจะสามารถสร้างรายได้ให้เกิดขึ้นกับเกษตรกรเหล่านั้น ทำให้เกิดผลประโยชน์ทั้งด้านการเงิน และทางด้านเศรษฐศาสตร์ สำหรับการวิเคราะห์ผลของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ มีดังต่อไปนี้

การที่ทำการลงทุนเป็นจำนวนมากในเรื่องนี้ เนื่องจากว่า เชื้อเพลิงชีวภาพที่ผลิตได้จากสาหร่ายเป็นทางเลือกที่ดี และมีความเป็นไปได้สูงในเชิงเศรษฐศาสตร์ ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ปลูก เพราะสามารถปลูกได้ในทุกสภาพพื้นที่ทั่วประเทศไทย อีกทั้งเป็นแหล่งพลังงานชีวภาพที่ไม่กระทบต่อห่วงโซ่อาหาร จึงไม่ส่งผลกระทบทางด้านราคา และไม่เกิดการแย่งทรัพยากร และยังเป็นการสร้างรายได้แก่ชุมชนอีกทางหนึ่งด้วย มากไปกว่านั้น หากของสาหร่ายที่ได้ ยังสามารถนำไปเป็นปุ๋ย และอาหารสัตว์ได้อีกด้วย แต่การพัฒนานั้นต้องเป็นไปตามเทคโนโลยีขั้นสูงที่มีความก้าวหน้ามากขึ้น การลงทุนทั้งด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ และผู้ที่เข้าร่วมโครงการนั้น มีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก เนื่องจาก

ทุกอย่างเป็นของใหม่ อุปกรณ์การผลิตต้องมีการออกแบบให้เหมาะสม และยังมีแหล่งอุปทาน (Supply) ก่อนข้างน้อย ยังคงต้องอาศัยการนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ยังไม่สามารถผลิตเองได้ ในประเทศ และยังไม่มีผู้ประกอบการกลุ่มไหน กำลังทุนสร้างมาเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ แต่การที่นำเอาพืชขนาดเล็กอย่างสาหร่าย มาสกัดเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ มีข้อดีที่ไม่ต้องใช้ที่ดินการเกษตรมาเพาะปลูก และมีผลผลิตต่อพื้นที่สูงมาก นอกจากนี้ สาหร่ายบางชนิดยังเพาะเลี้ยงในน้ำเค็มได้ด้วย ทำให้ใช้พื้นที่ต่างๆ ในหลายส่วนของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด ที่สำคัญคือ ชุมชนต่างๆ ที่เข้าร่วมโครงการ จะสามารถสร้างรายได้อีกเป็นจำนวนมาก

ปัญหาและอุปสรรค ในด้านการส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก คือ รัฐบาลต้องขอความร่วมมือกับทุกฝ่าย โดยต้องมีการประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน เพราะถือว่าเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญที่สุด และเป็นผู้ใช้จ่ายทาง การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน และเงินอุดหนุน เพื่อจูงใจให้ประชาชนหันมาใช้กันมากขึ้น เหมือนกรณีน้ำมันเบนซินไร้สารตะกั่ว และแก๊สโซฮอล์ การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ไม่ว่าจะเป็นการส่งเสริมการลงทุน มาตรการลดหย่อนภาษี การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิต และการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง การพัฒนาความร่วมมือกันระหว่างประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มอาเซียน หรือการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยี เพื่อความสำเร็จในโครงการที่รวดเร็ว

ผลผลิตที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ และที่ได้สร้างขึ้นมาเป็นส่วนผลิตนำร่องนั้น น้ำมันจากสาหร่ายเมื่อเทียบกับพืชน้ำมันชนิดต่างๆ พบว่า มีปริมาณสูงที่สุด ดังนั้นหากเป็นไปตามเป้าหมาย คาดว่าจะให้ผลคุ้มค่า ไม่เฉพาะกับในประเทศไทยเท่านั้น จะเป็นประโยชน์กับโลกด้วย แต่ในปัจจุบัน ต้นทุนในกระบวนการยังมีมูลค่าค่อนข้างสูง เพราะยังไม่สามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในเชิงอุตสาหกรรม และเชิงพาณิชย์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นอุปสรรคสำคัญในการลงทุน การค้นคว้าวิจัยยังคงต้องใช้ระยะเวลาอีกระยะหนึ่ง เพราะต้องดูทั้งกระบวนการ ตั้งแต่แหล่งวัตถุดิบตั้งต้นราคาถูก เช่น ต้องหาพันธุ์สาหร่ายขนาดเล็กสายพันธุ์ต่างๆ ที่สามารถผลิตน้ำมันได้มากที่สุด เพื่อนำมาใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิต และต้องมีคุณสมบัติ ซึ่งหากมีการกระตุ้นแล้วสาหร่ายจะมีการผลิตไขมัน ทั้งในสภาวะที่มีแสง และไม่มีแสง โดยสาหร่ายจะมีความสามารถในการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดี และเมื่อไม่มีแสง สาหร่ายสามารถใช้กลูโคสเป็นแหล่งพลังงานได้ รวมทั้งอัตราการเจริญเติบโต เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยต่างๆ ที่จะส่งผลต่อการสะสมน้ำมันภายในเซลล์ของสาหร่าย เพื่อในอนาคตอาจมีความสามารถที่จะนำสาหร่ายท้องถิ่นต่างๆ มาใช้เป็นแหล่งของสารตั้งต้นในกระบวนการผลิต และเป็นการนำทรัพยากรทางธรรมชาติ มาใช้ให้เกิดประโยชน์กับชุมชน และประเทศชาติอีกด้วย



รูปที่ 4.14 แสดงแบบจำลองโครงการเปลี่ยนดินให้เป็นดาว “สำหรับชุมชน”
ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ชุมชนต่างๆ สามารถช่วยให้เกิดผลสำเร็จกับโครงการนี้ได้เป็นอย่างดี เพราะจะเป็นผู้ช่วยในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายที่เป็นวัตถุดิบในการผลิต และในขั้นตอนต่อมา ยังอาจจะเป็นผู้ใช้พลังงานทดแทนประเภทนี้อีกด้วย การได้รับการสนับสนุนจากชุมชนต่างๆ จะทำให้โอกาสในการทำสำเร็จมีมากขึ้นด้วย

4.4 การวิเคราะห์ภาวะการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

เพื่อทราบถึงภาวะการแข่งขัน ของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ทางผู้ศึกษาได้สังเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีแรงกดดัน 5 ประการ (Five-forces Model) เป็นหลัก เพื่อวิเคราะห์ และประเมินผลในเรื่องของสายโซ่อุปทาน อันประกอบด้วย ผู้ซื้อ ผู้ขาย สินค้าทดแทน และผู้มาใหม่ ของการลงทุนในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เนื่องจากในการบริหารและการจัดการในปัจจุบัน เป็นที่ตระหนักดีว่าการดำเนินธุรกิจมีการแข่งขัน

ค่อนข้างสูง แนวคิด หรือวิธีการในการบริหารแบบเดิมๆ ไม่สามารถนำพาองค์กรไปสู่ความสำเร็จได้ เหมือนในอดีต จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ประกอบการ จะต้องอาศัยชั้นเชิงในการบริหารที่เหนือกว่า คู่แข่ง หรืออาศัยความว่องไวในการปรับตัวให้ทันต่อภาวะการแข่งขันที่เกิดขึ้น ในสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การจัดการเชิงกลยุทธ์จึงเป็นแนวทางหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการที่จะ เข้ามาดำเนินกิจการ ทางด้านอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่าย สามารถกำหนดทิศทาง ของธุรกิจ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายนอก และภายในของอุตสาหกรรม ช่วยกำหนดกลยุทธ์ ที่เหมาะสมให้กับผู้ประกอบการ เพื่อที่จะนำกลยุทธ์เหล่านั้น ไปประยุกต์ ปฏิบัติ และควบคุมประเมินผล การดำเนินงานของธุรกิจได้ต่อไปในอนาคต กลยุทธ์การบริหารและการจัดการนี้ จะต้องประกอบไปด้วย การบริหารจัดการสองอย่างด้วยกัน คือ การมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ที่สามารถกำหนดเป้าหมาย ที่ดี และสามารถบรรลุผลสำเร็จในเป้าหมายนั้นๆ ได้ และการมีประสิทธิภาพ (Efficiency) ที่สามารถ ทำสำเร็จในเป้าหมายเหล่านั้น โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุดด้วย หรือถ้ากล่าวอย่างสรุป คือ กลยุทธ์ การบริหารและการจัดการนั้น จะต้องสร้างประสิทธิผล และประสิทธิภาพให้เกิดขึ้นได้ในทุกแง่มุม ทั้งในแง่ของรายบุคคล กลุ่ม และตลอดทั้งองค์กรด้วย ทั้งนี้ไม่จำกัดเฉพาะแต่องค์กรภาครัฐ หรือ ภาคเอกชนแต่อย่างใด กลยุทธ์ขององค์กรจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะกำหนดความสำเร็จ หรือความล้มเหลว ของผู้ประกอบการด้านอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่จะช่วยสนับสนุน ให้ผู้ประกอบการประสบความสำเร็จ และจะต้องมีการพิจารณาเลือกกลยุทธ์ และประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมในแต่ละองค์กร

4.4.1 ความสำคัญของการจัดการเชิงกลยุทธ์ต่อการดำเนินงานด้านอุตสาหกรรมการผลิต เชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

การจัดการเชิงกลยุทธ์มีความสำคัญต่อการดำเนินงานกิจการของผู้ประกอบการ ด้านอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้ประกอบการมีกรอบ และทิศทางที่ชัดเจน โดยกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ และ วัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างเป็นระบบ ดังนั้นการจัดการเชิงกลยุทธ์ จึงเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางของ ผู้ประกอบการ และจะเป็นแนวทางในการควบคุมการใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสม

2) ช่วยให้ผู้ประกอบการคิดอย่างเป็นระบบ โดยการพิจารณาถึงปัจจัยสภาพแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอก ของการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ทำให้ ผู้ประกอบการสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การตระหนักถึงความเปลี่ยนแปลง ทำให้ผู้ประกอบการสามารถกำหนดวัตถุประสงค์ และทิศทางการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับสภาวะความเปลี่ยนแปลงได้

3) ช่วยสร้างความพร้อมให้ผู้ประกอบการ ที่มีความสนใจในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน สามารถกำหนดวิธีการ หรือแนวทางในการดำเนินงาน และกิจกรรมต่างๆ ของผู้ประกอบการ ผู้ประกอบการจะต้องทำการวิเคราะห์ และประเมินปัจจัยต่างๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กร เพื่อคิดค้นแนวทางในการดำเนินงานที่เหมาะสมที่สุด ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ นำไปสู่การจัดการความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการเองมีการเตรียมความพร้อมในการรับมือสถานการณ์ความเปลี่ยนแปลงต่างๆ รวมทั้งช่วยเตรียมความพร้อม และพัฒนาบุคลากร ให้พร้อมต่อการดำเนินกิจการ ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เนื่องจากการพัฒนาเชิงกลยุทธ์ จะต้องมีการสร้างความเข้าใจ และแนวทางในการเตรียมพร้อม เพื่อรับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

4) ช่วยสร้างประสิทธิภาพในการแข่งขัน ของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ให้เกิดความได้เปรียบทางการแข่งขัน ด้วยการนำเสนอคุณภาพของการผลิตสาหร่ายน้ำมัน และการจัดการที่มีประสิทธิภาพ สามารถแข่งขันในตลาดโลกในอนาคตได้ การจัดการเชิงกลยุทธ์ จึงเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันของอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เสริมสร้างการพัฒนาขีดความสามารถ ทางการผลิตสาหร่ายน้ำมันที่มีคุณภาพ

5) ช่วยให้เกิดความสอดคล้องในการดำเนินงาน เนื่องจากมีการกำหนดกลยุทธ์ การประยุกต์ใช้ และการตรวจสอบควบคุมไว้อย่างชัดเจน ทำให้เกิดความเข้าใจตรงกัน และเกิดความร่วมมือ โดยเฉพาะความเข้าใจในวัตถุประสงค์ขององค์กร อีกทั้งจะช่วยให้มีการจัดสรรทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการบริหารองค์กรในส่วนต่างๆ นอกจากนี้แล้วการจัดการเชิงกลยุทธ์ ยังช่วยให้ผู้ประกอบการเข้าใจในภาพรวม โดยเฉพาะเป้าหมายในการดำเนินงาน ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญของการดำเนินงานอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันได้

6) ช่วยให้ผู้ประกอบการมีมุมมองที่ครอบคลุม โดยคำนึงถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ไม่ว่าจะเป็น เกษตรกร หรือแม้กระทั่งผู้บริโภค การจัดการเชิงกลยุทธ์เป็นวิธีการบริหารที่คำนึงถึงปัจจัยภายใน และภายนอก ซึ่งหมายความว่ารวมถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผู้ประกอบการเอง เช่น เจ้าหน้าที่ ประชาชน ผู้บริโภค และคู่แข่ง ซึ่งบุคคลเหล่านี้ล้วนมีความคาดหวังต่อองค์กรแตกต่างกัน หากผู้ประกอบการสามารถตอบสนองความคาดหวังดังกล่าวได้ ก็จะทำให้บุคคลเหล่านั้นให้การสนับสนุน หรือให้ความร่วมมือในการดำเนินงาน ในทางกลับกันหากองค์กรละเลยความคาดหวังดังกล่าว อาจเกิดความเคลื่อนไหวที่ส่งผลกระทบต่อตัวผู้ประกอบการเอง เช่น การฟ้องร้อง หรือการหยุดงาน เป็นต้น

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายใน และภายนอกของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาทรัพยากรพื้นฐานของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อใช้ในการกำหนดจุดแข็ง หรือจุดอ่อนของอุตสาหกรรมในด้านนี้ โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

4.4.2 การวิเคราะห์ภาวะการแข่งขันอุตสาหกรรมโดยใช้แนวคิดทฤษฎีแรงกดดันห้าประการ (Five-forces Model)

การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน โดยใช้ 5-force Model ของ Michael E. Porter (Porter, 1980) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า สถานะการดำเนินงานขององค์กรธุรกิจ จะขึ้นอยู่กับสถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่องค์กรธุรกิจนั้นอยู่ โดยขึ้นกับปัจจัยที่สำคัญ 5 ประการ ประกอบด้วย

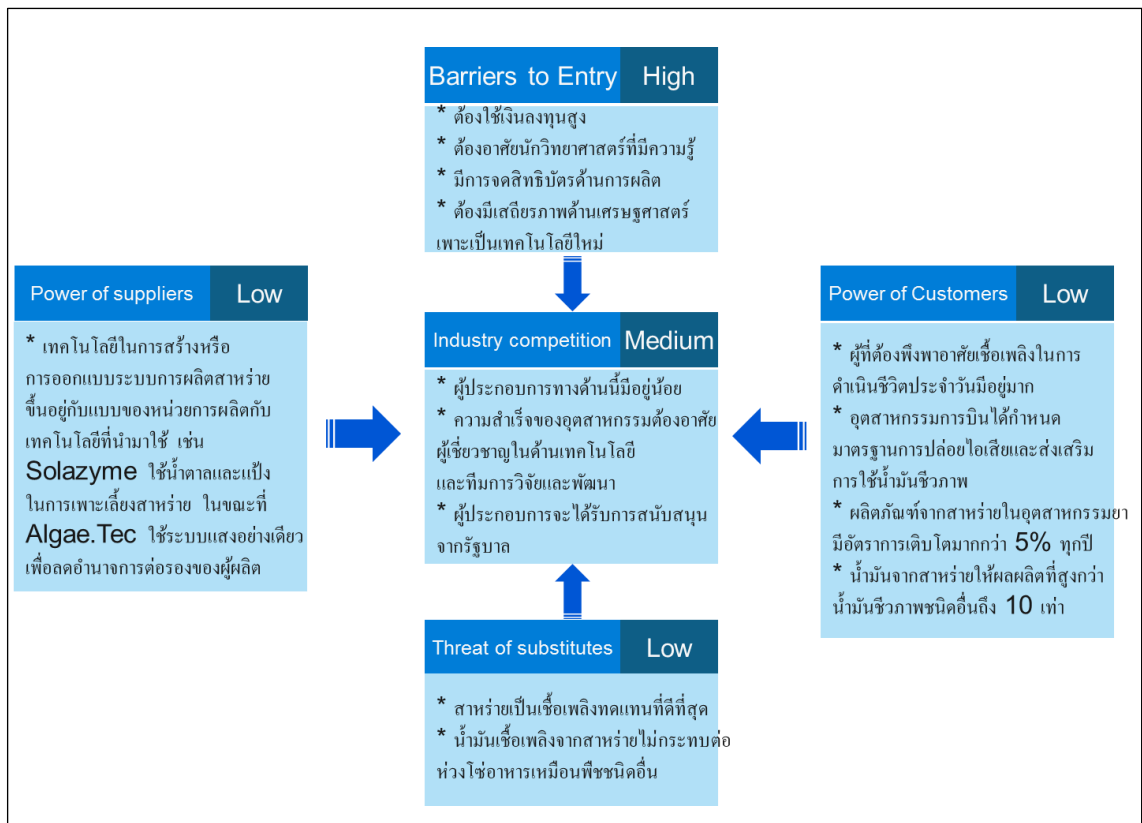
- 1) ข้อจำกัดในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของกลุ่มแข่งขันใหม่
- 2) ความรุนแรงของการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม
- 3) ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน
- 4) อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ
- 5) อำนาจต่อรองของผู้ขาย วัตถุดิบ หรือผู้ผลิตสินค้า (Supplier)

ความเข้มแข็งของปัจจัยทั้ง 5 ประการ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงโอกาสในการได้กำไรของธุรกิจ ภายในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงส่วนประกอบย่อยๆ ของแต่ละปัจจัยอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ถึงโอกาส และความเสี่ยงของอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันได้ ดังนี้

ปัจจัยที่หนึ่ง ข้อจำกัดในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของกลุ่มแข่งขันใหม่

ในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่จะต้องมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานมาก และผู้ผลิตที่มีการเพาะเลี้ยงเพื่ออุตสาหกรรมฯ อย่างเช่น ฟาร์มบุญสมนั้น มีความได้เปรียบในความประหยัดเชิงขนาด และมีความแข็งแกร่งด้านประสิทธิภาพที่มีอยู่ และความเชื่อถือจากกลุ่มลูกค้า จากการดำเนินการมานานกว่า 20 ปี และอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนี้ ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในด้านเทคโนโลยีการผลิต สิ่งเหล่านี้จึงทำให้เป็นข้อจำกัดสำหรับคู่แข่งรายใหม่

แต่เนื่องด้วยการสนับสนุนในนโยบายรัฐบาล สำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวิจัย และพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนี้ ทำให้การดำเนินงาน หรือขั้นตอนของการขออนุญาตต่างๆ ทำได้ง่าย ซึ่งเป็นข้อดีในการส่งเสริมการเข้ามาของผู้ประกอบการรายใหม่ ให้เข้ามาในตลาดกันได้มากขึ้น



รูปที่ 4.15 แสดง Five-forces Model ของ Michael E. Porter



รูปที่ 4.16 แสดงภาพถ่ายทางอากาศของฟาร์มบุญสม อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่



รูปที่ 4.17 แสดงฟาร์มบุญสม อำเภอสี่คิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

ปัจจัยที่สอง ความรุนแรงของการแข่งขันภายในอุตสาหกรรม

เนื่องจากยังไม่มีผู้ประกอบการ ที่ดำเนินการด้านอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่าย น้ำมันในประเทศไทย มีเพียงแต่ฟาร์มบุญสม ที่ดำเนินการผลิตผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายเพื่ออุตสาหกรรมยา เพียงรายเดียว ทำให้ตลาดเป็นลักษณะ Monopolistic Competition Market หรือตลาดกึ่งผูกขาด แต่กำไรต่อหน่วยจะไม่สูงมากนัก เนื่องปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ทำให้ภาวะการแข่งขันในประเทศ ยังไม่มีความรุนแรง แต่ทางผู้ประกอบการกลับต้องแข่งกับผู้ผลิตจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทย จะเข้าสู่การเป็นประชาคมอาเซียน ภายในปี 2558 ที่จะถึง

ปัจจัยที่สาม ความเสี่ยงจากสินค้าทดแทน

จากการเปรียบเทียบปริมาณน้ำมันจากสาหร่าย เทียบกับพืชน้ำมันชนิดต่างๆ พบว่าสาหร่ายจะให้ น้ำมันอยู่ที่ 136,900 ลิตรต่อเอเคอร์ต่อปี ซึ่งมีปริมาณสูงที่สุดเมื่อเทียบกับน้ำมันจากพืชชนิดอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 2.2 และยังถือได้ว่าเป็นแหล่งพลังงานทางเลือกที่มีศักยภาพมาก เพราะน้ำมัน เชื้อเพลิงที่ได้จากสาหร่าย ไม่กระทบต่อห่วงโซ่อาหารเหมือนพืชน้ำมันชนิดอื่น จึงทำให้ไม่เกิดการ ผันผวนของราคา และไม่เกิดผลกระทบต่อผู้บริโภคเหมือนในปัจจุบัน

ปัจจัยที่ดี อำนาจต่อรองของผู้ซื้อ

ผู้บริโภคน้ำมันเพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในด้านการขนส่ง และอุตสาหกรรมต่างๆ มีปริมาณการใช้ที่สูง และมีอัตราความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในด้านนโยบายของอุตสาหกรรมการบิน ได้มีการออกข้อกำหนดมาตรฐานส่งเสริมการใช้น้ำมันไบโอเจ็ท (BioJet) จากสาหร่ายกับทางผู้ผลิตเครื่องยนต์ ให้ออกแบบเครื่องยนต์ที่สามารถรองรับน้ำมันจากสาหร่ายได้ สำหรับในประเทศไทย เมื่อต้นปี พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมา บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ได้มีการนำเข้าน้ำมันที่ได้จากสาหร่าย มาทดลองทำการบินเป็นครั้งแรก เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพ และปัญหาจากการใช้น้ำมันจากสาหร่าย ซึ่งผ่านพ้นไปด้วยดี นอกจากนี้ บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) กำลังศึกษาถึงความเป็นไปได้ และหาพันธมิตรที่มีความเชี่ยวชาญ เพื่อผลิตน้ำมันดีเซล และน้ำมันเครื่องบินจากสาหร่าย เพื่อขายให้กับการบินไทยกับสายการบินที่ต้องเสียค่าคาร์บอนเครดิต ในเส้นทางบินไปยุโรป แต่เนื่องจากปัจจัยด้านราคา จึงทำให้ผู้บริโภคมียังสามารถมีทางเลือก ในการเลือกใช้น้ำมันประเภทอื่นๆ ทำให้ผู้บริโภคมียังมีอำนาจต่อรองมากในปัจจุบัน

ปัจจัยที่ห้า อำนาจต่อรองของผู้ขายวัตถุดิบ หรือซัพพลายเออร์ (Supplier)

ปัจจุบันแหล่งวัตถุดิบ และเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายในประเทศ ยังไม่มีการพัฒนาอย่างแพร่หลาย ในกลุ่มของผู้ประกอบการที่เป็นเกษตรกรมากนัก เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ทำให้ผู้ประกอบการยังคงต้องอาศัยเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ดังนั้นเจ้าของเทคโนโลยีจึงสามารถกำหนดราคาได้เอง ดังนั้นสิ่งเหล่านี้จึงเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

จากปัจจัยทั้งห้าข้อดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ปัจจัย ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน โดยใช้ 5-force Model ของ Michael E. Porter กรอบการวิเคราะห์โครงสร้างอุตสาหกรรม และการแข่งขันที่มีการพิจารณาถึงปัจจัย 5 ประการ (Five Forces) และการดำเนินกลยุทธ์ ที่จะจัดตัวแปรที่มีอิทธิพลเหล่านั้นให้หมดไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในด้านการบริหารจัดการ

การมีข้อได้เปรียบทางการแข่งขัน จะขัดขวางการเข้ามาของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันรายใหม่ จากต่างประเทศได้ และถ้าไม่มีผู้ประกอบการเข้ามาแข่งขันรายใหม่แล้ว ประเทศไทยก็จะมีเสถียรภาพ หลุดพ้นจากการแข่งขันจากผู้ประกอบการจากต่างประเทศ และสามารถรักษาความเป็นผู้นำทางการตลาดได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพด้วย นอกจากนี้

การสร้างรายได้เปรียบทางการแข่งขัน ที่ขึ้นอยู่กับการจัดตัวแปรดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้ทรัพยากร ภายในของตัวผู้ประกอบการเองให้เกิดประโยชน์สูงสุดด้วย การสร้างห่วงโซ่แห่งคุณค่า (Value Chain) ภายในอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้วย

โดยในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนั้น ปัจจัยที่เป็นข้อได้เปรียบ คือ อุปสรรคต่อการเข้ามาของรายใหม่ และภาวะการแข่งขันที่ไม่รุนแรงมากนัก แต่ก็มีข้อจำกัดจากอำนาจต่อรองทั้งจากลูกค้าและผู้ขายวัตถุดิบ และความไม่เติบโตเท่าที่ควรของอุตสาหกรรม ดังนั้นการแสวงหาทางออกให้อุตสาหกรรมผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน คือ การเผยแพร่ข้อมูลด้านต่างๆ ของอุตสาหกรรมผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ออกมาสู่สาธารณะให้เพิ่มมากขึ้น เพราะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หันมาให้ความสนใจ และร่วมพัฒนาด้านต่างๆ ไปพร้อมๆ กัน

สรุปผลการวิเคราะห์อุปสรรคและปัญหา ของการสร้างอุตสาหกรรมผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่ได้นำแนวคิดทฤษฎีแรงกดดันห้าประการ (Five-forces Model) มาใช้ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าใจถึงแนวทางการวางแผนกลยุทธ์ ในการดำเนินธุรกิจด้านการดำเนินการ การผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายในอนาคต ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการสนับสนุนด้านการวิจัยจากทางภาครัฐ และกำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ ถึงแม้ว่าในปัจจุบัน ต้นทุนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา รวมทั้งรูปแบบการเลี้ยงสาหร่ายถือว่ามีราคาสูงมาก หากเทียบกับการผลิตพลังงานทดแทนจากแหล่งอื่น ซึ่งถือได้ว่ายังไม่มี ความคุ้มค่าในการผลิต แต่ยังคงต้องทำการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงในระบบต่างๆ เพื่อไว้เป็นพลังงานทดแทนในอนาคต ขณะเดียวกันนักวิจัย และนักลงทุนในต่างประเทศ ก็ยังไม่มีประเทศไหนที่สามารถนำสาหร่ายมาผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงแล้ว มีต้นทุนที่ต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มาจากฟอสซิล ซึ่งในเมืองไทยยังไม่มีผู้ประกอบการรายใด ที่ดำเนินการผลิตสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์ และนักวิจัยในประเทศไทยต่างลงความเห็นกันว่า ภายใน 5-6 ปี ประเทศไทยน่าจะจะสามารถผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่าย ในระดับต้นทุนที่ต่ำลง เมื่อถึงเวลานั้น น้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิลก็จะปรับราคาขึ้น ซึ่งจะเกิดความคุ้มค่าในด้านการผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายในที่สุด

4.5 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนั้น มีขั้นตอนหลักที่สำคัญในการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อทำการพิจารณาจำแนกผลประโยชน์และต้นทุน ซึ่งต้องวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมด ทั้งนี้ต้องระบุ และประเมินมูลค่าผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit) และต้นทุนที่เกิดขึ้น (Cost) ให้ครบถ้วน และทำการแบ่งประเภทของต้นทุน และผลประโยชน์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ศึกษาสามารถรวบรวมต้นทุน และระบุผลประโยชน์ต่างๆ ได้ครบถ้วน โดยการประมวลผลจากข้อมูลทั้งหมดที่ได้ จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ซึ่งสามารถจำแนกประเภทได้ ดังนี้

4.5.1 ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit)

ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ในตอนนี้ จะสนใจไปในการสกัด และกลั่นออกมาเป็นน้ำมันก่อน ซึ่งผลผลิตที่ได้ในขั้นตอนนี้ สามารถนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างมูลค่าเพิ่มได้อีกมาก ไม่ว่าจะเป็นยารักษาโรค เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมบำรุงสุขภาพ น้ำมันหล่อลื่นชนิดพิเศษ สำหรับประโยชน์ทางอ้อมนั้น ส่วนที่เหลือจากการผลิต สามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีกมากมาย รวมทั้งยังไม่เป็นมลพิษกับสิ่งแวดล้อม หรือเหลือกากที่ต้องกำจัดทิ้ง ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น และที่เป็นผลประโยชน์ทางอ้อมที่สำคัญคือ สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับบริษัทเป็นอย่างมาก เสริมสร้างภาพลักษณ์ของการเป็นผู้นำในการสร้างพลังงานทดแทนที่สำคัญของโลกอีกด้วย



รูปที่ 4.18 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสาหร่าย

ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

4.5.2 ผลประโยชน์ที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ (Tangible Benefit) และผลประโยชน์ที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ (Intangible Benefit)

ผลดำเนินการในด้านนี้อยู่ในระดับที่ติดลบมาก ถือว่าเป็นช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาพลังงานทดแทนทุกประเภท คงต้องใช้ระยะเวลาอีกพอสมควรในการทำให้ถึงจุดคุ้มทุน และถ้ามีการทำโครงการเพื่อพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ต้องใช้เงินลงทุนอีกเป็นจำนวนมาก เพราะการผลิตใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ล้วนมีราคาที่สูงทั้งสิ้น ด้านการพัฒนาบุคลากรก็มีส่วนสำคัญ เพื่อมารองรับการดำเนินการในอนาคต ในการพิจารณาของการลงทุนวิจัยและพัฒนาตั้งแต่ต้นมา ได้มีการทำกันอย่างรอบคอบ และทุกฝ่ายมีความเห็นตรงกันว่าเป็นทางเลือกที่ดีมาก และจะส่งผลต่อการดำเนินการที่สามารถสร้างผลกำไร ให้กับผู้ที่ถือหุ้นได้เป็นอย่างดีในอนาคต

4.5.3 ผลประโยชน์ที่เกิดในพื้นที่ (On-site Benefit) และผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนอกพื้นที่ (Off-site Benefit)

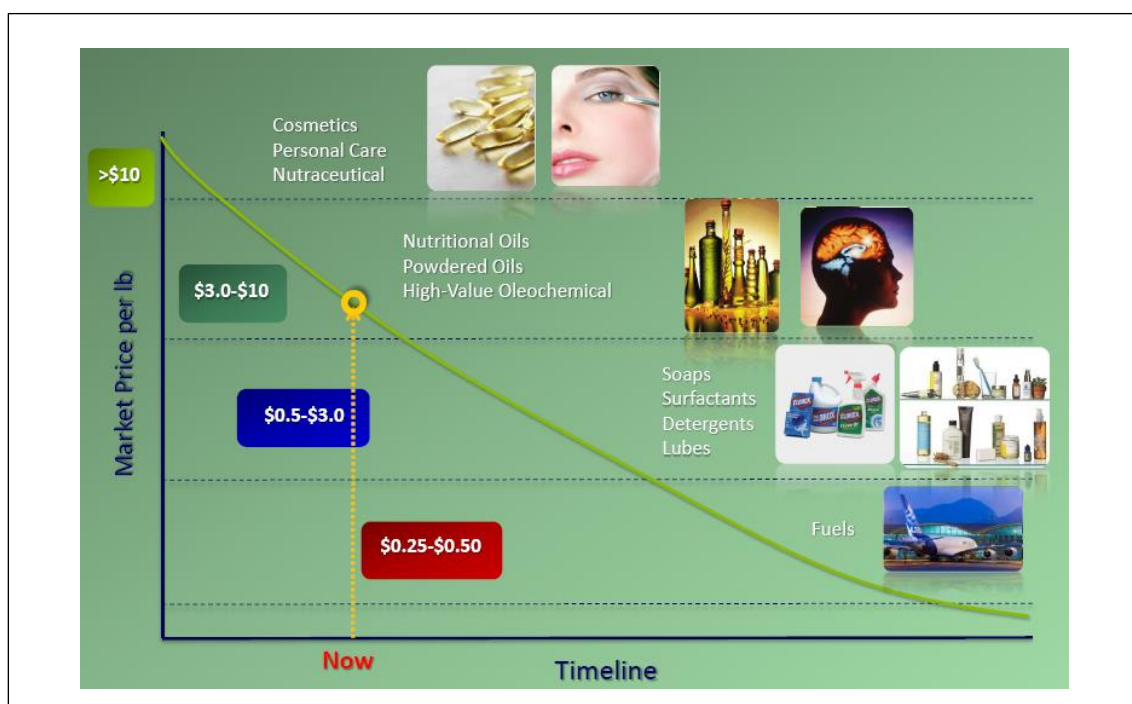
เป็นเรื่องที่แน่นอนว่า ถ้าโครงการนี้เกิดเป็นรูปธรรม จะสามารถสร้างผลประโยชน์ที่เป็นรายได้กับชุมชนเกษตรกรที่เข้าร่วม ดังนั้นต้องมีการรับซื้อทั้งหมด และการกำหนดราคาจะอยู่ในการควบคุมของทางรัฐบาล โดยไม่มีการเอาเปรียบ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับ การตอบรับของตลาด ในส่วนของผู้ใช้งานด้วย ข้อได้เปรียบที่เป็นจุดแข็งคือ การเป็นพลังงานสะอาด ไม่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อม หรือสร้างภาวะโลกร้อน ทำให้งานจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่จะได้รับการตอบสนองที่ดีอย่างแน่นอน

4.5.4 ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit)

การมีพืชที่สามารถสร้างประโยชน์ได้มากขึ้น ไม่ว่าจะเกิดขึ้นในส่วนไหนของประเทศไทย ล้วนมีประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ทั้งนั้น ยิ่งจากการค้นพบในเบื้องต้นแล้วพบว่า สามารถปลูกได้ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ต้องการการบำรุงรักษาน้อย โตเร็ว ยิ่งน่าจะเป็นอนาคตใหม่ให้กับเกษตรกร ในอนาคตอันใกล้นี้ อีกทั้งยังมีการคาดการณ์ว่า มีความจำเป็นที่ต้องใช้ในการผลิตเป็นจำนวนมากด้วยแล้ว จะเป็นผลดีทางด้านของราคาขาย ซึ่งเป็นรายได้โดยตรงของเกษตรกรให้สูงตามไปด้วย และถ้าเกษตรกรมีรายได้สูง การจับจ่ายก็จะยิ่งมาก ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Gross Domestic Product; GDP) สูงขึ้น ทั้งหมดเป็นผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit) ทั้งสิ้น

1. ด้านต้นทุน (Cost)

การศึกษาเรื่องต้นทุนต่อหน่วย (Unit Cost) เป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์การลงทุน เพื่อประเมินความคุ้มค่าของโครงการ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่มีการเปรียบเทียบต้นทุนกับผลตอบแทน หรือผลประโยชน์ของแต่ละกิจกรรม ทำให้สามารถประเมินความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรได้ โดยแนวคิดนี้เรียกว่า การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-benefit Analysis) สำหรับต้นทุนทางตรง (Direct Cost) และต้นทุนทางอ้อม (Indirect Cost) ดังคำสัมภาษณ์ของผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้



รูปที่ 4.19 แสดงภาพเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทางด้านราคาและเวลาของสาหร่าย

ต้นทุนทางตรง จะประกอบด้วย เงินลงทุน ทั้งในส่วนที่เป็นการลงทุนเอง และที่กู้มาจากภายนอก บุคลากรในโครงการ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ อาคาร และที่ดิน ส่วนต้นทุนทางอ้อม ประกอบด้วย ค่าเสียโอกาสต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด ซึ่งมีรายการทางบัญชีที่ลงไว้หลายสิบรายการที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการลงทุนนั้น เป็นกระบวนการในการตัดสินใจ ที่จะเลือกลงทุนในโครงการ ซึ่งจะต้องใช้เงินเป็นจำนวนมาก เป็นทั้งเทคนิค และเครื่องมือทางการเงิน เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการใช้เงินทุน ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีความเสี่ยงน้อยที่สุด การที่จะเลือกลงทุนในโครงการระยะยาว จะต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก และผลตอบแทนที่จะได้รับในอนาคตนั้น ไม่แน่นอน เช่น การวิจัยและพัฒนาในเรื่องนี้นั้น การวิเคราะห์โครงการมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะอาจจะทำให้ธุรกิจประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย หรือประสบกับความล้มเหลวจากการตัดสินใจ

ของฝ่ายบริหารได้ ดังนั้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจปัญหาการใช้เงินทุนของธุรกิจ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และมีความเสี่ยงน้อยที่สุด ดูจากปัจจัยด้านรายได้ และรายจ่าย

รายได้จากการลงทุน คือ การจำหน่ายผลผลิตทั้งหมด ที่ได้จากการสกัด และกลั่นน้ำมันจากสาหร่าย ซึ่งผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนให้ข้อมูลตรงกันว่า ยังไม่ถึงจุดคุ้มทุน และต้องลงทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาไปอีกระยะเวลาหนึ่ง รวมทั้งการหาวิธีการดำเนินงานทั้งหมดที่ได้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุด หรือ Best Practice นั้น ยังไม่เกิดขึ้นต้องรอต่อไป แต่เป็นที่คาดการณ์ว่าจะให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าเป็นอย่างมากกับโครงการนี้ ในส่วนของการวิเคราะห์งบกระแสเงินสด (Cash Flow Analysis) เพื่อตรวจสอบสภาพคล่อง รายจ่ายเงินสด รายได้เงินสด และเงินสดที่เหลือในแต่ละปี ผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนตอบว่าไม่มีปัญหา เพราะได้รับการสนับสนุน จากองค์กรของตนเองเป็นอย่างดี

การวิเคราะห์การลงทุน (Investment Analysis) ในองค์ประกอบที่สำคัญเบื้องต้น 3 ประการ ด้วยกัน โดยมีรายละเอียดของการประมวลผล จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ด้านการตลาด (Marketing Analysis) ที่มีความสำคัญสำหรับการลงทุน ว่าลูกค้ามีความต้องการสินค้า และผลิตภัณฑ์แบบใด เพื่อที่จะได้ทำการผลิตสินค้าออกมาตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจ และเกิดการซื้อซ้ำ การวิเคราะห์ด้านการตลาดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ สำหรับการเริ่มลงทุนในทุกธุรกิจ เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยให้ทราบถึงจำนวนลูกค้าที่อยู่ในตลาด สามารถนำไปพยากรณ์ยอดขายผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์การผลิต (Production Analysis) ซึ่งจะช่วยให้ธุรกิจทราบถึงต้นทุนการผลิต และใช้ต้นทุนดังกล่าวเป็นเกณฑ์ในการกำหนดราคาขาย (Selling Price) และนำไปวิเคราะห์ด้านการเงิน (Financial Analysis) ต่อไปเพื่อให้ทราบโอกาส หรือความเป็นไปได้ในผลตอบแทนจากการลงทุน หรือกำไรนั่นเอง สำหรับตัวสินค้าและบริการเกี่ยวกับสาหร่าย ในด้านที่เป็นพลังงานทดแทน ยังมีความใหม่ในการรับรู้และยอมรับเป็นอย่างมาก ทุกคนมักนึกไปถึงผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารมากกว่า ช่วงนี้จึงต้องเริ่มมีการประชาสัมพันธ์ออกไปยังวงกว้าง ด้านการตลาดในระยะแรกน่าจะมีปัญหาเกี่ยวกับราคามากกว่า เพราะต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่ได้มายังสูงอยู่มาก อาจเนื่องมาจากการลงทุนทางด้านการวิจัยและพัฒนาในช่วงแรก รวมกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอื่นๆ สำหรับในช่วงต่อไป ถ้าผลิตในเชิงพาณิชย์แล้ว คงต้องมีการประชาสัมพันธ์ที่ดี เพื่อให้คนหันมาสนใจพลังงานจากสาหร่ายกันให้มาก แต่ถ้าดูจากการตอบรับในเวลานี้ ถือว่าด้านการตลาดไม่น่าจะมีปัญหาอุปสรรค เพียงแต่ทำให้ได้ในปริมาณที่มากพอ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนการผลิตเท่านั้น

2) การวิเคราะห์การผลิต (Production Analysis) เป็นเรื่องที่ทำต่อมา เมื่อทราบความต้องการผลิตภัณฑ์ของตลาด หรือลูกค้าแล้ว เมื่ออยู่ในธุรกิจนี้มานานจะทำให้ทราบว่าลูกค้าต้องการอะไร ปริมาณเท่าใด เมื่อมีฐานข้อมูลทั้งหมด ส่วนที่เป็นปัญหาและอุปสรรคมากที่สุดในตอนนี้เป็นคือ ด้านการผลิต (Probation) เพราะเป็นเรื่องใหม่ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ บุคลากร อาคาร เครื่องจักร อุปกรณ์ กระบวนการ และเทคโนโลยี เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ ในส่วนของขั้นตอนการผลิตจะเป็นอย่างไร ต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมืออะไรบ้าง โรงงานควรตั้งอยู่ที่ไหน ความต้องการแรงงานในการผลิตมากน้อยเพียงใด การจัดหาวัตถุดิบ หรือสาหร่ายที่ใช้ในการผลิตอย่างเหมาะสม เป็นอย่างไร ตลอดจนการคาดคะเนค่าใช้จ่าย ในการผลิตอื่นๆ ซึ่งการวิเคราะห์ด้านการผลิตนั้น จะทำให้การผลิตทราบต้นทุนของผลิตภัณฑ์ และใช้เป็นฐานในการกำหนดราคาขาย เพื่อคำนวณกำไรต่อไป ตอนนี้หลายประเทศแข่งขันกันมากในด้านนี้ เพราะจะสร้างความได้เปรียบทางการค้าขึ้น รวมทั้งข้อมูล เทคนิคการผลิต ถือเป็นความลับของทุกบริษัท ไม่มีทางที่จะได้มาง่ายๆ บางครั้งการลงมือวิจัยและพัฒนาเองก็ต้องใช้เวลาค่อนข้างมาก ดังนั้นเรื่องการผลิตถือว่าเป็นปัญหาและอุปสรรคมากที่สุด ในปัจจุบัน



รูปที่ 4.20 แสดงหน่วยกลั่นน้ำมัน ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

3) การวิเคราะห์ทางการเงิน จะต้องมีการวิเคราะห์ทางการตลาดก่อน เพื่อให้กิจการทราบถึงโอกาสของยอดขายที่จะได้รับ และการวิเคราะห์ด้านการผลิตทำให้ทราบถึงต้นทุน และค่าใช้จ่ายทั้งหมด ซึ่งข้อมูลทั้งสองด้านนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Feasibility Analysis) โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้านการตลาด และการวิเคราะห์ทางด้านการผลิต มาใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อการวางแผนด้านการเงินของธุรกิจ ทำให้ทราบถึงจำนวนเงินลงทุนที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน สอดคล้องกับว่ามีค่าใช้จ่ายในการลงทุนอะไรบ้าง เช่น ค่าก่อสร้างอาคาร โรงงาน อาคารสำนักงาน ค่าเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการต่างๆ เช่น ค่าดอกเบี้ย เป็นต้น นอกจากนี้การวิเคราะห์ทางการเงิน ยังเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การกำหนดราคาขาย จำนวนยอดขาย ค่าใช้จ่าย และกำไรที่คาดว่าจะได้รับ เพื่อใช้ในการตัดสินใจว่าควรลงทุนหรือไม่ การทำงบประมาณเงินสด ที่เป็นงบประมาณที่จัดทำขึ้น เพื่อแสดงการรับและจ่ายเงินที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนเป็นค่าใช้จ่ายหลักของการลงทุน ส่งผลกระทบต่อโครงการในระยะยาว เช่น ค่าก่อสร้าง ค่าปรับปรุงที่ดิน ค่าเครื่องจักร ค่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังรวมถึง ค่าธรรมเนียม ค่าภาษีอากรต่างๆ และภาษีทางอ้อมอื่นๆ ด้วย เช่น ภาษีที่ดิน ภาษีเงินได้ การจ่ายคืนเงินกู้ ในการกู้เงินมาลงทุนจะมีการจ่ายคืนเงินต้น และชำระค่าดอกเบี้ย สำหรับกระแสเงินสดรับนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์ สำหรับเงินกู้ และดอกเบี้ยเงินกู้จ่ายคืน ในกรณีที่มีการกู้ยืมเงินมาลงทุน ผลตอบแทนสุทธิของกิจการ เป็นตัวชี้วัดถึงมูลค่าจากที่ได้หักค่าใช้จ่ายต่างๆ ทางธุรกิจ และชำระหนี้สินเรียบร้อยแล้ว ในการลงทุนระยะยาว โดยในช่วงที่เริ่มต้นของกิจการ ผลตอบแทนอาจเป็นลบ ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดปัญหาแก่ผู้มีเงินจำกัด หรือขาดแคลนเงินกู้ยืม รวมทั้งต้นทุนค่าเสียโอกาส ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายแอบแฝงที่เกิดขึ้นเนื่องจากผู้ลงทุนได้นำเอาทรัพย์สินบางส่วนมาลงทุน สำหรับการพิจารณาในตอนนี้ ยังไม่สามารถประเมินผลได้ เพราะยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นเท่านั้น

2. ปัจจัยในการพิจารณาตัดสินใจลงทุน

การพิจารณาเลือกลงทุนในโครงการใดนั้น ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้กล่าวว่า อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการจากโครงการลงทุน ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการนั้น จะต้องคำนึงถึงอัตราผลตอบแทนที่จะได้รับจากการใช้เงินทุน โดยเงินลงทุนของธุรกิจนั้น จะมีต้นทุนของเงินทุนตามลักษณะโครงสร้างเงินทุนของแต่ละธุรกิจแตกต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ได้จากโครงการลงทุนนั้น ไม่ควรต่ำกว่าต้นทุนของเงินทุนที่เกิดขึ้นของธุรกิจนั้นๆ ในการวิเคราะห์ในเรื่องนี้ ได้มีหลายฝ่ายพิจารณากันอย่างรอบคอบ และผลที่ออกมาตามระยะเวลาของโครงการนั้น ยังเป็นไปตามความคาดหมายอยู่ แต่การพัฒนาจะไปในทิศทางใด ที่จะก่อให้เกิดผลประโยชน์เพิ่มเติมนั้น คงต้องพิจารณาถึงผลกระทบจากสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น นโยบายของรัฐบาล สถานะเศรษฐกิจทั้งใน

ประเทศ และนอกประเทศ ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลก อัตราดอกเบี้ย และภาวะเงินเฟ้อ เข้ามาประกอบด้วย

3. การประเมินค่าการลงทุนที่คำนึงถึงค่าของเงินกับเวลา

การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis) เป็นการวิเคราะห์ถึงแผนการลงทุน และผลตอบแทนของโครงการในแง่ของเอกชน หรือกำไรทางการเงินเป็นสำคัญ โดยไม่คำนึงถึงผลได้ผลเสียทางเศรษฐกิจของสังคมโดยรวม แต่จะคำนึงถึงการวางแผนการเงินที่เหมาะสมกับการลงทุน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ถ้าเริ่มดำเนินการลงทุนนี้แล้ว จะไม่มีปัญหาทางการเงินใดๆ ในทุกๆ ขั้นตอนของโครงการ รวมถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของผู้ลงทุน และการหาค่าของผลตอบแทนนั้น ผู้ให้ข้อมูลสำคัญได้บอกหลักในการคิด และวิเคราะห์ ดังคำสัมภาษณ์ ดังนี้

1) ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการตัดสินใจว่า โครงการใดเป็นโครงการที่มีการยอมรับได้ หรือปฏิเสธโครงการนั้น มีเกณฑ์การตัดสินใจ 2 แบบ คือ เกณฑ์การตัดสินใจแบบไม่คิดลดรายได้ และต้นทุนตามเวลา ที่นิยมใช้กันอย่างหนึ่งคือ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ซึ่งหมายถึง ระยะเวลาที่รายได้สะสมของโครงการคุ้มกับต้นทุนสะสม วิธีการนี้พิจารณาถึงจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับต้นทุน เป็นวิธีการที่ใช้กันมากในวงธุรกิจ โดยเฉพาะในกรณีที่มีอัตราความเสี่ยงสูง เกณฑ์การตัดสินใจแบบคิดลดรายได้ และต้นทุนตามเวลา โดยจะนำต้นทุนและผลตอบแทนที่ได้จากโครงการ มาคำนวณหาตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ ซึ่งตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการนั้น มีความสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจที่จะรับ หรือปฏิเสธโครงการที่กำลังพิจารณาอยู่ หรือนำมาใช้สำหรับเป็นเกณฑ์การตัดสินใจในการลงทุน ตัวชี้วัดความคุ้มค่าของโครงการ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วไป ในการตัดสินใจลงทุนในโครงการใหม่ จะเน้นที่กระแสเงินสดของโครงการ ซึ่งกระแสเงินสดของการลงทุน มีวิธีการที่ใช้ประเมินโครงการลงทุน 3 วิธี คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ การคิดอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน และการอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน โดยมากมักนำมาคิดเปรียบเทียบตัวเลขกัน เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในการลงทุน

2) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ เป็นวิธีการที่จะใช้ประกอบการตัดสินใจว่า โครงการนั้นมีความเหมาะสมที่จะดำเนินการหรือไม่ หรือมีผลประโยชน์คุ้มกับต้นทุนที่เสียไปหรือไม่ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ สามารถพิจารณาได้ คือ การวิเคราะห์ทางการเงิน เพื่อหาผลประโยชน์ตอบแทนของการลงทุน ที่คาดว่าจะเกิดแก่ผู้ลงทุน และการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาว่าการลงทุนในโครงการนั้น มีผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อเศรษฐกิจโดยส่วนรวมของประเทศหรือไม่ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ ใช้วิธีการคำนวณจากกระแสเงินสด เช่นเดียวกับการคำนวณผลตอบแทนทางการเงิน แต่ต่างกันที่การตีมูลค่าของค่าใช้จ่าย และผลตอบแทน โดยการวิเคราะห์ทางการเงินจะใช้มูลค่าตามราคาตลาด รวมถึงรายจ่ายเงินโอน เช่น ภาษี

ดอกเบี๊ยะ เป็นต้น ส่วนการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ จะคิดมูลค่าของค่าใช้จ่าย และผลตอบแทน โดยใช้ราคาที่เหมาะสมมูลค่าที่แท้จริงต่อเศรษฐกิจ แทนที่จะใช้ราคาตลาด นอกจากนี้มีการพิจารณาถึงผลกระทบภายนอกของโครงการที่มีต่อสังคมด้วย และไม่นำรายจ่ายเงินโอนมาพิจารณาในการวิเคราะห์ ในกรณีของบริษัทจะทำการวิเคราะห์ทั้ง 2 แบบ เพราะต้องการเน้นทำเพื่อประเทศชาติและสังคมด้วย



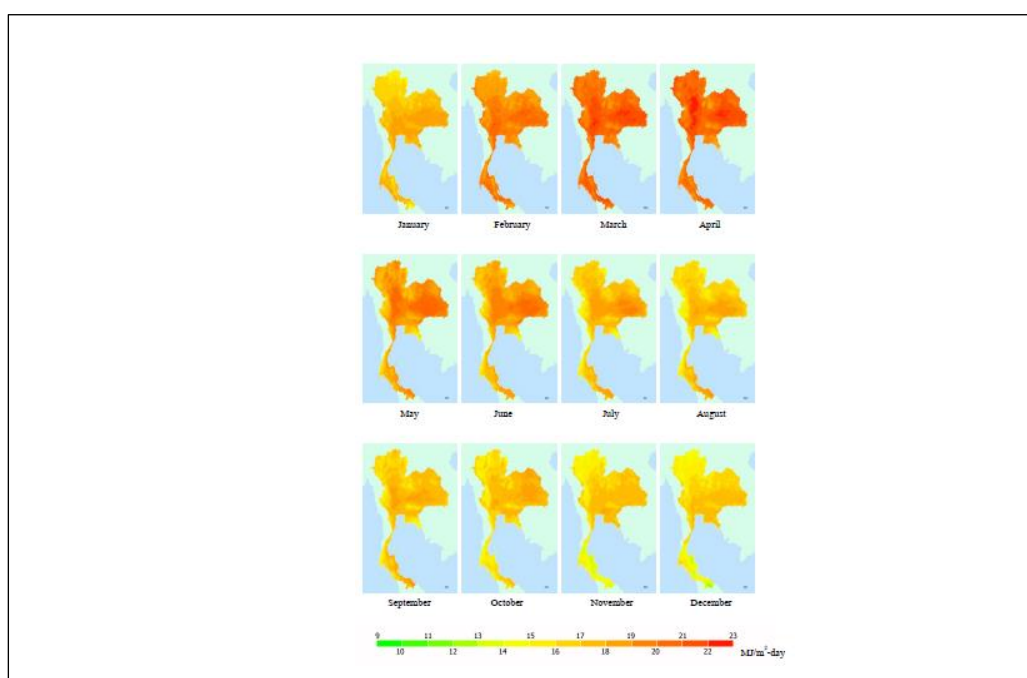
รูปที่ 4.21 แสดงห้องเพาะเลี้ยงสาหร่าย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

4.6 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในโครงการ ด้านการเพาะเลี้ยงสาหร่าย ในเชิงพาณิชย์

ในการศึกษาความเป็นไปได้ และความเหมาะสมในการทำโครงการ ความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ผู้ศึกษาได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งทางด้านการเงิน และด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการตัดสินใจในเชิงธุรกิจ ของทั้งผู้ประกอบการ และเกษตรกร เพื่อใช้ในการวางแผนในการสร้างอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อเป็นการบุกเบิกในการสร้างอุตสาหกรรมเชื้อเพลิงจากพืชสาหร่าย ซึ่งถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง ให้เกิดขึ้นในประเทศไทย สร้างความมั่นคงด้านพลังงาน และบรรเทาปัญหาวิกฤตราคาน้ำมันให้กับประเทศ รวมทั้งยังช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในการลดภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งข้อกำหนดของโครงการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีดังนี้

4.6.1 การวิเคราะห์ศักยภาพด้านแสงอาทิตย์ของประเทศไทย

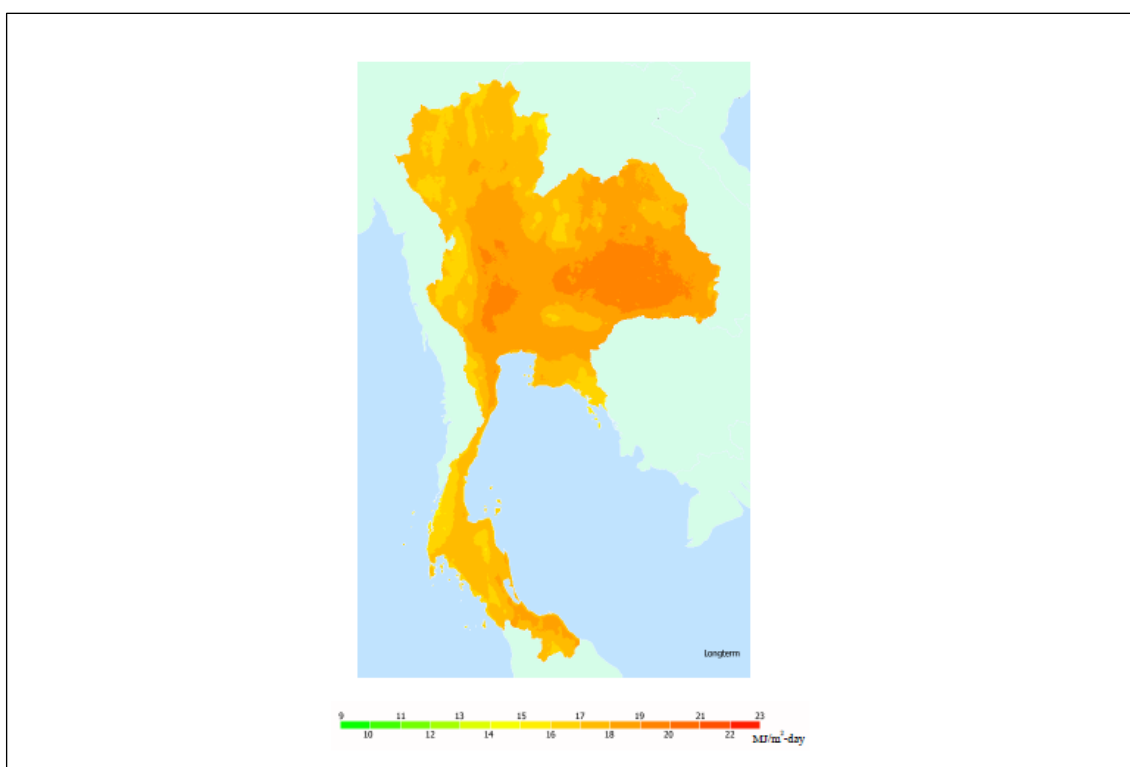
การเจริญเติบโตของสาหร่ายนั้น ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม ซึ่งมีความเข้มของแสง และอุณหภูมิ เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ และไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นการพิจารณาแหล่งการเพาะเลี้ยงสาหร่าย จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทางผู้ประกอบการ และเกษตรกรต้องคำนึงถึงเป็นลำดับแรก



รูปที่ 4.22 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์ของเดือนต่างๆ

จากรูปที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่าแสงอาทิตย์ในประเทศไทย มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิประเทศในแต่ละพื้นที่ และช่วงเวลาในรอบปี ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) การกระจายตัวของแสงอาทิตย์ในเดือนมกราคม บริเวณตอนเหนือของประเทศ จะมีค่าโดยเฉลี่ยต่ำกว่าภาคอื่นๆ ถึงแม้ว่าเดือนมกราคมเป็นช่วงฤดูหนาว สภาพท้องฟ้าโดยทั่วไปมีเมฆน้อย แต่ความเข้มของแสงอาทิตย์มิได้ขึ้นกับสภาพท้องฟ้าเพียงอย่างเดียว หากยังขึ้นอยู่กับมุมตกกระทบของแสงอาทิตย์บนพื้นผิวโลก มุมดังกล่าวจะขึ้นกับละติจูดของตำแหน่งบนพื้นโลก และตำแหน่งของดวงอาทิตย์ ในเดือนมกราคมดวงอาทิตย์จะอยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ประมาณ 20 องศา ทังซีกฟ้าใต้ ทำให้ค่ามุมตกกระทบแสงอาทิตย์ ในบริเวณทางตอนเหนือของประเทศ มีค่ามากกว่าทางตอนใต้ของประเทศ ทำให้ภาคเหนือได้รับแสงอาทิตย์น้อยกว่า โดยมีค่ารังสีรวมรายวันเฉลี่ยต่อเดือนในช่วง 15-18 MJ/m²-day แม้เป็นบริเวณกว้างจนถึงภาคกลางตอนบน สำหรับภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์สูงกว่าภาคอื่นๆ ซึ่งบริเวณดังกล่าวถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำจืดในเชิงพาณิชย์ได้ โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วง 18-19 MJ/m²-day แม้เป็นบริเวณกว้าง สำหรับภาคใต้ตอนบน และบริเวณชายฝั่งด้านตะวันออก จะมีการกระจายของค่าความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ในช่วง 16-18 MJ/m²-day ทั้งนี้เนื่องจากด้านตะวันออกได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมากกว่าด้านตะวันตก สำหรับภาคใต้ตอนล่างฝั่งตะวันตก จะมีบางพื้นที่ เช่น บริเวณภูเก็ต พังงา และกระบี่ มีความเข้มของแสงดวงอาทิตย์ช่วง 18-20 MJ/m²-day



รูปที่ 4.23 แสดงแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยตลอดปี

2) การกระจายความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนกุมภาพันธ์ แสงอาทิตย์จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดือนมกราคม โดยทางตอนเหนือสุดของประเทศมีค่าความเข้มประมาณ 17-19 MJ/m²-day ส่วนบริเวณทางตอนกลางของประเทศ ความเข้มสูงขึ้น โดยจะอยู่ในช่วง 20-22 MJ/m²-day บริเวณทางตอนใต้ของประเทศ และภาคตะวันตกตอนใต้ ซึ่งติดกับชายฝั่งมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 19-21 MJ/m²-day

3) การกระจายความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนมีนาคม ดวงอาทิตย์จะอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร ท้องฟ้า และเป็นช่วงฤดูร้อน พื้นที่โดยทั่วไปจึงได้รับแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น โดยทางตอนใต้ และตะวันตกของประเทศ มีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์สูง อยู่ในช่วง 20-22 MJ/m²-day ส่วนภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการกระจายความเข้มของแสงอาทิตย์เป็นแถบกว้าง ซึ่งมีความเข้มอยู่ในช่วง 20-23 MJ/m²-day กระจายอยู่ทั่วประเทศ และภาคเหนือมีความเข้มของแสงอาทิตย์ แปรค่าอยู่ในช่วง 18-22 MJ/m²-day

4) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนเมษายน มุมตกกระทบของแสงอาทิตย์ ตอนเที่ยงวันจะตั้งฉาก หรือเกือบตั้งฉากกับพื้นผิวโลกทั่วทั้งประเทศ เนื่องจากช่วงดังกล่าวอยู่ในช่วงฤดูแล้ง ท้องฟ้าค่อนข้างแจ่มใส ทำให้ความเข้มของแสงอาทิตย์สูงทั่วทั้งประเทศ โดยกระจายอยู่ในช่วง 18-23 MJ/m²-day โดยเฉพาะทางภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ แสงอาทิตย์มีความเข้มสูง กระจายอยู่ระหว่าง 20-23 MJ/m²-day เนื่องจากเป็นบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตรมากกว่าทางตอนเหนือของประเทศ บริเวณภาคเหนือยังคงมีความเข้มของแสงอาทิตย์สูงประมาณ 19-22 MJ/m²-day ในขณะที่ภาคตะวันออกจะมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ ประมาณ 17-20 MJ/m²-day

5) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนพฤษภาคม ในเดือนพฤษภาคมทั่วทั้งประเทศ เริ่มได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ส่งผลให้ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมาก และบางวันมีฝนตก ทำให้บริเวณทั่วทั้งประเทศ มีความเข้มของแสงอาทิตย์ลดลงจากเดือนเมษายน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศ มีความเข้มของแสงอาทิตย์กระจายอยู่ในช่วง 16-21 MJ/m²-day ตลอดแนวเทือกเขาของภาคตะวันตก ค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ลดลง โดยจะอยู่ในช่วง 15-19 MJ/m²-day ส่วนภาคใต้ฝั่งตะวันตกของประเทศ มีค่าอยู่ในช่วง 15-18 MJ/m²-day เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ค่อนข้างมาก แต่ภาคใต้ฝั่งตะวันออก ยังคงมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ในช่วง 18-20 MJ/m²-day เพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้น้อย สำหรับภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังคงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ค่อนข้างน้อย ทำให้ค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ มีค่าสูงประมาณ 20-22 MJ/m²-day

6) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนมิถุนายน อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีผลต่อความเข้มของแสงอาทิตย์ในบริเวณต่างๆ ของประเทศสูงขึ้น ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุม และมีฝนตกมาก ทำให้ทั่วทั้งประเทศได้รับแสงอาทิตย์ลดลงจากเดือนพฤษภาคม โดยค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ทั่วประเทศ กระจายอยู่ในช่วง 15-21 MJ/m²-day สำหรับบริเวณเงาฝนในเขตภาคกลาง

และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ในจังหวัดสิงห์บุรี ร้อยเอ็ด มหาสารคาม สุรินทร์ บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ และจังหวัดใกล้เคียง ยังมีค่าความเข้มสูงอยู่ในช่วง 20-22 MJ/m²-day

7) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ ของเดือนกรกฎาคม โดยในเดือนนี้พื้นที่ทั่วประเทศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้มีเมฆและฝนกระจายอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งเป็นผลทำให้ค่าของแสงอาทิตย์ลดลง กล่าวคือมีค่าส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 14-20 MJ/m²-day โดยเฉพาะทางภาคเหนือ ตอนบน ภาคตะวันตกของประเทศ ซึ่งติดกับเทือกเขาตะนาวศรี และภาคใต้ฝั่งตะวันตก มีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ต่ำ ประมาณ 14-17 MJ/m²-day โดยบริเวณความเข้มสูง 18-20 MJ/m²-day จะปรากฏเป็นหย่อมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

8) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนสิงหาคม พื้นที่ทั่วประเทศยังคงอยู่ในอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลักษณะการกระจายความเข้มของแสงอาทิตย์ทั่วประเทศมีค่าลดลงจากเดือนกรกฎาคม โดยการกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ทั่วทั้งประเทศอยู่ในช่วง 13-19 MJ/m²-day แต่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศยังคงมีความเข้มของแสงอาทิตย์สูงคือมีค่าอยู่ในช่วง 18-20 MJ/m²-day ส่วนทางภาคตะวันตกที่ติดกับเทือกเขาและภาคใต้ฝั่งภาคตะวันตกของประเทศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมทำให้มีค่าต่ำสุดในรอบปี โดยมีค่าประมาณ 13-16 MJ/m²-day

9) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนกันยายน ถึงแม้ว่าดวงอาทิตย์จะเคลื่อนตัวมาอยู่ที่ศูนย์สูตรท้องฟ้า แต่พื้นที่ทั่วประเทศยังถูกปกคลุมด้วยเมฆ อันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้พื้นที่ทุกภาคของประเทศ ยังคงมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ค่อนข้างต่ำ กล่าวคือส่วนใหญ่มีค่ากระจายอยู่ในช่วง 14-19 MJ/m²-day มีเพียงบริเวณพื้นที่เล็กๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในจังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม และกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นบริเวณเงาฝนที่แห้งแล้ง มีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์สูง อยู่ในช่วง 19-21 MJ/m²-day

10) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนตุลาคม โดยทั่วไปในช่วงเดือนตุลาคม ประเทศไทยจะเริ่มได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ปริมาณฝนลดลง และท้องฟ้าแจ่มใส แต่เป็นช่วงเวลาเดียวกับที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปอยู่ทางใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ทำให้ค่าของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบ มีค่าลดลงจากเดือนกันยายน แต่ด้วยสภาพท้องฟ้าที่แจ่มใส จึงทำให้การกระจายของแสงอาทิตย์ของภาค และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ มีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ในช่วง 17-19 MJ/m²-day ส่วนบริเวณอื่นๆ ของประเทศ ยังคงมีความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือน ไม่ต่างกับเดือนกันยายน ยกเว้นทางภาคเหนือตอนบน และภาคใต้ของประเทศ ที่มีความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือนลดลง เป็น 14-17 MJ/m²-day

11) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนพฤศจิกายน พื้นที่ทั่วประเทศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือค่อนข้างมาก ทำให้ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมาก ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์จึงมีค่าน้อยกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันออก ส่วนภาคเหนือก็ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม

ตะวันออกเฉียงเหนือ ท้องฟ้าจะมีสภาพของฟ้าหลัว ซึ่งทำให้ความเข้มของแสงอาทิตย์ที่ได้รับ มีค่าน้อยอยู่ในช่วง 13-17 MJ/m²-day สำหรับภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการกระจายความเข้มรังสีดวงอาทิตย์คล้ายคลึงกัน คือ มีค่าอยู่ในช่วง 18-19 MJ/m²-day

12) การกระจายของความเข้มของแสงอาทิตย์ของเดือนธันวาคม ในเดือนนี้ดวงอาทิตย์เคลื่อนตัวไปอยู่ทางตอนใต้ของเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้ามากที่สุด ทำให้รังสีของแสงอาทิตย์นอกบรรยากาศโลกบนพื้นราบมีค่าต่ำสุด ถึงแม้ว่าท้องฟ้าจะมีสภาพแจ่มใส แต่รังสีของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นผิวโลกบริเวณประเทศไทย ยังคงมีค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ลดลงจากเดือนพฤศจิกายน โดยเป็นผลมาจากตำแหน่งดวงอาทิตย์ กล่าวคือทางตอนใต้ รังสีของแสงอาทิตย์กระจายอยู่ในช่วง 12-16 MJ/m²-day ส่วนบริเวณอื่นของประเทศ ค่าความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ในช่วง 17-19 MJ/m²-day โดยทางภาคเหนือตอนบนของประเทศ ค่าความเข้มของแสงอาทิตย์มีค่าลดลง อยู่ในช่วง 13-16 MJ/m²-day

จากลักษณะของการกระจายตามพื้นที่ ของรังสีของแสงอาทิตย์รายเดือน จะเห็นว่าการกระจายตามพื้นที่ดังกล่าว ได้รับอิทธิพลสำคัญมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ ในกรณีของแผนที่รายปี (รูปที่ 4.23) จะเห็นว่าบริเวณที่ได้รับรังสีของแสงอาทิตย์สูงสุด (19-20 MJ/m²-day) จะอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบริเวณจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขอนแก่น มหาสารคาม บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร และอุบลราชธานี เนื่องจากเป็นบริเวณที่ราบสูง ค่อนข้างแห้งแล้ง มีการก่อตัวของเมฆน้อย จึงทำให้รังสีของแสงอาทิตย์มีค่าสูง นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ที่รับรังสีของแสงอาทิตย์สูง อยู่ในบางส่วนของภาคกลาง ในบริเวณจังหวัดกำแพงเพชร พิจิตร ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี และกาญจนบุรี ทั้งนี้เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งมีการก่อตัวของเมฆน้อยกว่าบริเวณอื่น สำหรับภาคเหนือ ด้านตะวันตกของภาคกลาง และภาคใต้ รอยต่อระหว่างภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกจะได้รับรังสีของแสงอาทิตย์ค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เพราะบริเวณดังกล่าวเป็นภูเขา และป่าไม้ ซึ่งมีการก่อตัวของเมฆ และฝนมากกว่าบริเวณพื้นราบ รังสีของแสงอาทิตย์ในพื้นที่ดังกล่าวจึงมีค่าต่ำ กรณีของภาคใต้จะมีทั้งบริเวณที่ได้รับรังสีของแสงอาทิตย์สูง และต่ำกระจายกันอยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของลมมรสุม และลักษณะทางภูมิศาสตร์ของแต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามเมื่อเฉลี่ยความเข้มของแสงอาทิตย์ทุกพื้นที่ตลอดทั้งปี พบว่ามีค่าเท่ากับ 18.0 MJ/m²-day ซึ่งถือว่ามีค่าค่อนข้างสูง เหมาะแก่การเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์เป็นอย่างมาก สอดคล้องกับข้อมูลการวิจัยแนวทางการเพิ่มผลผลิตของสาหร่าย ของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ระบุว่าการเจริญเติบโตของสาหร่าย จะขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว โดยไม่มีผลของอุณหภูมิเข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากในที่นี้ได้ทำการทดลองในสภาวะกลางแจ้ง ที่ไม่สามารถควบคุมความเข้มของแสงได้ แต่พบว่าสามารถควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 31-37 องศาเซลเซียส ได้ด้วยการพ่น และเหวี่ยงน้ำ และเนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้

ในการทดลองอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย ดังนั้นจึงนำไปสู่การตั้งสมมติฐานในการคำนวณได้ว่า ถ้าอุณหภูมิของระบบการเพาะเลี้ยงสาหร่าย อยู่ในช่วง 31-37 องศาเซลเซียสแล้ว อุณหภูมิจะไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสาหร่าย จึงได้มีการทดสอบสมมติฐานโดยการกำหนดอุณหภูมิของระบบเป็น 31 องศาเซลเซียส และ 37 องศาเซลเซียส ตลอดการคำนวณ พบว่าผลผลิตที่ได้จากอุณหภูมิทั้งสอง เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่คำนวณ โดยไม่มีผลของอุณหภูมิมิมีค่าแตกต่างกัน ไม่เกิน 5%

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลผลิตของสาหร่ายที่ได้จากการทดลองและการคำนวณ

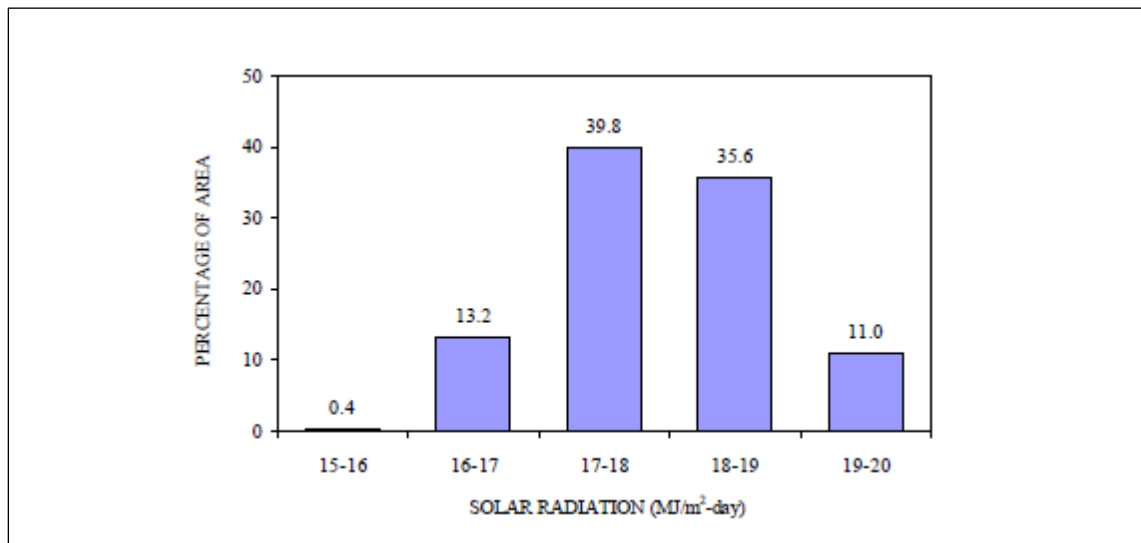
วัน/เดือน/ปี	ผลผลิตที่ได้จากการทดลอง (g/l day)*	ผลผลิตที่คำนวณได้จากอุณหภูมิในการทดลอง (g/l day)	ผลผลิตที่ได้จากการคำนวณที่อุณหภูมิ 25°C (g/l day)	ผลผลิตที่ได้จากการคำนวณที่อุณหภูมิ 35°C (g/l day)
20/12/37	0.390	0.379	0.310	0.376
21/12/37	0.300	0.363	0.284	0.360
22/11/38	0.370	0.407	0.324	0.404
23/11/38	0.335	0.321	0.255	0.318
24/11/38	0.330	0.382	0.312	0.387
25/11/38	0.340	0.323	0.270	0.325
29/11/37	0.260	0.239	0.191	0.234
30/11/37	0.280	0.282	0.233	0.282
1/12/38	0.250	0.241	0.190	0.230
2/12/38	0.250	0.248	0.191	0.238

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลผลิตของสาหร่ายจากการคำนวณ
ที่อุณหภูมิ 31 องศาเซลเซียส และ 37 องศาเซลเซียส

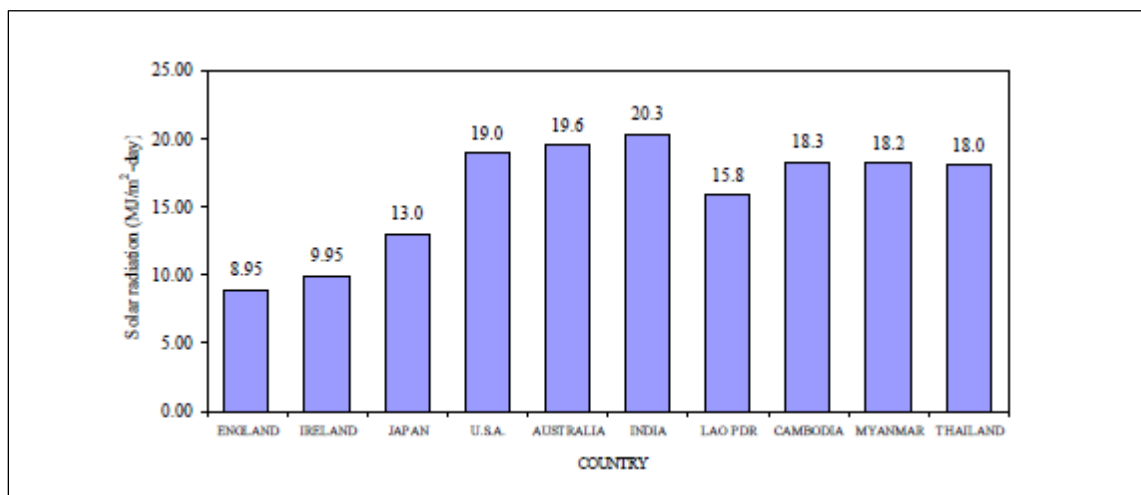
วัน/เดือน/ปี	ผลผลิตที่ได้จากการ คำนวณที่อุณหภูมิ 31°C (g/l day)	ผลผลิตที่ได้จากการ คำนวณที่อุณหภูมิ 37°C (g/l day)	ผลผลิตจากการคำนวณ ที่ไม่มีผลของอุณหภูมิ (g/l day)
20/12/37	0.364	0.376	0.379
21/12/37	0.355	0.364	0.363
22/11/38	0.391	0.400	0.407
23/11/38	0.308	0.313	0.321
24/11/38	0.378	0.378	0.820
25/11/38	0.320	0.328	0.323
29/11/38	0.234	0.242	0.239
30/11/38	0.268	0.278	0.282
1/12/38	0.232	0.240	0.241
2/12/38	0.237	0.246	0.248

ที่มา : ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

จากข้อมูลแผนที่ ที่ได้ศึกษาภาพพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถบอกได้ในรูปของปริมาณแสงอาทิตย์
ที่ตกกระทบในบริเวณนั้นๆ ในรูปของค่าเฉลี่ยระยะยาว ซึ่งสามารถแสดงในรูปแผนที่รายเดือน (รูปที่
4.22) และรายปี (รูปที่ 4.23) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน ผู้ดำเนินโครงการได้นำค่าความเข้ม
ของแสงอาทิตย์ที่คำนวณได้ จากแบบจำลองในทุกพิกเซล มาทำการเขียนกราฟแจกแจงความถี่ ผลที่ได้
แสดงดังรูปที่ 4.24 ซึ่งจากกราฟแสดงให้เห็นว่า 39.8 % ของพื้นที่ในประเทศไทย มีความเข้มของ
แสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี อยู่ในช่วง 17-18 MJ/m²-day และ 35.6% ของพื้นที่ทั้งหมดจะได้รับรังสี
ของแสงอาทิตย์ อยู่ในช่วง 18-19 MJ/m²-day ส่วนบริเวณที่มีศักยภาพพลังงานค่อนข้างต่ำ ในช่วง 15-16
MJ/m²-day มีเพียงประมาณ 0.4% ของพื้นที่ทั้งหมด เมื่อทำการเฉลี่ยค่าความเข้มของแสงอาทิตย์
ทั่วประเทศไทยจากทุกพื้นที่ เป็นค่ารายวันเฉลี่ยต่อปีจะได้เท่ากับ 18.0 MJ/m²-day เมื่อทำการ
เปรียบเทียบกับข้อมูลจากประเทศอื่นๆ (รูปที่ 4.25) จะเห็นว่าประเทศไทย มีค่าศักยภาพในด้านการแผ่
แสงอาทิตย์ค่อนข้างสูง เหมาะแก่การเพาะเลี้ยงสาหร่าย ซึ่งใช้แสงอาทิตย์เป็นปัจจัยกระตุ้น ในการ
เจริญเติบโตของเซลล์สาหร่าย

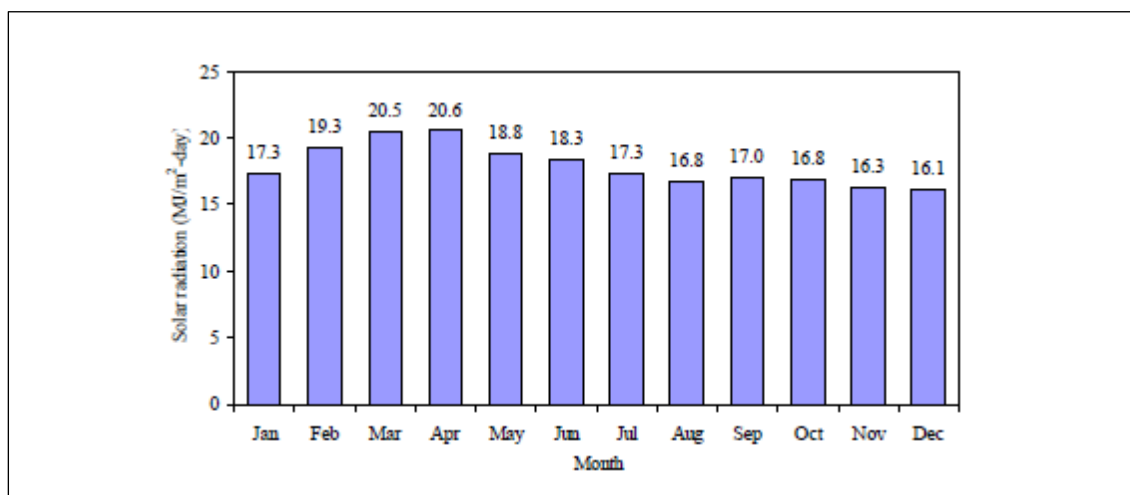


รูปที่ 4.24 แสดงเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ได้รับรังสีของแสงอาทิตย์ที่ระดับต่างๆ



รูปที่ 4.25 แสดงการเปรียบเทียบความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปีที่ประเทศต่างๆ ได้รับ

ในการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ จำเป็นต้องทราบการแปรค่าในรอบปี ของความเข้มของแสงอาทิตย์ด้วย ในโครงการนี้ผู้ดำเนินโครงการ จึงได้ทำการคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบทุกพื้นที่ทั่วประเทศ จากแผนที่ศักยภาพพลังงานแสงอาทิตย์รายเดือน แล้วนำมาเขียนกราฟกับเวลาในรอบปี ผลที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แสดงการแปรค่าความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือน โดยเฉลี่ยทุกพื้นที่ทั่วประเทศ

จากรูปที่ 4.26 จะเห็นว่า ปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อเดือน โดยเฉลี่ยทุกพื้นที่ที่คำนวณได้ จะแปรค่าในรอบปี อยู่ในช่วงระหว่าง 16-21 MJ/m²-day โดยมีค่าค่อยๆ เพิ่มขึ้น จากเดือนมกราคม และสูงสุดในเดือนเมษายน แล้วค่อยๆ ลดลงต่ำอีกครั้งในเดือนสิงหาคม และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอีกครั้งในเดือนกันยายน แล้วจึงลดลงต่ำสุดในเดือนธันวาคม จากผลที่ได้นี้แสดงให้เห็นว่า ระดับของความเข้มของแสงอาทิตย์ในประเทศไทยมีค่าค่อนข้างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ซึ่งเป็นผลดีต่อการเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันเพื่อการพาณิชย์เป็นอย่างมาก เพราะจะส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของสาหร่าย อยู่ในระดับที่สามารถควบคุมได้ และเหมาะสมเป็นอย่างมาก

4.6.2 การวิเคราะห์ศักยภาพด้านพื้นที่การเพาะเลี้ยงสาหร่าย

จากแผนที่ความเข้มของแสงอาทิตย์ ทำให้เราทราบพื้นที่ศักยภาพในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย ดังนี้คือ บริเวณที่มีศักยภาพทางด้านพลังงานแสงอาทิตย์สูง ได้แก่เป็นบริเวณกว้างทางตอนล่างของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี และตอนบนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่จังหวัดอุดรธานี นอกจากนี้ยังมีบริเวณที่ศักยภาพสูง ในพื้นที่บางส่วนของภาคกลางที่จังหวัดสุพรรณบุรี ชัยนาท อุดรฯ และลพบุรี พื้นที่ดังกล่าวได้รับแสงอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยต่อปี 19-20 MJ/m²-day โดยคิดเป็นพื้นที่ 14.3 % ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ นอกจากนี้พบว่า 50.2 % ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ได้รับแสงอาทิตย์รวมรายวันเฉลี่ยต่อปีในช่วง 18-19 MJ/m²-day และมีพื้นที่เพียง 0.5 % ที่ได้รับรังสีของแสงอาทิตย์น้อยกว่า 16 MJ/m²-day และเมื่อพิจารณาในด้านนี้ จะพบได้ว่าประเทศไทยได้รับแสงอาทิตย์ รวมรายวันเฉลี่ยต่อปีทั่วประเทศ มีค่าเท่ากับ 18.2 MJ/m²-day

นับได้ว่ากว่าครึ่งของพื้นที่ของประเทศไทย ได้รับแสงอาทิตย์อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสาหร่ายน้ำมัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 64.5 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทย ประเทศไทยมีพื้นที่ประมาณ 513,115 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 320 ล้านไร่ (1 ตารางกิโลเมตร เท่ากับ 625 ไร่) ดังนั้นพื้นที่ที่สามารถเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันได้ มีพื้นที่ทั้งสิ้น 206.4 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ทางการเกษตรทั้งสิ้น 14,045,081 ไร่ กระทรวงพลังงาน (2555)

ตารางที่ 4.3 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ที่ได้รับรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวันเฉลี่ยต่อปี ในระดับต่างๆ

ช่วงความเข้มรังสีรวมของดวงอาทิตย์รายวัน เฉลี่ยต่อปี (MJ/m ² -day)	เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ ที่ได้รับรังสี เมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ
15-16	0.5 %
16-17	7.1 %
17-18	27.9 %
18-19	50.2 %
19-20	14.3 %

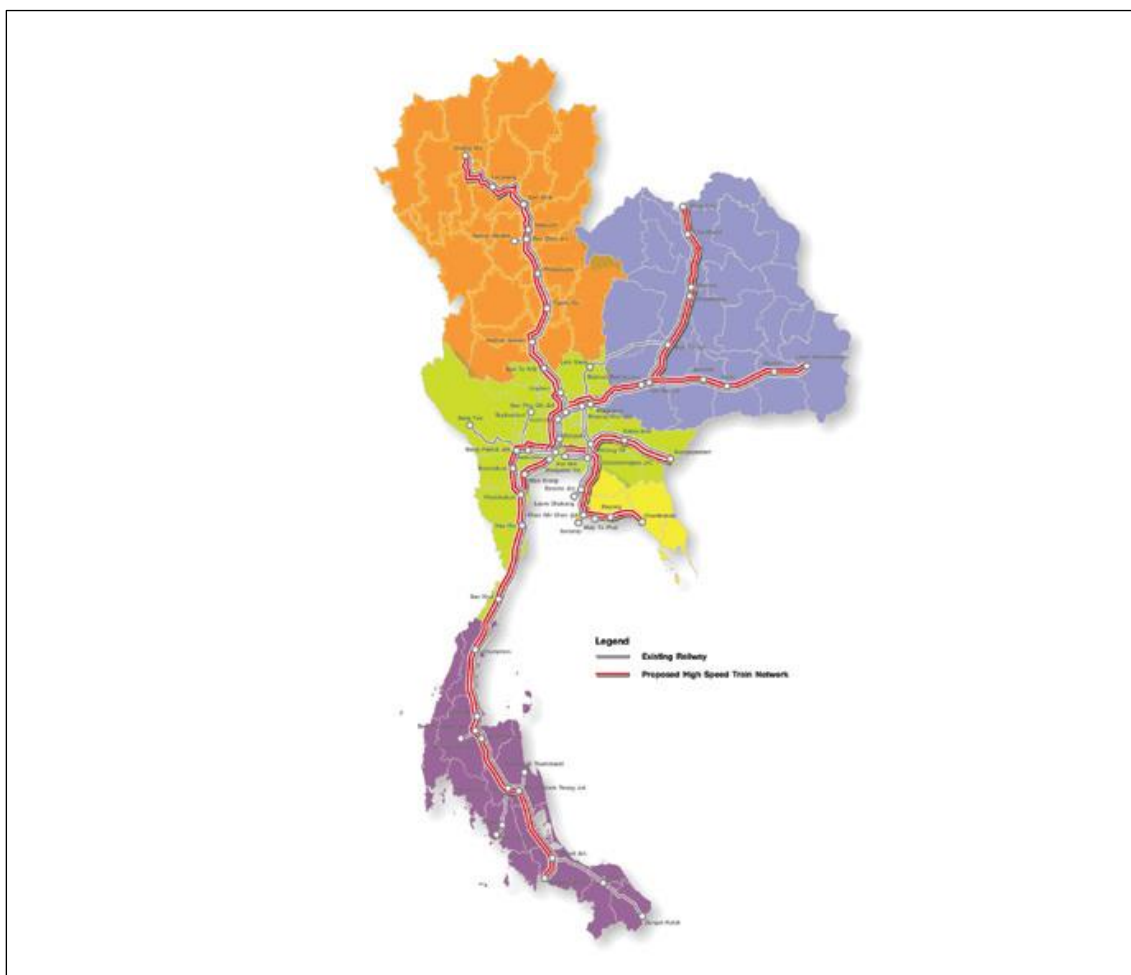
ที่มา : กระทรวงพลังงาน (2555)

จากตารางที่ 2.1 ที่แสดงแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2555-2564 ที่ได้กำหนดไว้ว่า ภายในปี พ.ศ. 2564 ประเทศไทยต้องสามารถผลิตน้ำมันจากเชื้อเพลิงทดแทน ให้ได้ 25 ล้านลิตรต่อวัน เมื่อตรวจสอบจากการปริมาณน้ำมันที่ได้จากสาหร่ายน้ำมัน เมื่อคิดจาก 70% ของน้ำหนักแห้ง ในตารางที่ 2.2 การเปรียบเทียบปริมาณน้ำมัน จากสาหร่ายเทียบกับพืชน้ำมันชนิดอื่นๆ จะได้น้ำมัน 136,900 ลิตรต่อ 2 เฮกตาร์ (1 เฮกตาร์เท่ากับ 6 ไร่ 1 งาน) ดังนั้นทุกๆ 1 ไร่จะได้น้ำมันจากสาหร่าย จำนวน 11,040.32 ลิตรต่อวัน

จากข้อมูลข้างต้น ถ้าต้องการผลิตน้ำมันจากสาหร่ายให้ได้ ตามแผนการพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก ต้องใช้พื้นที่ทั้งสิ้น 2,264.43 ไร่ ในการพัฒนาและส่งเสริมแผนอุตสาหกรรม และเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์

จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าจังหวัดนครราชสีมา น่าจะเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุด ที่จะพัฒนาให้เป็นพื้นที่ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์ได้ในอนาคต เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีภูมิประเทศที่เหมาะสม ทั้งทางด้านแหล่งวัตถุดิบ และการคมนาคมที่ง่ายต่อการจัดส่งสาหร่ายไปยัง

โรงกลั่นน้ำมัน ที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาการขนส่งของรัฐบาล ที่มีการสนับสนุนการพัฒนาการขนส่งระบบราง เพื่อการจัดการการขนส่งสินค้า (Logistics) ได้ รัฐบาลโดยกระทรวงคมนาคม จึงมีแนวนโยบายในการพัฒนาโครงข่ายระบบราง และการให้บริการรถไฟ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่ง ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง ที่ใช้ในภาคการขนส่งของประเทศ โดยมีการวางแผนการพัฒนาการขนส่งระบบราง เพื่อลดระยะเวลาในการขนส่ง และเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการขนส่งสินค้า (Logistics) ลดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนน โดยเริ่มจากกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางการเดินทางของประเทศและภูมิภาค เป็นสถานีต้นทางของขบวนรถไฟความเร็วสูง ไปยังปลายทางในภูมิภาคต่างๆ จังหวัดนครราชสีมา จึงเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพมากทางด้านการขนส่ง ทั้งทางระบบถนน และระบบราง โดยการเดินทางระบบราง จะเริ่มจาก นครราชสีมา-กรุงเทพฯ-ระยอง เป็นเส้นทางหลักที่มีอยู่ในแผนการพัฒนาการขนส่งระบบราง ตามนโยบายของกระทรวงคมนาคมและกระทรวงการคลัง พ.ศ. 2555



รูปที่ 4.27 แสดงแนวเส้นทางของระบบรถไฟความเร็วสูง
ที่มา : กระทรวงคมนาคมและกระทรวงการคลัง (2555)

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าจังหวัดนครราชสีมาถือเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการใช้เป็นพื้นที่พัฒนาอุตสาหกรรม และเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันในเชิงพาณิชย์ เพราะเป็นพื้นที่ที่เป็นแหล่งวัตถุดิบ และเป็นพื้นที่ที่มีต้นทุนทางการขนส่ง ที่เหมาะแก่การดำเนินกิจการในเชิงพาณิชย์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.6.3 การวิเคราะห์โครงการทางการเงิน

จุดมุ่งหมายในการทำโครงการวิจัย ความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจในอุตสาหกรรมนี้ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการพิจารณาการลงทุน ทั้งในส่วนของทางภาครัฐและเอกชน โดยที่จุดมุ่งหมายของโครงการในมุมมองรัฐบาลคือ ผลประโยชน์สุทธิจะตกสู่สังคมส่วนรวมสูงสุด ในการพัฒนาพลังงานทดแทน เพื่อความมั่นคงของประเทศ ขณะที่ภาคเอกชน หรือผู้ประกอบการตั้งเป้าหมายไว้ที่ผลตอบแทนสูงสุดจากการลงทุน ในข้อเท็จจริงแล้วผลกำไรจากโครงการ ก็เป็นสิ่งที่รัฐบาลต้องพิจารณา ถ้าโครงการวิจัยดังกล่าวต้องอาศัยเงินทุน จากการกู้ยืมสถาบันการเงิน เพราะรัฐบาลต้องมีภาระในการจ่ายชำระคืนทั้งเงินต้นและดอกเบี้ย ให้กับทางสถาบันการเงิน ในการที่จะเข้ามามีส่วนร่วมในการสนับสนุนการดำเนินงานของภาคธุรกิจ เมื่อเป็นเช่นนี้การวิเคราะห์ทางการเงิน จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะชี้ให้เห็นว่า โครงการลงทุนก่อให้เกิดผลกำไรมากน้อยเพียงใด ซึ่งผู้บริหารการเงินของโครงการ ต้องมีการวางแผนทางการเงิน เพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล และเพื่อให้ทราบถึงสภาพทางธุรกิจของโครงการสร้างอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนินโครงการ

4.6.3.1 สมมติฐานเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของโครงการ

ในการวิเคราะห์โครงการทางการเงินของการวิจัยความเป็นไปได้ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนั้น ต้องอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการ เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการจัดทำงบกระแสเงินสด เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการวางแผนทางการเงินของผู้สนใจในอุตสาหกรรมนี้

4.6.3.2 สมมติฐานเกี่ยวกับต้นทุนทางการเงิน

1. ต้นทุนทางการเงิน

ต้นทุนทางการเงิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่จ่ายไป เพื่อการลงทุน และดำเนินงานโครงการ

2. การประเมินค่าทรัพยากร

การประเมินค่าทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่นำมาใช้ในโครงการนั้น จะใช้ราคาคงที่หรือราคาที่แท้จริง (Constant or Real Prices) โดยใช้ราคาในปีใดปีหนึ่งเป็นปีฐาน (Base Year) ถ้าตลาดปัจจัยการผลิตเป็นตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ราคาปัจจัยการผลิตก็คือ ราคาอุปทาน ซึ่งแสดงค่าเสียโอกาสของปัจจัยการผลิต เราสามารถใช้ราคาตลาดของปัจจัย ประเมินค่าต้นทุนได้เลย แต่ตลาดปัจจัยการผลิตมักเป็นตลาดแข่งขันไม่สมบูรณ์ ดังนั้นราคาตลาดนอกจากจะประกอบด้วยราคาปัจจัย ณ แหล่งผลิตแล้ว ยังรวมถึงค่าภาษี ค่าธรรมเนียม ค่าการตลาด (เช่น ค่าขนส่ง ค่าบรรจุภัณฑ์) ฯลฯ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ทำให้โครงการได้มาซึ่งปัจจัยการผลิต เมื่อเป็นเช่นนี้จะประเมินค่าปัจจัยการผลิต ณ ที่ตั้งโครงการ (Project Gate Price) และกรณีที่โครงการมีเงินอุดหนุน จะต้องนำเงินอุดหนุนไปหักออกจากราคาตลาดด้วย

3. การประมาณต้นทุน

ในการดำเนินการเริ่มต้นโครงการ หลังจากกำหนดพื้นที่ที่จะใช้สำหรับการดำเนินการก่อสร้างบ่อเพาะเลี้ยงสาหร่ายน้ำมันแล้ว จะทำการดำเนินการก่อสร้างตัวอาคาร บ่อเพาะเลี้ยงสาหร่าย และจัดซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินการ ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ต้นทุนทางการเงินของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิง จากสาหร่ายน้ำมัน ประกอบด้วยต้นทุนประเภทต่างๆ ดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Cost of Investment) ประกอบด้วย

(1) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในสินทรัพย์ ได้แก่ ค่าลงทุนเครื่องจักร อุปกรณ์ และการติดตั้ง และระบบต่างๆ ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงจากสาหร่ายน้ำมัน เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 26,040,000 บาท โดยจะแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การประมาณการต้นทุนในการเริ่มต้นโครงการ

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทางตรง	
1) บ่อเพาะเลี้ยง และใบกวน (Ponds and Paddle Wheels)	4,158,000
2) บ่อทางเดินสาหร่าย (Pond Liners)	6,156,000
3) เครื่องส่งแก๊ส (Flue Gas Delivery and Distribution)	1,161,000
4) เครื่องจ่ายน้ำ (Water Delivery and Distribution)	111,000
5) เครื่องเก็บเกี่ยว ตัวที่ 1 (Primary Harvesting; Settling)	1,410,000
6) เครื่องเก็บเกี่ยว ตัวที่ 2 (Secondary Harvesting; DAF)	51,000
7) เครื่องเก็บเกี่ยว ตัวที่ 3 (Tertiary Harvesting; Centrifuge)	132,000
8) เครื่องคัดแยกเซลล์ (Cell Rupturing)	423,000
9) เครื่องทำละลาย (Solvent Extraction; LLE Column, Centrifuge, Solvent Stripper)	126,000
10) เครื่องย่อยสาหร่าย (Anaerobic Digestion)	420,000
11) เครื่องปั่นไฟ (Gen-set)	186,000
12) ระบบการผลิตหัวเชื้อน้ำมัน (Inoculum Production System)	1,506,000
13) หม้อต้มไอน้ำ (Steam Boiler)	30,000
14) ปั๊มน้ำ (Water Pumps)	396,000
เงินลงทุนค่าติดตั้งระบบที่มีค่าเสื่อม	16,266,000
เงินลงทุนค่าติดตั้งระบบที่ไม่มีค่าเสื่อม (ที่ดิน)	-
เงินลงทุนค่าติดตั้งระบบ	16,266,000
15) ค่าปรับปรุงพื้นที่ (Site Development)	387,000
16) อาคารสำนักงาน และคลังจัดเก็บน้ำมันดิบ (Office and Warehouse)	147,000
ต้นทุนทางตรงทั้งสิ้น (1)	16,800,000
2. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนทางตรง	
1) ค่าประเมินราคาก่อสร้าง	1,680,000
2) ค่าออกแบบ	1,680,000

ตารางที่ 4.4 การประมาณการต้นทุนในการเริ่มต้นโครงการ (ต่อ)

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
3) ค่าดำเนินการก่อสร้าง	1,680,000
4) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	3,360,000
5) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	840,000
ต้นทุนทางอ้อมทั้งสิ้น (2)	9,240,000
รวมเงินลงทุน (1) + (2)	26,040,000

ที่มา : Anthony, et al. (2012)

(2) ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในเงินทุนหมุนเวียน ได้แก่ ลูกหนี้การค้า สินค้าคงคลัง และเจ้าหนี้การค้า ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงจากสาหร่ายน้ำมัน เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 527,564 บาท โดยจะแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 โครงสร้างเงินลงทุนของโครงการ

ประเภทเงินลงทุน	จำนวนเงิน (บาท)
1. เงินลงทุนในสินทรัพย์	
1) ที่ดิน	0
2) อาคารสำนักงาน และคลังจัดเก็บน้ำมันดิบ	534,000
3) เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสาหร่าย	16,266,000
4) ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	9,240,000
รวม (1)	26,040,000
2. เงินลงทุนในเงินทุนหมุนเวียน	
1) ลูกหนี้การค้า	492,523
2) สินค้าคงเหลือ	527,564
3) เจ้าหนี้การค้า	-492,523
รวม (2)	527,564
เงินลงทุนรวม	26,567,564

2) ค่าเช่าที่ดินในการใช้ประโยชน์ที่ดินของการดำเนินโครงการ โดยในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ราคาประกาศให้เช่าจาก Thailand's Leading Property Site (www.ddproperty.com) ประเมินตามบัญชีกำหนดราคาเช่า ตามประกาศของพื้นที่ศักยภาพ ในอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมา อยู่ที่ไร่ละ 1,500 บาทต่อเดือน โดยโครงการจะดำเนินการได้ ต้องใช้พื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่ ดังนั้นจะมีค่าเช่าที่ดินเท่ากับ 75,000 บาทต่อเดือน ในช่วง 5 ปีแรก จากนั้นทุกๆ 5 ปี อัตราค่าเช่าจะปรับขึ้น 1,000 บาท ดังนั้นในปีที่ 6-10 อัตราค่าเช่าจะอยู่ที่ไร่ละ 2,500 บาทต่อเดือน และปีที่ 11-15 จะอยู่ที่ไร่ละ 3,500 บาทต่อเดือน

3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และบำรุงรักษา (Operating and Maintenance Cost) ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

(1) ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา และซ่อมแซมอุปกรณ์ โดยจะมีค่าประมาณร้อยละ 1 ของมูลค่าการลงทุนทั้งหมด (Investment Cost) เท่ากันทุกปี ตลอดอายุโครงการ โดยจะเริ่มจ่ายตั้งแต่ปีที่เริ่มทำการผลิตเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่าย จนถึงสิ้นสุดอายุโครงการ ดังนั้นค่าซ่อมแซม และบำรุงรักษา มีค่าประมาณ 260,400 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.6 การประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน

รายการ	จำนวนเงิน (บาท/ปี)
ค่าพลังงาน	1,980,000
สารร้ายแรง (25% ของผลิตภาพ)	256,000
สารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส (N, P)	144,000
สารที่ทำให้ตกตะกอน (Flocculants)	249,000
ตัวทำละลายในการสกัด (Solvent Extraction)	57,000
ค่าแรง และค่าโสหุ้ย (Labor and Overhead)	5,503,784
การบำรุงรักษา (Maintenance)	260,400
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสุทธิ	8,450,184

ที่มา : Anthony, et al. (2012)

(2) ค่าใช้จ่ายในการบริหาร และควบคุมงาน ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายด้านค่าจ้างแรงงาน ในการดูแลควบคุมระบบเพาะเลี้ยง และผลิตเชื้อเพลิงจากสาหร่าย โดยมีระดับค่าจ้างแรงงานแตกต่างกันไปตามหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยคิดจากจำนวนตำแหน่งบุคลากร คูณด้วยอัตราค่าจ้างประจำตำแหน่ง มีการปรับฐานเงินเดือนขึ้น 5% ซึ่งมากกว่าอัตราเงินเฟ้อทั่วไป ที่มีค่าเท่ากับ 2.74% โดยการปรับฐาน

เงินเดือน จะเริ่มปรับขึ้นต้นปีที่ 2 จะเริ่มจ่ายตั้งแต่ปีที่เริ่มทำการผลิตเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่าย จนถึงสุดท้าย
โครงการ ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 5,988,000 บาทต่อปีในปีแรก ดังแสดงในตารางที่ 4.7 ถึง 4.9

ตารางที่ 4.7 ประมาณการต้นทุนค่าบริหาร และควบคุมงานของโครงการอุตสาหกรรม
การผลิตเชื้อเพลิงจากสาหร่ายน้ำมัน

ตำแหน่ง	จำนวนพนักงาน (คน)	อัตราเงินเดือน ^{1/} (บาท)	รวมเงินเดือน (บาท/ปี)
1. ผู้จัดการ (ปริญญาโท)	1	50,000.0	600,000.0
2. เลขานุการ (ปวช.)	1	9,500.0	114,000.0
3. พนักงานธุรการ (ปวช.)	3	9,500.0	342,000.0
4. แผนกบัญชี			
1) เจ้าหน้าที่บัญชี (บธ.บ.)	1	17,000.0	204,000.0
2) เสมียนบัญชี (ปวช.)	3	9,500.0	342,000.0
5. พนักงานบุคคล (ปวส.)	3	10,500.0	378,000.0
6. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (ปวส.)	1	10,500.0	126,000.0
7. แผนกห้องปฏิบัติการ (LAB)			
1) เจ้าหน้าที่ประจำห้อง LAB (วท.บ.)	1	15,000.0	180,000.0
2) พนักงานประจำห้อง LAB (ปวช.)	5	9,500.0	570,000.0
8. แผนกดำเนินการ			
1) หัวหน้ากะ (ปวส.)	3	10,500.0	378,000.0
2) ควบคุมคุณภาพ (ปวช.)	15	9,500.0	1,710,000.0
9. แผนกซ่อมบำรุง			
1) หัวหน้าแผนก (วศ.บ.)	1	25,000.0	300,000.0
2) ผู้เชี่ยวชาญ (ปวส.)	2	12,000.0	288,000.0
3) ช่างเทคนิคไฟฟ้า (ปวช.)	2	9,500.0	228,000.0
4) ช่างเทคนิคเครื่องวัด (ปวช.)	2	9,500.0	228,000.0
รวม	44		5,988,000

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลเงินเดือนของพนักงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2560

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือน	จำนวนพนักงาน (คน)	เงินเดือน (บาท)	ปี พ.ศ. 2555	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	ปี พ.ศ. 2558	ปี พ.ศ. 2559	ปี พ.ศ. 2560
1. ผู้จัดการ	1	50,000.00	600,000.00	630,000.00	661,500.00	694,575.00	729,303.75	765,768.94
2. เลขานุการ	1	9,500.00	114,000.00	119,700.00	125,685.00	131,969.25	138,567.71	145,496.10
3. พนักงานธุรการ	3	9,500.00	342,000.00	359,100.00	377,055.00	395,907.75	415,703.14	436,488.29
4. แผนกบัญชี								
1) เจ้าหน้าที่บัญชี	1	17,000.00	204,000.00	214,200.00	224,910.00	236,155.50	247,963.28	260,361.44
2) เสมียนบัญชี	3	9,500.00	342,000.00	359,100.00	377,055.00	395,907.75	415,703.14	436,488.29
5. พนักงานบุคคล	3	10,500.00	378,000.00	396,900.00	416,745.00	437,582.25	459,461.36	482,434.43
6. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	1	10,500.00	126,000.00	132,300.00	138,915.00	145,860.75	153,153.79	160,811.48
7. แผนกห้องปฏิบัติการ (LAB)								
1) เจ้าหน้าที่ประจำห้อง	1	15,000.00	180,000.00	189,000.00	198,450.00	208,372.50	218,791.13	229,730.68
2) พนักงานประจำห้อง	5	9,500.00	570,000.00	598,500.00	628,425.00	625,846.25	692,838.56	727,480.49
8. แผนกดำเนินการ								
1) หัวหน้ากะ	3	10,500.00	378,000.00	396,900.00	416,745.00	437,582.25	459,461.36	482,434.43
2) ควบคุมคุณภาพ	15	9,500.00	1,710,000.00	1,795,500.00	1,885,275.00	1,979,583.75	2,078,515.69	2,182,441.47

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลเงินเดือนของพนักงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2560 (ต่อ)

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือน	จำนวนพนักงาน (คน)	เงินเดือน (บาท)	ปี พ.ศ. 2555	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	ปี พ.ศ. 2558	ปี พ.ศ. 2559	ปี พ.ศ. 2560
9. แผนกซ่อมบำรุง								
1) หัวหน้าแผนก	1	25,000.00	300,000.00	315,000.00	330,750.00	347,287.50	364,651.88	382,884.47
2) ผู้เชี่ยวชาญ	2	12,000.00	288,000.00	302,400.00	317,520.00	333,396.00	350,065.80	367,569.09
3) ช่างเทคนิคไฟฟ้า	2	9,500.00	288,000.00	239,400.00	251,370.00	263,938.50	277,135.43	290,992.20
4) ช่างเทคนิคเครื่องวัด	2	9,500.00	288,000.00	239,400.00	251,370.00	263,938.50	277,135.43	290,992.20
รวม	44	-	5,088,000.00	6,287,400.00	6,601,770.00	6,031,858.50	7,278,451.43	7,642,374.00

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลเงินเดือนของพนักงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2566

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือน	จำนวนพนักงาน (คน)	เงินเดือน (บาท)	ปี พ.ศ. 2555	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	ปี พ.ศ. 2558	ปี พ.ศ. 2559	ปี พ.ศ. 2560
1. ผู้จัดการ	1	68,814.08	804,057.38	844,260.25	886,473.27	930,796.93	977,336.78	1,026,203.61
2. เลขานุการ	1	12,124.67	152,770.90	160,409.45	168,429.92	176,851.42	185,693.99	194,978.69
3. พนักงานธุรการ	3	36,374.02	458,312.71	481,228.34	505,289.76	530,554.25	557,081.96	584,936.06
4. แผนกบัญชี								
1) เจ้าหน้าที่บัญชี	1	21,696.79	273,379.51	287,048.49	301,400.91	316,470.96	332,294.50	348,909.23

ตารางที่ 4.9 ข้อมูลเงินเดือนของพนักงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2566 (ต่อ)

ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเงินเดือน	จำนวนพนักงาน (คน)	เงินเดือน (บาท)	ปี พ.ศ. 2555	ปี พ.ศ. 2556	ปี พ.ศ. 2557	ปี พ.ศ. 2558	ปี พ.ศ. 2559	ปี พ.ศ. 2560
2) เสมียนบัญชี	3	36,374.02	458,312.71	481,228.34	505,289.76	530,554.25	557,081.96	584,936.06
5. พนักงานนุศล	3	40,202.87	506,556.15	531,883.96	558,478.16	586,402.07	615,722.17	646,508.28
6. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	1	13,400.96	168,852.05	177,294.65	186,159.39	195,467.36	205,240.72	215,502.76
7. แผนกห้องปฏิบัติการ (LAB)								
1) เจ้าหน้าที่ประจำห้อง	1	19,144.22	241,217.22	253,278.08	265,941.98	279,239.08	293,201.03	307,861.08
2) พนักงานประจำห้อง	5	60,623.37	763,854.52	802,047.24	842,149.60	884,257.08	928,469.94	974,893.43
8. แผนกดำเนินการ								
1) หัวหน้ากะ	3	40,202.87	506,556.015	531,883.96	558,478.16	586,402.07	615,722.17	646,508.28
2) ควบคุมคุณภาพ	15	181,870.12	2,291,563.55	2,406,141.72	2,526,448.81	2,652,771.25	2,785,409.81	2,924,680.30
9. แผนกซ่อมบำรุง								
1) หัวหน้าแผนก	1	31,907.04	402,028.69	422,130.13	443,236.63	465,398.46	488,668.39	513,101.81
2) ผู้เชี่ยวชาญ	2	30,630.76	385,947.54	405,244.092	425,507.17	446,782.53	469,121.65	492,577.74
3) ช่างเทคนิคไฟฟ้า	2	24,249.35	305,541.81	320,818.90	336,859.84	353,702.83	371,387.97	389,957.37
4) ช่างเทคนิคเครื่องวัด	2	24,249.35	305,541.81	320,818.90	336,859.84	353,702.83	371,387.97	389,957.37
รวม	44	-	8,024,492.70	8,425,717.33	8,847,003.20	9,289,353.36	9,753,821.03	10,241,512.08

(3) ค่าใช้จ่ายด้านเคมีภัณฑ์ เป็นสารเคมีที่นำมาใช้ในการดำเนินงาน สำหรับระบบผลิตเชื้อเพลิง และระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ เนื่องจากน้ำที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบ จะต้องมีความบริสุทธิ์ ก่อนถูกนำเข้าสู่กระบวนการผลิตต่างๆ ของโครงการ โดยจะเริ่มจ่ายตั้งแต่ปีที่เริ่มทำการผลิตเชื้อเพลิง จนถึงสิ้นสุดอายุโครงการ ซึ่งจะคำนวณได้จากปริมาณการใช้ในแต่ละปี โดยปีแรกมีค่าเท่ากับ 450,000 บาท หรือประมาณ 1.15 บาทต่อลิตร

(4) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ โดยประมาณการร้อยละ 5 ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสุทธิ (Net Operation Cost) และเพิ่มขึ้นเท่ากันทุกปีที่ 5% ตลอดอายุโครงการ โดยจะเริ่มจ่ายตั้งแต่ปีที่เริ่มทำการผลิตเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่าย จนถึงสิ้นสุดอายุโครงการ ดังนั้นค่าใช้จ่ายอื่นๆ มีค่าประมาณการในปีแรก อยู่ที่ 422,509 บาทต่อปี

4) ต้นทุนค่าพันธุ์สาหร่ายน้ำมัน โดยในการดำเนินงานผลิตเชื้อเพลิงโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงจากสาหร่ายน้ำมันนี้ จะมีอัตราการใช้วัตถุดิบโดยคิดจากปริมาณผลผลิตที่ได้ 25% ของน้ำหนัก ดังนั้นถ้าโครงการมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 391,150 ลิตรต่อปี เพราะฉะนั้นในการผลิตต้องใช้ สาหร่ายจากน้ำหนักรวมทั้งสิ้น 1,564,600 กิโลกรัม โดยประมาณราคาต้นทุนอยู่ที่ 1 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นต้นทุนค่าพันธุ์สาหร่ายของโครงการในปีแรก มีค่าเท่ากับ 1,564,600 บาทต่อปี ซึ่งจะคำนวณได้จาก ปริมาณการใช้ในแต่ละปี ยังไม่ได้รวมสินค้าคงคลังตามนโยบายทางบัญชี

4.6.3.3 สมมติฐานเกี่ยวกับผลตอบแทนทางการเงิน

ผลตอบแทนทางการเงิน หมายถึง รายรับจากการจำหน่ายผลผลิตของโครงการโดยตรง

1. การประเมินค่าผลตอบแทน

ในการดำเนินการด้านอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ก่อให้เกิดรายได้ ประเภทต่างๆ ดังนี้

1) ผลตอบแทนจากการลงทุน (Benefit of Investment) ประกอบด้วย

(1) การประเมินรายได้จากการขายน้ำมันสาหร่าย ที่ผลิตได้จากโครงการ การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนั้น จะใช้อัตราการเติบโตเฉลี่ยคงที่ 5% ต่อปี เช่นเดียวกับการประเมินค่า ต้นทุน โดยพิจารณาจากราคาตลาด ซึ่งถ้าเป็นกรณีตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ก็สามารถให้ราคาที่ผู้บริโภคเต็มใจจ่าย (Willingness to Pay) ซึ่งราคานี้ปราศจากภาษี และเงินอุดหนุน ผลผลิตน้ำมันจากสาหร่าย สูงสุดเฉลี่ย 70% อยู่ที่ 136,900 ลิตรต่อเฮกตาร์ต่อปี หรือ 21,904 ลิตรต่อไร่ต่อปี (1 เฮกตาร์ เท่ากับ 6.25 ไร่) (Chisti, 2007) โดยประมาณการน้ำมันที่ผลิตได้ ในช่วงเริ่มต้นโครงการไว้ที่ 25% ของพื้นที่โครงการ หรือ 7,823 ลิตรต่อไร่ต่อปี ดังนั้นจากพื้นที่โครงการทั้งหมด 50 ไร่ จะสามารถผลิตเป็น

เชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันได้ทั้งสิ้น 391,150 ลิตรต่อปี จากการประมาณการราคาขายน้ำมันที่ 29.99 บาทต่อลิตร เทียบเท่ากับราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (High Speed Diesel Oil; HSD, 0.035%S) ที่ประกาศโดยสำนักนโยบายปิโตรเลียม และปิโตรเคมี สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 โครงสร้างราคาขายปลีกน้ำมันพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล

รายการ (บาทต่อลิตร)	น้ำมันดีเซลหมุนเร็ว (0.035%S)
ราคาเฉลี่ยหน้าโรงกลั่น (เฉลี่ย)	25.8629
ภาษี (บาทต่อลิตร)	0.0050
ภาษี (บาทต่อลิตร)	0.0005
กองทุนน้ำมัน (1)	0.3000
กองทุนอนุรักษ์พลังงาน	0.2500
ราคาขายส่ง (WS)	26.4184
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	1.8493
ราคาขายส่งบวกภาษีมูลค่าเพิ่ม	28.2677
ค่าการตลาด	1.6097
ภาษีมูลค่าเพิ่ม	0.1127
ราคาขายปลีก	29.99

(2) รายได้จากการขายผลพลอยได้ ของการผลิตน้ำมันจากสาหร่าย เช่น กากสาหร่าย เป็นต้น โดยจะเริ่มดำเนินการขายตั้งแต่ปีที่เริ่มทำการเพาะเลี้ยง และผลิตเชื้อเพลิง จนสิ้นสุดอายุโครงการ ซึ่งจะคำนวณได้จากปริมาณการผลิตในแต่ละปี ผันแปรตามอัตราการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในปีนั้นๆ ซึ่งปีแรกมีค่าเท่ากับ 89,964.50 บาท หรือประมาณ 0.23 บาทต่อลิตร จากประมาณการราคาขายน้ำมันที่ 29.99 บาทต่อลิตร และราคาขายกากสาหร่ายที่ 0.23 บาทต่อลิตร รวมทั้งสิ้น 30.22 บาทต่อลิตร จะทำให้โครงการมีรายได้ในปีแรกอยู่ที่ 11,820,553 บาท

4.6.3.4 สมมติฐานเกี่ยวกับมาตรการ หรือแนวทางการส่งเสริมพลังงานทดแทนจากภาครัฐ

จากวิกฤติราคาพลังงานปรับตัวขึ้นลง ประเทศไทยต้องนำเข้าพลังงาน เป็นมูลค่าเกือบหนึ่งล้านล้านบาท ในระยะเวลาปีกว่าที่ผ่านมา ทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยได้รับผลกระทบ ตลอดจนประชาชนได้รับผลกระทบโดยตรง จากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น กระทรวงพลังงานเล็งเห็นถึงความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศ จึงมีนโยบายจะพัฒนาพลังงานทดแทน เป็นแหล่งพลังงานหลักของประเทศ ด้วยการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงพลังงาน, 2555)

1. กำหนดให้พลังงานทดแทน เป็นวาระแห่งชาติ

รัฐบาลได้กำหนดให้พลังงานทดแทนเป็นวาระแห่งชาติ โดยให้มีการส่งเสริมการผลิต การใช้ ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาพลังงานทดแทน และพลังงานทางเลือก โดยตั้งเป้าหมายให้สามารถทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้อย่างน้อยร้อยละ 25 ภายใน 10 ปี ทั้งนี้ให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างครบวงจร

2. นโยบายสนับสนุนพลังงานทดแทน

ภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนพลังงานทดแทนที่ต่อเนื่อง ได้แก่

- 1) มีมาตรการส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้า จากพลังงานหมุนเวียนถึงปี พ.ศ. 2554
- 2) มีมาตรการโครงการส่งเสริมการลงทุน ด้านอนุรักษ์พลังงาน และพลังงานทดแทน (ESCO Fund) เพื่อส่งเสริมการลงทุน และประกันความเสี่ยง
- 3) มีมาตรการสนับสนุนเงินลงทุน เพื่อช่วยลดภาระการลงทุนเริ่มแรก ในเทคโนโลยีพลังงานทดแทนรูปแบบใหม่ๆ รวมถึงเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ สำหรับการลงทุนผลิตพลังงานทดแทนใหม่ๆ
- 4) มีมาตรการส่งเสริมการลงทุนตามสิทธิประโยชน์ จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment; BOI) สำหรับการลงทุนด้านพลังงานทดแทน และการลงทุนอุตสาหกรรมผลิตเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน
- 5) มีมาตรการชดเชยราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลและเบนซิน ที่มีส่วนผสมของเชื้อเพลิงชีวภาพ ต่ำกว่าราคาขายปลีกน้ำมันดีเซล และเบนซินธรรมดา

3. การจัดหาโครงสร้างพื้นฐาน

ภาครัฐดำเนินการจัดหาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อรองรับการขยายตัวของพลังงานทดแทน เช่น การขยายระบบสายส่ง คลังสำหรับสำรองเชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นต้น

4. การปรับปรุงกฎหมาย

ภาครัฐต้องมีการปรับปรุงกฎหมาย หรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน เช่น พระราชบัญญัติร่วมทุน พระราชบัญญัติการผังเมือง กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการการนำเข้า-ส่งออกน้ำมันปาล์มดิบ เป็นต้น

5. การจัดสรรงบประมาณ

ภาครัฐมีการจัดสรรงบประมาณ เพื่อใช้ในการวิจัย พัฒนา สาธิต ส่งเสริมณรงค์ เผยแพร่ และประชาสัมพันธ์ด้านพลังงานทดแทน ภายใต้กรอบการดำเนินงานของแผน

6. การเข้าถึงแหล่งข้อมูล

ภาครัฐมีการจัดให้ทุกภาคส่วน สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลพลังงานทดแทน เช่น ศักยภาพพลังงานลม แสงอาทิตย์ เป็นต้น

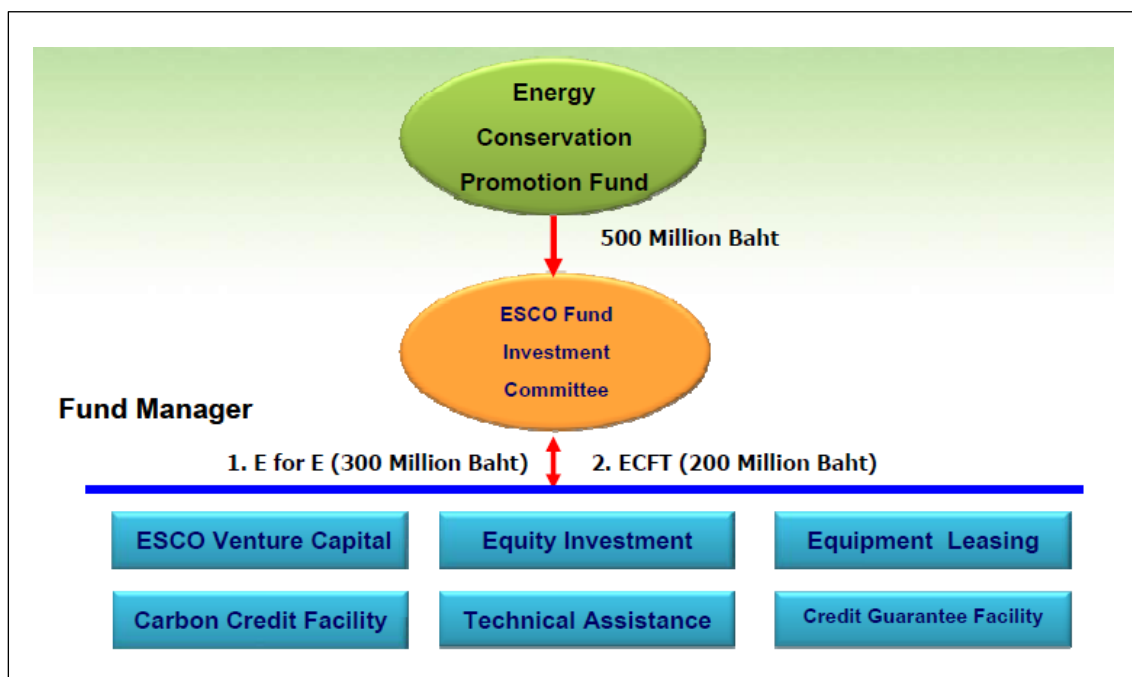
7. การกำหนดมาตรฐานเทคโนโลยี

ภาครัฐต้องมีการกำหนดให้มีมาตรฐานเทคโนโลยี และการผลิตพลังงานทดแทน

จากมาตรการขั้นต้นดังกล่าว สมมติฐานการสนับสนุนการดำเนินการ ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินได้ ดังนี้

1. มาตรการการร่วมลงทุนจากภาครัฐ

ในโครงการส่งเสริมการลงทุนด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน (ESCO Venture Capital Fund) มีรายละเอียด ดังแสดงในรูปที่ 4.28

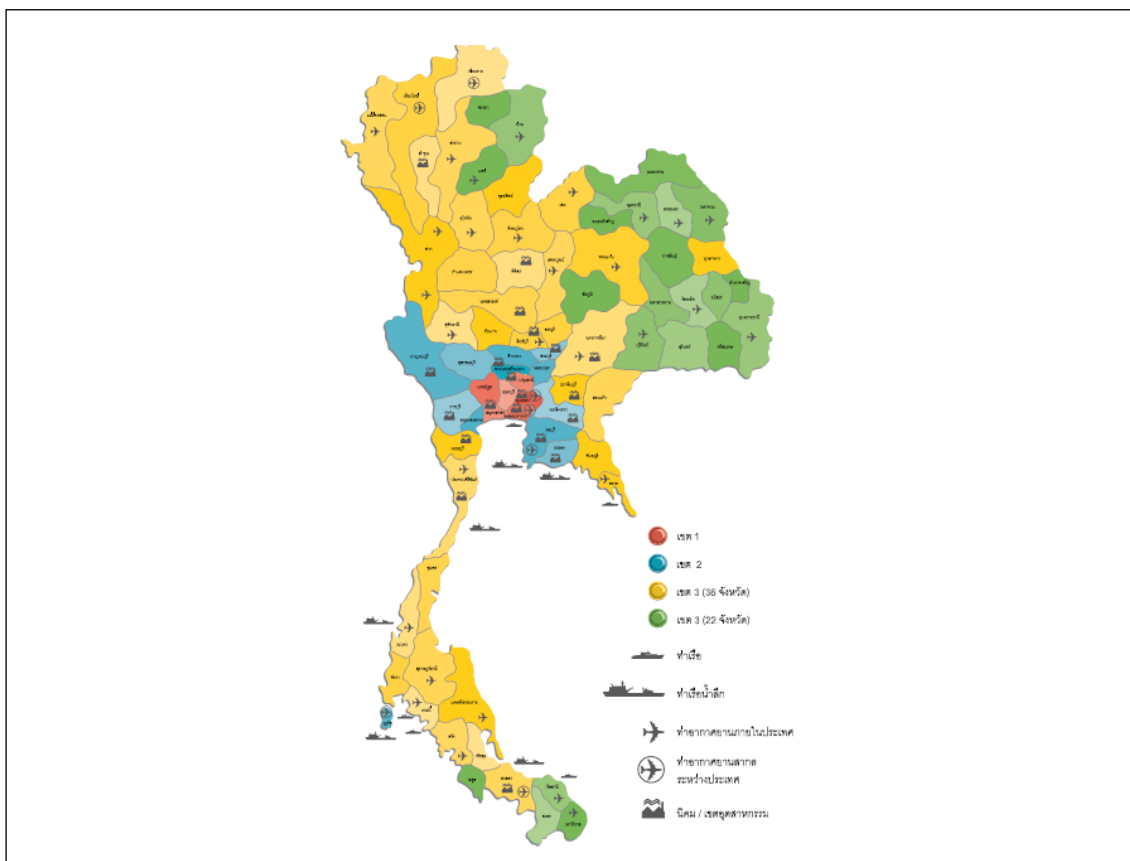


รูปที่ 4.28 แสดงการบริหาร หรือมาตรการในการส่งเสริมการลงทุน ESCO Fund

- 1) สัญญาเช่าซื้อ (Equipment Leasing) ซึ่งมีรายละเอียดการสนับสนุน ดังนี้
 - (1) สนับสนุนการเช่าซื้ออุปกรณ์ประหยัดพลังงาน หรือพลังงานทดแทน
 - (2) เช่าซื้ออุปกรณ์ได้ 100% ของราคาอุปกรณ์นั้น แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาทต่อโครงการ
 - (3) ระยะเวลาผ่อนชำระคืนภายใน 5 ปี โดยคิดอัตราดอกเบี้ยต่ำ 4% ต่อปี (Flat Rate)
- 2) เข้าร่วมลงทุน (Equity Investment) ซึ่งมีรายละเอียดการสนับสนุน ดังนี้
 - (1) รวมลงทุนสัดส่วน 10-50% ของโครงการ แต่ไม่เกิน 50 ล้านบาทต่อโครงการ
 - (2) ไม่เป็นผู้ถือหุ้นหลัก (Major Shareholder)
 - (3) ระยะเวลาเข้าร่วมลงทุน ประมาณ 5-7 ปี
 - (4) ผลตอบแทนในรูปเงินปันผล ตามสัดส่วนการลงทุน

2. มาตรการส่งเสริมการลงทุนตามสิทธิประโยชน์

มีการกำหนดมาตรการส่งเสริมการลงทุนตามสิทธิประโยชน์ จากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (Board of Investment; BOI) สำหรับการลงทุนด้านพลังงานทดแทน มีรายละเอียด และเขตการส่งเสริมการลงทุน ดังแสดงในรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.29 แสดงเขตส่งเสริมการลงทุน

4.6.3.5 การแบ่งเขตการลงทุน

1. การแบ่งเขตการลงทุน

คณะกรรมการได้แบ่งเขตการลงทุน ออกเป็น 3 เขต ตามปัจจัยทางเศรษฐกิจ โดยใช้รายได้ และสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานของแต่ละจังหวัดเป็นเกณฑ์ ดังนี้

1) เขต 1 ประกอบด้วย 6 จังหวัดในส่วนกลาง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร

2) เขต 2 ประกอบด้วย 12 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ชลบุรี นครนายก พระนครศรีอยุธยา ภูเก็ต ระยอง ราชบุรี สมุทรสงคราม สระบุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง

3) เขต 3 ประกอบด้วย 58 จังหวัด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 36 จังหวัด และ 22 จังหวัด รายได้ต่ำ ดังนี้

(1) 36 จังหวัด ได้แก่ กระบี่ กำแพงเพชร ขอนแก่น จันทบุรี ชัยนาท ชุมพร เชียงราย เชียงใหม่ ตรัง ตราด ตาก นครราชสีมา นครศรีธรรมราช นครสวรรค์ ประจวบคีรีขันธ์ ปราจีนบุรี

พังงา พัทลุง พิจิตร พิษณุโลก เพชรบุรี เพชรบูรณ์ มุกดาหาร แม่ฮ่องสอน ระนอง ลพบุรี ลำปาง ลำพูน
เลย สงขลา สระแก้ว สิงห์บุรี สุโขทัย สุราษฎร์ธานี อุตรดิตถ์ และอุทัยธานี

(2) 22 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ นครพนม นราธิวาส น่าน บุรีรัมย์ ปัตตานี พะเยาแพร่
มหาสารคาม ยโสธร ยะลา ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สกลนคร สุโขทัย สุรินทร์ หนองบัวลำภู ชัยภูมิ หนองคาย
อุบลราชธานี อุตรดิตถ์ และอำนาจเจริญ

2. เขตส่งเสริมการลงทุน

ให้ท้องที่ทุกจังหวัดในเขต 3 เป็นเขตส่งเสริมการลงทุน โดยจากข้อมูลการแบ่งเขตข้างต้นจะเห็นว่า
จังหวัดนครราชสีมา เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขต 3 ซึ่งสามารถขอการส่งเสริมการลงทุน ตามข้อกำหนดได้
และมีหลักเกณฑ์การให้สิทธิ และประโยชน์ด้านภาษีอากร ตามพื้นที่การลงทุนเขต 3 ดังนี้

1) โครงการจะได้รับยกเว้นอากรขาเข้า สำหรับเครื่องจักร

2) โครงการจะได้รับยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล เป็นระยะเวลา 8 ปี ทั้งนี้ผู้ได้รับการส่งเสริม
การลงทุน ในโครงการที่มีขนาดการลงทุนตั้งแต่ 10 ล้านบาทขึ้นไป (ไม่รวมค่าที่ดิน และทุนหมุนเวียน)
ซึ่งโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันนั้น มีเงินลงทุนในส่วนนี้อยู่ที่
16,800,000 ล้านบาท และจะต้องดำเนินการให้ได้รับใบรับรองคุณภาพ ตามมาตรฐาน ISO 9000 หรือ
ISO 14000 หรือมาตรฐานสากลอื่นที่เทียบเท่า ภายในระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันเปิดดำเนินการ
หากไม่สามารถดำเนินการได้ จะถูกเพิกถอนสิทธิ และประโยชน์การยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคล 1 ปี

3) โครงการได้รับยกเว้นอากรขาเข้าสำหรับวัตถุดิบ หรือวัสดุจำเป็น ส่วนที่ผลิตเพื่อการส่งออก
เป็นระยะเวลา 5 ปี

4) อนุญาตให้หักค่าติดตั้ง หรือก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก จากกำไรสุทธิร้อยละ 25
ของเงินลงทุน ในกิจการที่ได้รับการส่งเสริม โดยผู้ได้รับการส่งเสริมจะเลือกหักจากกำไรสุทธิของปีใด
ปีหนึ่ง หรือหลายปีก็ได้ ภายใน 10 ปีนับแต่วันที่มียกได้จากกิจการที่ได้รับการส่งเสริม ทั้งนี้
นอกเหนือไปจากการหักค่าเสื่อมราคาตามปกติ

4.6.3.6 นโยบายทางบัญชี

1. ค่าเสื่อมราคา

จะใช้นโยบายการตัดราคาค่าเสื่อมแบบเส้นตรง ซึ่งการคำนวณราคาขึ้นกับประเภทของสินทรัพย์ ดังต่อไปนี้

- 1) อาคารและสิ่งก่อสร้าง (คลังจัดเก็บน้ำมันดิบ) จะใช้นโยบายการตัดราคาค่าเสื่อม แบบวิธีเส้นตรงในอัตรา 5% ต่อปี เป็นระยะเวลา 20 ปี
- 2) เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการให้ผลิต (เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสาหร่าย) จะใช้นโยบายการตัดราคาค่าเสื่อม แบบวิธีเส้นตรงในอัตรา 10% ต่อปี เป็นระยะเวลา 10 ปี

2. นโยบายการจัดจำหน่าย

นโยบายการจัดจำหน่าย กำหนดให้การขายเงินสด คิดเป็น 50% และการขายเงินเชื่อ หรือเครดิต คิดเป็น 50% ในระยะเวลา 30 วัน

3. นโยบายการจัดเก็บสินค้าคงคลัง

นโยบายการจัดเก็บสินค้าคงคลัง กำหนดให้จัดเก็บวัตถุดิบ 15 วัน และสินค้าสำเร็จรูป หรือน้ำมันอีก 15 วัน

4. นโยบายการสั่งซื้อวัตถุดิบ

นโยบายการสั่งซื้อวัตถุดิบ กำหนดให้เป็นการซื้อเงินสด 50% และการซื้อเงินเชื่อ หรือเครดิต อีก 50% ในระยะเวลา 30 วัน

5. ภาษีเงินได้นิติบุคคล

ใช้อัตรากำไรเงินได้นิติบุคคล 30% ในการคำนวณ

4.6.3.7 การวิเคราะห์งบการเงิน

การวิเคราะห์ทางการเงิน ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถประเมินความสามารถ ในการทำกำไรของ โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน มีการวางแผนทางการเงินที่ดี ตลอดจนจัดระบบการบริหารการเงินที่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้จะสะท้อนออกมาในรูปงบการเงิน (Financial Statement) ซึ่งเป็นรายการทางบัญชีของโครงการ ที่แสดงถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับฐานะทางการเงิน และผลการดำเนินงานของโครงการ ข้อมูลที่ได้จากงบการเงิน จะมีความสำคัญต่อการตัดสินใจดำเนินโครงการอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการลงทุนของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่ต้องอาศัยแหล่งเงินทุนมาจากการกู้ยืม

งบการเงินมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์โครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ได้แก่ งบดุล งบกำไรขาดทุน และงบแสดงการเคลื่อนไหวของเงินทุน ดังนี้

1. งบดุล (Balance Sheet)

เป็นงบที่ประกอบด้วย สินทรัพย์ หนี้สิน และส่วนของผู้เป็นเจ้าของ (ผู้ถือหุ้น) งบดุล บอกให้เราทราบถึงขนาดของการลงทุน ในโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ลักษณะการลงทุน และความเสี่ยงอันเกิดจากการลงทุน พิจารณาในตารางที่ 4.11 ในส่วนของหนี้สินและทุน ซึ่งแสดงแหล่งที่มาของเงินทุน ที่จะนำมาลงทุนในทรัพย์สินของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน อันประกอบด้วย แหล่งเงินทุนภายใน (Internal Fund) และแหล่งเงินทุนภายนอก (External Fund) ทำให้ทราบถึงความเสี่ยงทางการเงินของโครงการ

ตารางที่ 4.11 งบประมาณของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

[illegible]

ตารางที่ 4.11 งบดุลของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน (ต่อ)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
รวมที่ดิน อาคาร และ อุปกรณ์	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000	26,040,000
(หัก) ค่าเสื่อมราคา สะสม	(3,501,300)	(7,002,600)	(10,503,900)	(14,005,200)	(17,506,500)	(19,159,800)	(20,813,100)	(22,466,400)	(24,119,700)	(25,773,000)	(25,799,700)	(25,826,400)	(25,853,100)	(25,879,800)	(25,906,500)
ที่ดิน อาคาร และ อุปกรณ์-สุทธิ (5.-6.)	22,538,700	19,037,400	15,536,100	12,034,800	8,533,500	6,880,200	5,226,900	3,573,600	1,920,300	267,300	240,300	213,600	186,900	160,200	133,500
6. สินทรัพย์ ไม่หมุนเวียนอื่น															
ข. รวมสินทรัพย์ ไม่หมุนเวียน	22,538,700	19,037,400	15,536,100	12,034,800	8,533,500	6,880,200	5,226,900	3,573,600	1,920,300	267,000	240,300	213,600	186,900	160,200	133,500
ค. รวมสินทรัพย์	22,861,773	19,200,997	15,799,808	12,671,144	9,828,630	10,478,760	11,350,175	12,453,941	13,801,675	15,405,574	17,997,068	20,870,986	24,041,447	27,523,281	31,332,054
หนี้สิน และ ส่วนของผู้ถือหุ้น															
หนี้สิน															
หนี้สินหมุนเวียน															
เงินกู้เบิกเงินเกินบัญชี															
ตัวสัญญาใช้เงิน															
เจ้าหนี้การค้า	492,523	517,149	543,007	570,157	598,665	628,598	660,028	693,029	727,681	764,065	802,268	842,382	884,501	928,726	975,162
ง. หนี้สินหมุนเวียน	492,523	517,149	543,007	570,157	598,665	628,598	660,028	693,029	727,681	764,065	802,268	842,382	884,501	928,726	975,162
หนี้สินไม่หมุนเวียน															
เงินกู้ระยะยาว	8,156,463	6,237,817	4,241,003	2,162,835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
จ. หนี้สินไม่หมุนเวียน	8,156,463	6,237,817	4,241,003	2,162,835	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ฉ. รวมหนี้สิน	8,648,986	6,754,967	4,784,010	2,732,992	598,665	628,598	660,025	693,029	727,681	764,065	802,268	842,382	884,501	928,726	975,162

ตารางที่ 4.11 งบดุลของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน (ต่อ)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ส่วนของเจ้าของ															
ส่วนของเจ้าของ	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563	16,567,563
กำไรสะสม	(2,354,816)	(4,121,533)	(5,551,765)	(6,629,412)	(7,337,597)	(6,717,401)	(5,877,416)	(4,806,651)	(3,493,569)	(1,926,054)	627,237	3,461,041	6,589,384	10,026,992	13,789,329
ข. รวมส่วนของเจ้าของ	14,212,747	12,446,030	11,015,798	9,938,151	9,229,966	9,850,162	10,690,147	11,760,912	13,073,994	14,641,509	17,194,800	20,028,604		26,594,555	30,356,892
จ. รวมหนี้สินและ ส่วนของเจ้าของ	22,861,733	19,200,997	15,799,808	12,671,144	9,828,630	10,478,760	11,350,175	12,453,941	13,801,675	15,405,574	17,997,068	20,870,986	24,041,447	27,523,281	31,332,054

นอกจากนั้น เงินทุนหมุนเวียนของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ที่นำมาใช้ในการผลิต และดำเนินงานนั้น ยังเป็นข้อมูลที่ปรากฏในงบดุล โดยแสดงให้เห็นว่าโครงการ มีเงินทุนเพียงพอ ต่อการผูกพันระยะสั้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งเงินทุนหมุนเวียนดังกล่าว เป็นความแตกต่างของทรัพย์สินหมุนเวียน และหนี้สินหมุนเวียน

ตารางที่ 4.12 โครงสร้างเงินลงทุน (Investment Structure)

ประเภทเงินลงทุน	จำนวนเงิน (บาท)
1. เงินลงทุนในสินทรัพย์	
(1) ที่ดิน	0
(2) อาคารสำนักงาน และคลังจัดเก็บน้ำมันดิบ	534,000
(3) เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตสาหร่าย	16,266,000
(4) ค่าใช้จ่ายก่อนดำเนินงาน	9,240,000
รวม 1.	26,040,000
2. เงินลงทุนในเงินทุนหมุนเวียน	
(1) ลูกหนี้การค้า	492,523
(2) สินค้าคงเหลือ	527,564
(3) เจ้าหนี้การค้า	(492,523)
รวม 2.	527,564
เงินลงทุนรวม	26,527,564

ตารางที่ 4.13 การพิจารณาผลกระทบของสัดส่วนการลงทุน (D/E Ratio) ต่อประมาณการทางการเงิน

อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Debt to Equity Ratio; D/E Ratio)	0.6036 ต่อ 1.00		
	จำนวนเงิน	สัดส่วน	
หนี้สิน (Debt; D)	10,000,000	0.60	37.64%
ส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity; E)	16,567,563	1.00	62.36%
เงินลงทุนรวม	26,567,563	1.60	100.00%

จากตารางที่ 4.13 จะเห็นได้ว่า ในปี พ.ศ. 2555 โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน มีการลงทุนในทรัพย์สิน คิดเป็นมูลค่า 26,040,000 บาท และเงินลงทุนในเงินทุนหมุนเวียน คิดเป็นมูลค่า 527,564 บาท จากตารางที่ 4.14 โครงการนี้มีเงินทุนจาก 2 แหล่ง อันได้แก่ ส่วนของผู้ประกอบการเอง 62.36% และส่วนของการร่วมทุนจากภาครัฐ ตามโครงการการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อการสนับสนุนการลงทุน ในโครงการอนุรักษ์พลังงาน (Esco Fund) เพื่อช่วยผู้ประกอบการ ภายใต้กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) โดยนำเงินจากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน มาใช้ในการจัดตั้งกองทุนอีก 37.64% ของมูลค่าการลงทุนของโครงการ แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท เฉพาะในส่วน of เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต 16,266,000 บาท

2. งบกำไรขาดทุน (Income Statement)

เป็นงบที่แสดงผลการดำเนินงาน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ในช่วงระยะเวลา 15 ปี โดยงบนี้จัดทำขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นว่า โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ก่อให้เกิดรายได้ และค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเท่าใด ผลลัพธ์ที่ได้คือ กำไรสุทธิ หรือขาดทุนสุทธิก็เป็นไปได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 งบกำไรขาดทุน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม	เฉลี่ย
1. ยอดขาย	11,820,553	12,411,581	13,032,160	13,683,768	14,367,956	15,086,354	15,840,672	16,632,705	17,464,340	18,337,557	19,254,435	20,217,157	21,228,015	22,289,416	23,403,886	255,070,555	51,014,111
2. ต้นทุนขาย	8,065,123	8,130,035	8,478,517	8,844,423	9,228,624	10,232,035	10,655,617	11,100,378	11,567,377	12,057,726	13,172,592	13,713,202	14,280,842	14,876,864	15,502,687	169,906,042	33,981,208
3. กำไร ขั้นต้น (1.-2.)	3,755,430	4,281,545	4,553,643	4,839,345	5,139,332	4,854,319	5,185,054	5,532,327	5,896,964	6,279,832	6,081,843	6,503,955	6,947,173	7,412,552	7,901,199	463,883,170	84,995,319
4. ค่าใช้จ่าย ดำเนินงาน รวม	2,242,500	2,255,625	2,269,406	2,283,877	2,299,070	2,315,024	2,331,775	2,349,364	2,367,832	2,387,224	2,407,585	2,428,964	2,451,412	2,474,983	2,499,732	35,364,373	7,072,875
5. กำไรจากการ ดำเนินงาน (3.-4.)	1,512,930	2,025,920	2,284,236	2,555,468	2,840,262	2,539,295	2,853,279	3,182,963	3,529,608	3,674,258	4,074,991	4,495,761	4,495,761	4,937,569	5,401,467	61,270,873	12,254,175
6. ค่าเสื่อมราคา	3,501,300	3,501,300	3,501,300	3,501,300	3,501,300	1,653,300	1,653,300	1,653,300	1,653,300	1,653,300	26,700	26,700	26,700	26,700	26,700	25,906,500	5,181,300
7. กำไรจากการ ดำเนินงาน (5.-6.)	(1,988,370)	(1,475,380)	(1,217,064)	(945,832)	(661,038)	885,995	1,199,979	1,529,663	1,875,831	2,239,308	3,647,558	4,048,291	4,469,061	4,910,869	5,374,767	402,612,297	72,741,145
8. ดอกเบี้ยจ่าย	366,446	291,337	213,168	131,815	47,147											1,049,913	1,733,381
9. กำไรก่อนหัก ภาษี (7.-8.)	(2,354,816)	(1,766,717)	(1,430,232)	(1,077,647)	(708,186)	885,995	1,199,979	1,529,663	1,875,831	2,239,308	3,647,558	4,048,291	4,469,061	4,910,869	5,374,767	401,562,384	71,007,764
10. ภาษีเงินได้ นิติบุคคล (9. x อัตรา ภาษี)	0	0	0	0	0	265,798	359,994	458,899	562,749	671,792	1,094,268	1,121,487	1,340,718	1,473,261	1,612,430	9,054,397	18,108,794
11. กำไรสุทธิ (9.-10.)	(2,354,816)	(1,766,717)	(1,430,232)	(1,077,647)	(708,186)	620,196	839,986	1,070,764	1,313,082	1,567,516	2,553,291	2,833,804	3,128,343	3,437,608	3,762,337	392,507,987	52,898,969
12. กำไร สะสม**	(2,354,816)	(4,121,533)	(5,551,765)	(6,629,412)	(7,337,597)	(6,717,401)	(5,877,416)	(4,806,651)	(3,493,569)	(1,926,054)	627,237	3,461,041	6,589,384	10,026,992	13,789,329	392,507,987	52,898,969

3. งบกระแสเงินสด (Cash Flow Statement)

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของงบ แสดงการเปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของกิจการ ซึ่งจะเน้นเฉพาะในส่วนของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับเงินสด และรายการที่เทียบเท่าเงินสด เช่น เงินฝากธนาคาร หรือ เงินลงทุนระยะสั้น ที่มีสภาพคล่องสูงเท่ากับเงินสด โดยงบกระแสเงินสดจะช่วยโครงการได้รับเงินสด และใช้จ่ายเงินสดในกิจกรรมใดบ้าง ด้วยเหตุนี้งบกระแสเงินสดจึงถือได้ว่าเป็นแหล่งข้อมูล ที่จะแสดงให้เห็นถึงนโยบาย ในการบริหารเงินสดของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน การตัดสินใจทางการเงิน และการวางแผนในอนาคต เพื่อความมั่งคั่งของการดำเนินโครงการ ซึ่งการจัดทำงบกระแสเงินสด ได้แบ่งการวิเคราะห์กระแสเงินสดของกิจการ ที่เปลี่ยนแปลงไปในงวดบัญชีที่ผ่านมา ออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

- 1) กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน (Cash from Operating Activity)
- 2) กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุน (Cash from Investing Activity)
- 3) กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงินทุน (Cash from Financing Activity)

การจำแนกกระแสเงินสดในลักษณะนี้ จะช่วยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น ต่อผู้ใช้งบการเงิน ในการประเมินผลการดำเนินงาน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้

- 1) กระแสเงินสดจากกิจกรรมดำเนินงาน หมายถึง กระแสเงินสดที่เกิดจากกิจกรรมหลัก ที่ก่อให้เกิดรายได้ของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน เช่น จากการขายน้ำมัน จากการจำหน่ายเงินได้ จากการจ่ายดอกเบี้ย จากการซื้อวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำมัน การจ่ายค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่างๆ รวมถึงรายได้อื่นๆ ที่เกิดจากการดำเนินงานของโครงการ เป็นต้น
- 2) กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุน หมายถึง กระแสเงินสดที่เกิดจากการซื้อ และจำหน่ายสินทรัพย์ถาวร และเงินลงทุนระยะสั้นและระยะยาวต่างๆ นอกจากนี้ยังอาจจะรวมถึง ดอกเบี้ยรับ และเงินปันผลที่ได้รับจากการลงทุน ในหลักทรัพย์ลงทุนต่างๆ ของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน
- 3) กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงินทุน หมายถึง กระแสเงินสดที่เกิดจากการจัดหาเงินทุน ในหนี้สินระยะยาว และส่วนของเจ้าของ เช่น การกู้ยืม และการชำระหนี้คืน การออกหุ้นทุนเพิ่ม และการเงินปันผล เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า “งบกระแสเงินสด” มีความสำคัญต่อผู้ประกอบการโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันอย่างยิ่ง เพราะทำให้ผู้ประกอบการสามารถวิเคราะห์ และประเมินสมรรถภาพทางการเงินของโครงการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น

1) ผู้ประกอบการโครงการฯ สามารถประเมินสภาพคล่องของโครงการได้โดยดูว่า โครงการสามารถก่อให้เกิดเงินสด ในจำนวนที่เพียงพอในเวลาที่เหมาะสม กับกรณีที่โครงการต้องใช้จ่ายเงินได้หรือไม่

2) ผู้ประกอบการโครงการฯ สามารถประเมินได้ว่า โครงการมีความสามารถจัดการเงินได้ดีเพียงใด นั่นคือ สามารถปรับจำนวนเงิน และเวลาของการได้มาซึ่งกระแสเงินสด ให้สอดคล้องกับความจำเป็นของโครงการ หรือความไม่แน่นอนที่จะเกิดขึ้นกับโครงการ เพื่อให้โครงการดำเนินงานอย่างราบรื่น

3) ผู้ประกอบการโครงการฯ สามารถประเมินความเสี่ยง และการเปลี่ยนแปลงของกระแสเงินสด ในอนาคตของโครงการ โดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทางการเงิน และทรัพย์สินสุทธิของโครงการ

4) ผู้ประกอบการโครงการฯ สามารถทราบถึงเงินสดสุทธิ นั่นคือ โครงการมีรายรับ และรายจ่ายจากกิจกรรมใด เงินสดเปลี่ยนแปลงอย่างไร เป็นต้น ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 งบประมาณเงินสดของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน

[illegible]

ตารางที่ 4.15 งบกระแสเงินสดของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน (ต่อ)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
ดอกเบี้ยจ่าย	(366,446)	(291,337)	(213,168)	(131,815)	(47,147)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(1,049,913)
เงินสดรับ (จ่าย) สุทธิ จากกิจกรรมทางการเงิน	24,357,581	(2,209,983)	(2,209,983)	(2,209,983)	(2,209,983)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,517,650
เงินสดรับ (จ่าย) สุทธิ จากกิจกรรมดำเนินงาน การลงทุน และการเงิน	(697,053)	(210,441)	46,556	316,403	599,743	2,241,433	2,459,620	2,688,715	2,929,265	3,181,843	2,539,070	2,817,537	3,109,927	3,416,937	3,739,297	29,178,852
เงินสดปลายงวด	(697,053)	(907,494)	(860,937)	(544,534)	55,209	2,296,642	4,756,262	7,444,977	10,374,242	13,556,085	16,095,155	18,912,691	22,022,618	25,439,555	29,178,852	29,178,852

4.6.3.8 สรุปผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

ข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการเงิน เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญยิ่งในการตัดสินใจ ดำเนินโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน การวิเคราะห์ทางการเงิน จึงเป็นกระบวนการสำคัญในการค้นหาข้อเท็จจริง เกี่ยวกับฐานะทางการเงิน และผลการดำเนินงานของโครงการ โดยนำข้อเท็จจริงดังกล่าว มาใช้เป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจ ในการดำเนินโครงการ

1. วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ทางการเงิน

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ทางการเงิน ได้แก่

- 1) เป็นกระบวนการกลั่นกรองเบื้องต้น ในการเลือกโครงการ
- 2) ช่วยพยากรณ์ หรือคาดคะเนฐานะการเงินของโครงการในอนาคต
- 3) ช่วยประเมินขีดความสามารถ ในการบริหารการเงินของโครงการ

เมื่อเป็นเช่นนี้ การตีความ หรืออ่านงบการเงินจึงเป็นสิ่งสำคัญ เครื่องมือที่ใช้ในการตีความงบการเงินที่สำคัญเครื่องมือหนึ่งก็คือ อัตราส่วนทางการเงิน (Financial Ratios)

2. อัตราส่วนทางการเงิน

หมายถึง การนำรายการที่ปรากฏอยู่ในงบการเงิน ตั้งแต่สองรายการขึ้นไป มาหาความสัมพันธ์ โดยผลลัพธ์ที่ได้แสดงอยู่ในรูปร้อยละ หรือสัดส่วน หรือระยะเวลา แม้กระทั่งจำนวนรอบ จำนวนครั้ง เป็นต้น

อัตราส่วนทางการเงินที่คำนวณได้ ไม่ได้ให้ความหมายอะไร นอกจากต้องแปลความหมายโดยการเปรียบเทียบ ซึ่งการเปรียบเทียบกระทำได้ 3 ทาง คือ

- 1) เปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน
- 2) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของหน่วยธุรกิจประเภทเดียวกัน หรือคู่แข่ง
- 3) เปรียบเทียบกับค่าที่ได้แต่ละปี ตลอดอายุโครงการ

3. การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

ในที่นี้ จะแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการบริหารการเงิน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ซึ่งแบ่งได้ 4 ประเภทหลักๆ ดังนี้

- 1) อัตราส่วนวัดความคล่องตัวทางการเงิน (Liquidity Ratio)
- 2) อัตราส่วนวัดประสิทธิภาพ ในการใช้ทรัพย์สิน (Activity Ratio)
- 3) อัตราส่วนวัดฐานะหนี้สิน หรือความสามารถในการก่อหนี้ (Leverage Ratio)
- 4) อัตราส่วนวัดความสามารถ ในการทำกำไร (Profitability Ratio)

การแบ่งประเภทดังกล่าว เพียงเพื่อความสะดวกแก่ผู้ประกอบการ ในการวิเคราะห์ทางการเงินเท่านั้น การใช้ประโยชน์จากค่าอัตราส่วนทางการเงิน ไม่สามารถใช้เพียงอัตราใดอัตราหนึ่งเป็นตัวแสดงผลลัพธ์ทางการเงินของการวิเคราะห์ทางการเงิน จำเป็นต้องอาศัยกลุ่มของอัตราส่วนทางการเงิน ในการหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับฐานะทางการเงิน และผลการดำเนินงานของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันเป็นสำคัญ

4. อัตราส่วนวัดความคล่องตัวทางการเงิน (Liquidity Ratio or Ratios of Short-term Solvency)

ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถชำระหนี้ระยะสั้น ดังนั้นอัตราส่วนประเภทนี้จะวัดความสามารถของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ในการจ่ายภาระทางการเงิน อันเกิดจากการก่อหนี้ระยะสั้นเมื่อครบกำหนด นั่นคือพิจารณาว่าทรัพย์สินหมุนเวียนต้องมากกว่าหนี้สินหมุนเวียน ทรัพย์สินที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้ง่าย มีจำนวนไม่น้อยเพียงใด เพื่อดูความคล่องตัวทางการเงิน เพราะหนี้สินหมุนเวียนเป็นภาระที่ต้องชำระเมื่อครบกำหนด

อัตราส่วนทางการเงินต่อไปนี้ สามารถบอกได้ว่าโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันที่กำลังพิจารณา สามารถจ่ายชำระภาระผูกพันของหนี้สินหมุนเวียนได้หรือไม่

- 1) อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียน (Current Ratio)

$$\begin{aligned}
 \text{ในปี พ.ศ. 2564} \quad \text{อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียน} &= \text{ทรัพย์สินหมุนเวียน} / \text{หนี้สินหมุนเวียน} \\
 &= 15,138,574 / 764,065 \\
 &= 19.81
 \end{aligned}$$

จากอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียน เท่ากับ 19.81 สามารถตีความได้ว่า หนี้สินระยะสั้นที่จะครบกำหนด 1 ปี ทุกๆ 1 บาท มีทรัพย์สินหมุนเวียน ที่จะเปลี่ยนเป็นเงินสดภายในเวลา 1 ปี เช่นกัน จำนวน 19.81 บาท ที่จะนำมาชำระหนี้ได้ดังกล่าว อีกนัยหนึ่งคือ หนี้สินระยะสั้นคิดเป็น 19.81% ของทรัพย์สินหมุนเวียน แสดงว่าถ้าโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันต้องเลิกกิจการไป ณ เวลานั้น เจ้าหนี้ระยะสั้นจะมีส่วนความปลอดภัยอยู่ 80.19%

อัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนเป็นอัตราส่วน (Ratio) ที่นิยมใช้กันมาก เพราะนอกจากจะเป็นการใช้เครื่องมือวัดความคล่องตัวในการชำระหนี้สินระยะสั้นแล้ว ยังใช้วัดความปลอดภัยของผู้บริหารการเงินของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน กรณีที่เงินไหลเข้า น้อยกว่าเงินไหลออก ดังนั้นโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน จำเป็นต้องมีทรัพย์สินหมุนเวียนสำรองไว้เสมอ โดยเฉพาะทรัพย์สินหมุนเวียนที่เปลี่ยนเป็นเงินสดได้เร็ว ซึ่งสามารถเรียงลำดับรายการตามความเร็ว ของการเปลี่ยนเป็นเงินสดได้ ดังนี้

- (1) เงินสดในมือ และเงินฝากธนาคาร
- (2) เงินฝากเฉพาะที่จ่ายดอกเบี้ย และเงินปันผลปัจจุบัน
- (3) เงินลงทุนชั่วคราว เช่น หลักทรัพย์ที่มีค่าแน่นอน
- (4) ตัวรับเงิน เช่น ตัวสัญญาใช้เงิน ตัวแลกเงิน หุ้นกู้ หรือพันธบัตรที่ครบกำหนดไถ่ถอน

ภายใน 1 ปี

- (5) ลูกหนี้การค้า
- (6) สินค้าคงคลัง
- (7) ค่าใช้จ่ายล่วงหน้า

อย่างไรก็ตาม โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน มีทรัพย์สินหมุนเวียน ส่วนใหญ่เป็นเงินสด ย่อมมีความคล่องตัวในการจ่ายภาระหนี้สินระยะสั้น ได้ดีกว่าโครงการที่มี ทรัพย์สินหมุนเวียนส่วนใหญ่เป็นสินค้าคงคลัง

2) หลักการตีความ

(1) ถ้าอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียน มีค่าต่ำกว่าปกติ หรือปีที่ผ่านมามาก แสดงว่า อาจประสบปัญหาการชำระหนี้

(2) ถ้าอัตราส่วนเงินทุนหมุนเวียนสูงผิดปกติ อาจเป็นไปได้ว่าโครงการไม่ได้ใช้เงิน อย่างประหยัด นั่นคือ อาจมีสินค้าคงคลังมากเกินไป ลูกหนี้ขายเชื่อมีจำนวนมาก หรือถือเงินสด เป็นจำนวนมาก ซึ่งนโยบายทางการเงินของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันนั้น ได้กำหนดให้การขายน้ำมันที่ได้จากการผลิตเป็นเงินสด จึงทำให้โครงการ สามารถบริหารเงินสด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) อัตราส่วนทรัพย์สินคล่องตัว (Quick Ratio หรือ Acid Test Ratio)

$$\begin{aligned}
 \text{ในปี พ.ศ. 2564} \quad \text{อัตราส่วนทรัพย์สินคล่องตัว} &= \frac{\text{ทรัพย์สินหมุนเวียน-สินค้าคงคลัง}}{\text{หนี้สินหมุนเวียน}} \\
 &= \frac{15,138,574-818,424}{764,065} \\
 &= 18.74
 \end{aligned}$$

ในการวิเคราะห์ทางการเงิน จะเห็นว่าสินค้าคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีความคล่องตัวน้อยที่สุด ในการเปลี่ยนเป็นเงินสด อัตราส่วนนี้จะวัดว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีทรัพย์สินที่มีความคล่องตัวมาก หรือเปลี่ยนเป็นเงินสดได้เร็ว (Quick Assets) มากน้อยเพียงใด ในการชำระหนี้สินระยะสั้นที่จะครบกำหนด

จากการคำนวณเห็นได้ว่า ถ้าอัตราส่วนของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนี้อยู่ในอัตราที่สูง แสดงว่าโครงการมีทรัพย์สินหมุนเวียน ที่มีสภาพคล่องมากพอ เจ้าหนี้ระยะสั้นทุกๆ 1 บาท โครงการมีทรัพย์สินหมุนเวียนที่มีสภาพคล่องมากพอ ที่จะชำระหนี้ได้เร็ว 18.74 บาท ถ้าสามารถจัดเก็บหนี้ได้ตามที่ปรากฏในงบดุล ก็จะหมดปัญหาภาระหนี้สินระยะสั้น อาจไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเงิน จากการขายสินค้าคงคลังมาชำระหนี้แต่อย่างใด

5. อัตราส่วนวัดประสิทธิภาพในการใช้ทรัพย์สิน (Activity Ratios)

เป็นอัตราส่วนที่ใช้วัดประสิทธิภาพ ในการใช้ทรัพย์สินของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน โดยเปรียบเทียบกับยอดขายกับทรัพย์สินประเภทต่างๆ ที่ลงทุนไป ซึ่งระดับการลงทุนทรัพย์สิน ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ อาทิ จำนวนสินค้าคงคลังตอนปลายปี กับสินค้าคงคลังที่มีตอนต้นปี ฯลฯ ระดับที่เหมาะสมของการลงทุนในทรัพย์สิน พิจารณาจากยอดขายผลผลิต อันเกิดจากการใช้ทรัพย์สินที่ลงทุนจัดหามาใช้ในโครงการ ผลลัพธ์ของอัตราส่วนที่คำนวณได้ จะอยู่ในรูปความเร็วของอัตราหมุนของการใช้ทรัพย์สิน อัตราการหมุนของสินค้า อัตราการหมุนของลูกค้า อัตราการหมุนของทรัพย์สินถาวร ซึ่งจะวัดประสิทธิภาพในการบริหารทรัพย์สินประเภทนั้นๆ ที่โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันลงทุนไป

1) อัตราการหมุนของทรัพย์สินรวม (Total Asset Turnover)

$$\begin{aligned}
 \text{ในปี พ.ศ. 2564} \quad \text{อัตราการหมุนของทรัพย์สินรวม} &= \frac{\text{ยอดขาย}}{\text{ทรัพย์สินรวมโดยเฉลี่ย}} \\
 &= \frac{18,337,557}{(15,138,574 + 267,000)/2} \\
 &= 2.38
 \end{aligned}$$

อัตราส่วนนี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการใช้ทรัพย์สินทั้งหมด ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ถ้าอัตราส่วนนี้มีค่าสูง แสดงว่าใช้ทรัพย์สินอย่างมีประสิทธิภาพในการผลิตน้ำมันออกสู่ตลาด ถ้าอัตราส่วนนี้มีค่าต่ำ แสดงว่ามีการใช้ทรัพย์สินถาวรไม่เต็มที่ หรือตามหนี้ได้ช้า ต้องหาทางเพิ่มยอดขาย หรือไม่ก็ต้องจัดการนำทรัพย์สินมาใช้ให้เต็มที่

จากผลลัพธ์การคำนวณปี พ.ศ. 2555 เท่ากับ 2.38 ตีความได้ว่า โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีอัตราการหมุนของทรัพย์สินรวม 2.38 ครั้ง ย่อมแสดงว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนี้ ใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ได้อย่างเต็มที่

2) อัตราการหมุนเวียนของลูกหนี้ (Account Receivable Turnover) และระยะเวลาจัดเก็บหนี้โดยเฉลี่ย (Average Collection Period)

$$\begin{aligned}
 \text{ในปี พ.ศ. 2564} \quad \text{อัตราการหมุนของลูกหนี้} &= \frac{\text{ยอดขายเชื่อ}}{\text{ลูกหนี้ถัวเฉลี่ย (ลูกหนี้ต้นงวด+ลูกหนี้ปลายงวด)}} \\
 &= \frac{764,065}{(727,681 + 764,065)/2} \\
 &= 1.02 \text{ ครั้ง} \\
 \text{ระยะเวลาจัดเก็บหนี้โดยเฉลี่ย} &= \frac{365 \text{ วัน}}{\text{อัตราการหมุนเวียนของลูกหนี้}} \\
 &= 357.80 \text{ วัน}
 \end{aligned}$$

อัตราส่วนทั้งสอง สะท้อนถึงนโยบายการใช้สินเชื่อของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันว่า จากยอดขายเชื่อทั้งปีโดยเฉลี่ย จัดเก็บหนี้ได้กี่ครั้ง ใช้ระยะเวลากี่วัน จากผลลัพธ์การคำนวณของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ตามเก็บหนี้ได้

1.02 ครั้ง โดยใช้เวลา 357.8 วัน ซึ่งถ้าปีถัดไปจะใช้เวลาน้อยกว่าในการจัดเก็บหนี้ แสดงว่าในปี พ.ศ. 2564 นี้ มีปัญหาในการจัดเก็บหนี้ ต้องเร่งเก็บหนี้ และถ้านโยบายการใช้สินเชื่อไม่ได้เปลี่ยนแปลงแล้ว อัตราส่วนจะชี้วัดว่าต้องมีการปรับปรุงกระบวนการ การจัดเก็บหนี้มีประสิทธิภาพ

นโยบายการให้สินเชื่อที่เข้มงวด หรือหย่อนเกินไปจะไม่มีผลดี ถ้านโยบายเข้มงวดเกินไป จะเป็นผลเสียต่อลูกหนี้การค้าที่เป็นลูกหนี้ที่ดี เพราะจะกีดขวางการขายผลผลิตของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ถ้าไรจะลดลง แต่ถ้าใช้นโยบายที่หย่อนเกินไป คือ ระยะเวลาการเก็บหนี้ยาวนาน ลูกหนี้ค้างชำระเกินกำหนดจะมีจำนวนมาก และถ้าส่วนใหญ่เรียกเก็บหนี้ไม่ได้ จะกลายเป็นหนี้สูญ ผลคือถ้าไรจะลดลง ดังนั้นควรกำหนดนโยบายการให้สินเชื่อมาตรฐาน ซึ่งนักวิเคราะห์ทางการเงินโดยส่วนใหญ่ มักจะกำหนดระยะเวลาจัดเก็บหนี้ไว้ประมาณ 30 วัน

3) อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง (Inventory Turnover) และระยะเวลาในการจำหน่ายสินค้า (Days in Inventory)

$$\begin{aligned}
 \text{ในปี พ.ศ. 2564} \quad \text{อัตราการหมุนของลูกหนี้} &= \frac{\text{ต้นทุนสินค้าที่ขายแล้ว}}{\text{สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย}} \\
 &= \frac{12,057,726}{(779,452+818,424)/2} \\
 &= 15.09 \text{ ครั้ง} \\
 \text{สินค้าคงคลังถัวเฉลี่ย} &= (\text{สินค้าต้นงวด} + \text{สินค้าปลายงวด})/2 \\
 \text{ระยะเวลาการจำหน่ายสินค้า} &= \frac{365 \text{ วัน}}{\text{อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง}} \\
 &= \frac{365}{15.09} \\
 &= 24.19 \text{ วัน}
 \end{aligned}$$

อัตราส่วนทั้งสอง ใช้วัดว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน สามารถผลิตน้ำมันเชื้อเพลิงจากสาหร่ายได้กี่ครั้ง และแต่ละครั้งที่ขายโดยเฉลี่ยใช้เวลากี่วัน ยิ่งขายมากครั้ง และใช้เวลาสั้นยิ่งดี นั่นคือ ชี้ให้เห็นถึงอัตราการเคลื่อนไหวของน้ำมันคงคลัง ถ้าจำนวนครั้งของการหมุนยิ่งต่ำ แสดงว่ามีน้ำมันคงคลังเหลืออยู่เป็นจำนวนมาก ขายไม่ออก แต่ถ้าจำนวนครั้งของการหมุนยิ่งมาก แสดงว่าน้ำมันที่มีอยู่ในมือ ไม่พอขายตามความต้องการของตลาด

จากผลลัพธ์การคำนวณอัตราส่วนดังกล่าว แสดงว่าถ้าปี พ.ศ. 2555 โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีจำนวนครั้งของอัตราการหมุนของน้ำมันสำเร็จรูป อยู่ในเกณฑ์ดี และระยะเวลาการขายน้ำมันอยู่ที่ 24.19 วัน แสดงให้เห็นว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน สามารถบริหารระบบการจัดเก็บน้ำมัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการบริหารน้ำมันคงคลัง

6. อัตราส่วนวัดความสามารถในการก่อหนี้ (Leverage Ratio)

อัตราส่วนนี้สามารถวัดความแข็งแกร่งทางการเงิน และความสามารถในการบริหารการเงิน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน และถ้าพิจารณาจากงบดุลแล้ว จะเห็นได้ว่าโครงการที่มีส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าหนี้สิน ย่อมมีฐานะทางการเงินดีกว่าโครงการที่มีส่วนของผู้ถือหุ้นต่ำกว่าหนี้สิน อัตราส่วนนี้แบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

1) อัตราส่วนแห่งหนี้สินรวม ใช้วัดว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีหนี้สินเป็น 0.10 เท่าของทรัพย์สิน นั่นคือทรัพย์สินที่โครงการจัดหามา นั้น ได้มาจากการก่อหนี้ 10.00% ดังแสดงในสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราส่วนแห่งหนี้สินรวม} &= \text{หนี้สินรวม/ทรัพย์สินรวม} \\ &= 764,065/7,401,985 \\ &= 0.10\end{aligned}$$

(1) อัตราส่วนหนี้สินลบส่วนผู้เป็นเจ้าของ เป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงโครงสร้างของเงินทุนว่าโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ได้รับเงินมาลงทุนจากสัดส่วนของหนี้สินที่ 5.22% และจากส่วนของผู้เป็นเจ้าของที่ 94.78% ดังแสดงในสูตร ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อัตราส่วนหนี้สินลบส่วนผู้เป็นเจ้าของ} &= \text{หนี้สินรวม/ส่วนผู้เป็นเจ้าของ} \\ &= 764,065/14,641,509 \\ &= 0.05\end{aligned}$$

(2) ตัวคูณส่วนผู้เป็นเจ้าของ

$$\begin{aligned}\text{ตัวคูณส่วนผู้เป็นเจ้าของ} &= \text{ทรัพย์สินทั้งหมด/ส่วนผู้เป็นเจ้าของ} \\ &= 15,405,574/14,641,509 \\ &= 1.05\end{aligned}$$

อัตราส่วนที่แสดงถึงทรัพย์สินทั้งหมดที่มีอยู่เป็น 1.05 เท่าของส่วนผู้เป็นเจ้าของ นั้นหมายถึง ทรัพย์สินส่วนใหญ่ได้มาจากการกู้ยืม

(3) อัตราส่วนวัดความสามารถในการจ่ายภาระดอกเบี้ย

$$\begin{aligned}\text{อัตราส่วนวัดความสามารถในการจ่ายภาระดอกเบี้ย} &= \frac{\text{กำไรก่อนหักดอกเบี้ยและภาษี/ดอกเบี้ยจ่าย}}{\text{ดอกเบี้ยจ่าย}} \\ &= 2,840,262/47,147 \\ &= 60.24\end{aligned}$$

อัตราส่วนนี้ วัดความสามารถของโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ในการนำกำไรก่อนหักภาษี และดอกเบี้ยมาจ่ายดอกเบี้ยแก่เจ้าหนี้

2) อัตราส่วนวัดความสามารถจ่ายค่าใช้จ่ายทางการเงิน

$$\begin{aligned}\frac{\text{อัตราส่วนวัดความสามารถจ่าย}}{\text{ค่าใช้จ่ายทางการเงิน}} &= \frac{\text{กำไรก่อนดอกเบี้ยและภาษี}}{\text{ดอกเบี้ยจ่าย} + \frac{\text{เงินต้น+เงินปันผล+กองทุนไถ่ถอนหนี้}}{(1-\text{อัตราภาษีเงินได้})}} \\ &= \frac{2,239,308}{0 + \frac{16,567,563}{(1-0.30)}} \\ &= 0.09\end{aligned}$$

อัตราส่วนนี้บอกให้ทราบว่า โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน มีกำไรจากการดำเนินงานเป็น 0.09 เท่าของรายจ่าย ตามข้อผูกพันทางการเงิน

7. อัตราส่วนวัดความสามารถในการทำกำไร (Profitability ratio)

1) กำไรขั้นต้น

$$\begin{aligned}\text{กำไรขั้นต้น} &= \frac{\text{กำไรขั้นต้น}}{\text{ยอดขาย}} \\ &= 6,279,832/18,337,557 \\ &= 34.25\%\end{aligned}$$

2) กำไรสุทธิ (Profit After Tax)

$$\begin{aligned}\text{กำไรสุทธิ} &= \frac{\text{กำไรจากการดำเนินงาน}}{\text{ยอดขาย}} \\ &= 3,056,420/18,337,557 \\ &= 16.67\%\end{aligned}$$

3) ผลตอบแทนจากกำไรสุทธิ

$$\begin{aligned}
 \text{ผลตอบแทนจากกำไรสุทธิ} &= \text{กำไรสุทธิ/ยอดขาย} \\
 &= 1,567,516/18,337,557 \\
 &= 8.55\%
 \end{aligned}$$

จากผลลัพธ์ที่ได้ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพ ในการดำเนินงานของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ในการทำกำไรหลังจากหักต้นทุนค่าใช้จ่าย รวมทั้งภาษีเงินได้แล้ว อยู่ที่ 8.55%

4) ผลตอบแทนสุทธิต่อสินทรัพย์รวม (Return On Assets; ROA)

$$\begin{aligned}
 \text{ROA} &= \text{กำไรสุทธิ/ทรัพย์สินรวม} \\
 &= 1,567,516/15,405,574 \\
 &= 0.10
 \end{aligned}$$

ผลตอบแทนสุทธิต่อสินทรัพย์รวม ของการวัดความสามารถในการทำกำไรของสินทรัพย์ทั้งหมด ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ที่ใช้ในการดำเนินงาน ให้ผลตอบแทนจากการดำเนินงานอยู่ที่ 10.17% แสดงว่าโครงการมีความสามารถในการทำกำไรสูง เมื่อเทียบกับมูลค่าสินทรัพย์ที่ลงทุน

5) ผลตอบแทนสุทธิ จากส่วนของผู้ถือหุ้นหรือผู้เป็นเจ้าของ (Return on Equity; ROE)

$$\begin{aligned}
 \text{ROE} &= \text{กำไรสุทธิ/ส่วนของผู้ถือหุ้นโดยเฉลี่ย} \\
 &= 1,567,516/16,567,563 \\
 &= 0.09
 \end{aligned}$$

อัตราส่วนนี้ แสดงถึงในรอบระยะเวลาบัญชีที่ผ่านมา ผู้ถือหุ้นได้รับผลตอบแทนจากการดำเนินโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน อยู่ที่ 9.46%

8. การหามูลค่าโครงการปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value; NPV)

การหาค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน เป็นการนำกระแสเงินสดสุทธิ (Net Free Cash Flow) ปลายงวดในแต่ละปีของโครงการ ซึ่งในโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน จะนำกระแสเงินสดสุทธิของโครงการจากปี พ.ศ. 2555-ปี พ.ศ. 2569 มาปรับลดมูลค่าเงินในอนาคต ให้เป็นมูลค่า ณ ปัจจุบันที่กำลังพิจารณา เพื่อหาว่าเงินทุนที่ใช้ลงทุนในวันนี้ จะคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ ซึ่งการปรับลด

มูลค่าเงินในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน จะใช้ค่าอัตราปรับลดลงด้วยค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Cost of Capital; WACC) ซึ่งได้จากคำนวณตามตารางที่ 4.16 การคำนวณหาค่าของทุน

ในการวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันของการลงทุนสุทธิ (NPV) สมมติฐานที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted Average Cost of Capital หรือ WACC) เป็นอัตราผลตอบแทนการลงทุน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$WACC = W_e R_e + W_d R_d (1-T)$$

โดยที่

W_e = สัดส่วนของเงินทุนจากหุ้นสามัญ

R_e = ต้นทุนเงินทุนจากหุ้นสามัญ

W_d = สัดส่วนของหนี้สิน

R_d = อัตราดอกเบี้ยกู้ยืม

T = อัตราภาษีเงินได้

ตารางที่ 4.16 การคำนวณหาค่าของทุน (Weighted Average Cost of Capital; WACC)

โครงสร้างการลงทุน	จำนวนเงิน 1	สัดส่วน 2	ค่าของทุน 3	1 x 2
เงินกู้ระยะยาว	10,000,000	37.60%	4.00%	1.51%
ส่วนของเจ้าของ	16,567,563	62.40%	6.00%	3.74%
เงินทุนรวม	26,567,563	100.00%	WACC = 5.25%	

$$\text{มูลค่าปัจจุบันของการลงทุนสุทธิ (NPV)} = -C_0 + \frac{C_1}{1+r} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_T}{(1+r)^T}$$

โดยที่

NPV = มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุน

C_0 = เงินลงทุน

r = อัตราค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักอัตราผลตอบแทนของเงินลงทุน (WACC)

T = ระยะเวลาของโครงการ

ตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์การลงทุน (Investment Analysis)

ปีที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	รวม
ปีโครงการที่	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
กระแสเงินสดรับ (จ่าย) สุทธิ	(25,054,634)	1,999,542	2,256,539	2,526,386	2,809,725	2,241,433	2,459,620	2,688,715	2,929,265	3,181,843	2,539,070	2,817,537	3,109,927	3,416,937	3,739,297	13,661,203
กระแสเงินสดสุทธิ	13,661,203															
ค่าลงทุน	5.25%	ต่อปี														
มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด ค่าลงทุน	(25,054,634)	1,899,853	2,037,144	2,167,046	2,289,927	1,735,693	1,809,692	1,879,623	1,945,693	2,008,092	1,522,541	1,605,290	1,683,540	1,757,518	1,827,436	1,114,454
มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิ ค่าลงทุน	1,114,454															
ผลตอบแทนการลงทุน	5.89%	ต่อปี														
ผลต่างระหว่างผลตอบแทน	0.64%															
การคำนวณระยะเวลาคืนทุน																
กระแสเงินสดสะสม	(25,054,634)	(23,055,092)	(20,798,553)	(18,272,166)	(15,462,441)	(13,221,008)	(10,761,388)	(8,072,673)	(5,143,405)	(1,961,565)	577,505	3,395,042	6,504,969	9,921,905	13,661,203	

หลังจากทำการคำนวณ โดยใช้อัตรา WACC เท่ากับ 5.25% พบว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิของการลงทุนเป็นบวก เท่ากับ 1,114,454 บาท อัตราผลตอบแทนของโครงการ เป็นการเปรียบเทียบว่าผลตอบแทนที่ได้รับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับเท่าไร เพื่อนำไปพิจารณาร่วมกับผลตอบแทนของเงินทุน ที่ได้รับจากการลงทุนอื่น ซึ่งในที่นี้ ใช้ผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับของการลงทุน (WACC) เป็นตัวเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของโครงการ โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.18 และ 4.19 นี้

ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนของโครงการกับอัตราผลตอบแทนการลงทุน

IRR	WACC
5.89%	5.25%

จากตารางที่ 4.19 พบว่า โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมันนี้ มีอัตราผลตอบแทน (IRR) ที่สูงกว่าผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับ (WACC) อยู่ที่ 0.64% ซึ่งสามารถบอกได้ว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน ตามสมมติฐานทางการเงิน

9. การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

ระยะเวลาคืนทุน หมายถึง ระยะเวลาที่ผู้ลงทุน และผู้ร่วมลงทุนจะได้รับเงินที่ลงทุนกลับคืนมา ดังนั้นการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน ต้องนำกระแสเงินสดสุทธิ ที่ได้จากการลงทุนในแต่ละปีสะสมไปเรื่อยๆ จนได้ผลรวมเท่ากับเงินลงทุน นับจำนวนปีดังกล่าวรวมกัน ซึ่งสามารถคำนวณระยะเวลาคืนทุน ได้ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.19 ระยะเวลาคืนทุน

[illegible]

เมื่อทำการหาระยะเวลาคืนทุนแล้ว พบว่าโครงการอุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีระยะคืนทุนอยู่ที่ 10 ปี 2 เดือน

10. การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางการเงิน ของโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน ทำได้โดยการวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของข้อมูล เพื่อประเมินผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลทางการเงิน โดยการวิเคราะห์จะทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ในสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งสถานการณ์ที่ใช้ในการทดสอบ และวิเคราะห์ของการลงทุนในโครงการ อุตสาหกรรม การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมันนี้ ประกอบด้วย 4 กรณี ดังนี้

- 1) กรณีที่ยอดขายมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย สูงขึ้น 4% ต่อปี
- 2) กรณีที่ยอดขายมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย สูงขึ้น 10% ต่อปี
- 3) กรณีที่ราคาขายปรับตัวเฉลี่ย สูงขึ้น 5% ต่อปี
- 4) กรณีที่สัดส่วนน้ำมันที่ได้ คิดเป็น 50% ของน้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการ จากการเปลี่ยนแปลงตามสมมติฐานทางการเงิน

ข้อสมมติฐาน	NPV	IRR	Payback Period
กรณีปกติ	1,114,454	5.89%	10.23 ปี
กรณีที่ยอดขายมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย สูงขึ้น 4% ต่อปี	-4,557,913	2.22%	13.97 ปี
กรณีที่ยอดขายมีอัตราการเติบโตเฉลี่ย สูงขึ้น 10% ต่อปี	36,924,712	18.22%	7.62 ปี
กรณีที่ราคาขายปรับตัวเฉลี่ยสูงขึ้น 5% ต่อปี	54,677,042	22.03%	6.30 ปี
กรณีที่สัดส่วนน้ำมันที่ได้คิดเป็น 50% ของน้ำหนักแห้ง	20,537,867	16.26%	6.25 ปี

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ทั้ง 4 สถานการณ์ พบว่าโครงการมีความน่าสนใจ ในการลงทุนสูงและเพิ่มมากขึ้น ถ้าโครงการได้รับการสนับสนุนจากทางภาครัฐ ทั้งในด้านการตลาด และการส่งเสริมทางด้านเทคโนโลยีในการผลิต เนื่องจากในสถานการณ์ที่ยอดขายเพิ่มสูงขึ้น จากการ ส่งเสริมการใช้พลังงานเชื้อเพลิงจากสาหร่ายน้ำมัน จาก 5% เป็น 10% การเปลี่ยนแปลงราคาขายที่เพิ่ม สูงขึ้น 5% รวมทั้งการสนับสนุนการวิจัย และพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ

จากสาหร่ายน้ำมัน ให้สามารถได้น้ำมันในปริมาณที่สูงขึ้น จาก 25% เป็น 50% ตามลำดับ มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเปลี่ยนแปลงเป็นบวก และได้ผลตอบแทนของโครงการสูงกว่าค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักอัตราผลตอบแทนของเงินลงทุน WACC เว้นแต่ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยโตเฉลี่ยต่ำกว่า 4% ส่งผลให้มูลค่าปัจจุบันที่ค่าเป็นลบ และได้ผลตอบแทนของโครงการต่ำกว่าค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักอัตราผลตอบแทนของเงินลงทุน WACC จึงไม่เหมาะแก่การลงทุน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด สามารถสรุปได้ว่า การลงทุนในโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่ายน้ำมัน มีผลประโยชน์การที่อยู่มากในเกณฑ์ที่น่าลงทุน เนื่องจากว่ามีผลของมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่เป็นบวก เท่ากับ 1,114,454 บาท โดยมีผลอัตราผลตอบแทนของโครงการ (IRR) เท่ากับ 5.89% ซึ่งสูงกว่า WACC อยู่ที่ 0.64% และมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 10 ปี 2 เดือน ซึ่งถ้าพิจารณาโดยรวมแล้ว โครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน มีความน่าสนใจสำหรับการลงทุนในโครงการนี้ แต่ยังต้องคำนึงถึงมาตรการ และนโยบายในการส่งเสริมการลงทุน และการผลักดันโครงการจากทางภาครัฐ ประกอบการพิจารณาเป็นสำคัญ

อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ โดยใช้ผลการวิเคราะห์ทางการเงินนั้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจว่า คู่ค้าที่จะลงทุนหรือไม่ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆ เช่น ปัจจัยทางการตลาด และข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยเป็นเครื่องมือ ในการแนะนำให้ผู้ประกอบการ และผู้สนใจในโครงการอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน สามารถพิจารณาความเป็นไปได้ในการลงทุน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิที่ผู้ศึกษาได้ไปทำการสัมภาษณ์เชิงลึกมานี้ เกี่ยวกับความเป็นไปได้ ในการสร้างอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จากสาหร่ายน้ำมัน ในประเทศไทยนั้น เนื่องจากยังเป็นโครงการพัฒนาทางด้านพลังงานทดแทนที่ใหม่มาก จึงมีข้อมูลในเชิงปฏิบัติ น้อย หรือมักจะเป็นข้อมูลจากการดำเนินการในต่างประเทศ ซึ่งการนำมาสังเคราะห์ เพื่อประยุกต์ใช้ประโยชน์ คงต้องพิจารณาให้เข้ากับบริบทของแต่ละพื้นที่ สำหรับด้านวิชาการนั้น ได้มีผู้เชี่ยวชาญทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ได้มาทำการประชุม สัมมนา เพื่อถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนความรู้เป็นจำนวนมาก รวมทั้งเป็นที่คาดการณ์กันว่า สุดท้ายแล้วการพัฒนาจะถึงจุดที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ดังเช่นพลังงานทดแทนประเภทแสงอาทิตย์ ลม คลื่นทะเล หรืออื่นๆ ดังที่ผ่านมาแล้ว